

BAB II

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Kemampuan pemecahan masalah menjadi kemampuan yang sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Kemampuan pemecahan masalah matematis menjadi hal penting yang harus dimiliki oleh peserta didik karena pemecahan masalah matematis mengembangkan keterampilan berpikir, kemampuan analisis dan keterampilan kritis yang berpengaruh pada penyelesaian masalah yang nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sejalan dengan pendapat (Suryadi, et al., 2008) bahwa matematika merupakan cara dan alat berpikir karena cara yang dikembangkan dalam matematika menggunakan kaidah-kaidah penalaran yang konsisten dan akurat, maka matematika dapat digunakan sebagai alat berpikir yang sangat efektif untuk memandang berbagai permasalahan termasuk diluar matematika sendiri.

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan keterampilan dalam menyelesaikan masalah, menemukan solusi dari masalah yang terkait dengan matematika (Khasanah, 2021). Maka kemampuan pemecahan masalah matematis adalah keterampilan menemukan solusi dari masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep matematika. Hal tersebut dipertegas oleh Dewi (2019) yang menyatakan kemampuan pemecahan masalah matematis adalah keterampilan yang dimiliki peserta didik untuk menggunakan konsep matematika dan keterampilan yang relevan dalam memecahkan berbagai masalah, baik dalam konteks matematika itu sendiri, bidang ilmu lain maupun dalam kehidupan sehari-hari. Menurut NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) dalam bukunya *Principles to Actions* (2014), kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan untuk memahami, menganalisis, dan memecahkan masalah matematis dengan menggunakan konsep dan keterampilan matematika yang tepat. Kemampuan ini diperlukan untuk menghadapi tantangan dunia nyata yang kompleks dan seringkali memerlukan pemecahan masalah dengan menggunakan pengetahuan matematika yang memiliki beragam prosedur yang khusus.

Kemampuan memecahkan masalah matematis adalah kemampuan untuk memahami masalah matematis, mengidentifikasi strategi yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut, dan menerapkan strategi secara efektif untuk mencapai solusi yang benar. Kemampuan ini sangat penting dalam kehidupan sehari-hari dan dalam banyak profesi, termasuk teknologi, bisnis, dan sains. Masalah dalam matematika adalah persoalan yang tidak rutin yang secara prosedur memiliki cara yang tidak biasa untuk menemukan solusi atau penyelesaiannya. Sebagaimana dikutip dari (Putri, 2018) bahwa terdapat dua jenis soal dalam matematika, yaitu tentang masalah rutin dan non-rutin. Masalah rutin biasanya mencakup aplikasi suatu prosedur matematika yang sama atau mirip dengan hal yang baru dipelajari, sedangkan masalah non-rutin untuk sampai pada prosedur yang benar diperlukan pemikiran yang lebih mendalam (Putri, 2018). Masalah non rutin mengharuskan peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi karena pemecahan masalah harus menggunakan berbagai ilmu pengetahuan, konsep dasar atau rumus yang saling berkaitan. Maka dari itu, pemecahan masalah matematis termasuk kedalam masalah non rutin yang memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam penyelesaian masalah. Soal-soal yang bersifat non-rutin merupakan salah satu ciri soal pemecahan masalah. Sebagaimana yang disampaikan oleh Polya (1973) bahwa dalam langkah pemecahan masalah peserta didik akan menghadapi berbagai jenis masalah, termasuk masalah non-rutin. Selain itu, dalam pemecahan masalah peserta didik harus mempertimbangkan berbagai strategi dan memilih strategi yang paling efektif untuk menyelesaikan masalah karena cara penyelesaiannya tidak diketahui secara langsung. Oleh karena itu diperlukan proses berpikir tingkat tinggi agar tidak hanya mengandalkan perhitungan rumus, melainkan juga mampu mengaplikasikan konsep matematika dalam memecahkan masalah dalam soal yang disajikan (Rahayu & Dewi, 2022). Melalui soal-soal pemecahan masalah dapat menjadi kesempatan bagi peserta didik untuk mengasah kreativitas, inovasi, dan logika mereka dengan merekonstruksi pengetahuan yang telah dimiliki serta mengombinasikannya dengan daya nalar peserta didik.

Beberapa teori telah dikembangkan untuk menjelaskan kemampuan pemecahan masalah matematis. Salah satunya adalah teori Polya (1973) yang mengidentifikasi empat langkah dalam memecahkan masalah matematis, yaitu: memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian. sebagaimana penjabarannya berikut ini.

- (1) Memahami masalah; peserta didik dinyatakan dapat memahami masalah ketika mampu mengidentifikasi unsur-unsur dalam permasalahan, mengetahui kecukupan suatu persyaratan yang diperlukam, mampu menuliskan simbol dan model sesuai dengan maslah, dan dapat menyatakan permasalahan dengan kalimat sendiri.
- (2) Menyusun rencana penyelesaian. Peserta didik memiliki strategi penyelesaian masalah yang sesuai, mengetahui masalah lain yang terkait masalah yang lebih sederhana dari maslah yang dihadapi untuk memperoleh gambaran yang lebih baik tentnag penyelesaian masalah yang dihadapi.
- (3) Melaksanakan rencana penyelesaian. Peserta didik mampu melaksanakan strategi sesuai dengan yang direncanakan.
- (4) Memeriksa kembali. Peserta didik memeriksa kembali hasil penyelesaian dan mengevaluasi solusi yang ditemukan, ini melibatkan memeriksa jawaban apakah masuk akal, solusi itu lengkap, dan apakah ada cara lain untuk memecahkan masalah.

Penyelesaian masalah menjadi topik penting dalam penelitian pendidikan matematika selama beberapa waktu terakhir. Menurut George Polya, guru diharapkan dapat mengevaluasi kemampuan pemikirna kompleks peserta didik melalui tugas-tugas penyelesaian masalah yang mencakup pemahaman masalah, perencanaan strategi, pelaksanaan atau implementasi strategi, dan melihat kembali solusi, seperti yang dijelaskan dalam NCTM (1989, 1991, 1995, 2000) (dalam Amam, 2017). Adapun indikator pemecahan masalah yang akan digunakan (Soemarmo & Hendriana, 2014; Lestari, 2015; dalam Amam, 2017) pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.
- (2) Merumuskan masalah matematis atau menyusun model matematis.
- (3) Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.
- (4) Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah.

Soal pemecahan masalah diberikan kepada peserta didik yang bertujuan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Soal yang diberikan biasanya bersifat non rutin atau berupa soal cerita yang dikaitkan dengan penerapan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Permasalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari diantaranya materi perbandingan. Secara umum materi perbandingan terbagi menjadi dua yaitu perbandingan senilai dan perbandingan berbalik

nilai. Materi perbandingan dalam penyelesaiannya membutuhkan pemahaman konsep dan pemikiran yang mendalam, sehingga hal ini menjadi dasar untuk peneliti dapat menganalisis bagaimana ketahanan belajar matematika dan cara berpikir sesuai dengan dominasi otak peserta didik ketika dihadapkan pada permasalahan non rutin. Menimbang dari tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik, maka peneliti memilih materi perbandingan yang akan menjadi instrument tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Berikut adalah contoh soal kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi perbandingan. Berikut adalah contoh soal tes kemampuan pemecahan masalah.

Tujuh tahun lalu perbandingan umur Indri dan Dila adalah 2:1. Jika tahun ini perbandingan umur mereka 5:3, maka berapakah umur mereka tujuh tahun yang akan datang?

1. Mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.

Diketahui :

Perbandingan umur Indri dan Dila 7 tahun lalu = 2 : 1

Perbandingan umur Indri dan Dila tahun ini = 5 : 3

Ditanyakan: Berapakah umur mereka 7 tahun yang akan datang?

2. Merumuskan masalah matematis atau menyusun model matematis.

Menyusun model matematis, misalnya:

x = Umur Indri

y = Umur Dila

Maka dapat ditulis kalimat matematisnya sebagai berikut:

$$(x - 7) : (y - 7) = 2 : 1$$

$$\frac{x-7}{y-7} = \frac{2}{1}$$

$$1(x - 7) = 2(y - 7)$$

$$x - 7 = 2y - 14$$

$$x - 2y = -14 + 7$$

$$x - 2y = -7 \dots\dots\dots \text{persamaan 1}$$

$$x : y = 5 : 3$$

$$\frac{x}{y} = \frac{5}{3}$$

$$3x = 5y$$

$$x = \frac{5y}{3} \dots\dots\dots \text{persamaan 2}$$

3. Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah

Substitusikan persamaan 2 dan ke persamaan 1

$$x - 2y = -7$$

$$\frac{5y}{3} - 2y = -7$$

$$\frac{5y}{3} - \frac{6y}{3} = -7$$

$$-\frac{y}{3} = -7$$

$$-y = -7 \times 3$$

$$-y = -21$$

$$y = 21$$

Substitusikan $y = 21$ ke persamaan 2

$$x = \frac{5b}{3}$$

$$x = \frac{5 \times 21}{3}$$

$$x = \frac{105}{3}$$

$$x = 35$$

Maka umur Indri dan Dila 7 tahun yang akan datang adalah:

$$\text{Umur Indri} = x + 7 = 35 + 7 = 42$$

$$\text{Umur Dila} = y + 7 = 21 + 7 = 28$$

Jadi 7 tahun yang akan datang umur Indri 42 tahun dan Dila 28 tahun

4. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah

- Memeriksa kembali dengan mensubstitusi nilai x dan y yang telah di peroleh:

$$(x - 7) : (y - 7) = 2 : 1$$

$$(35 - 7) : (21 - 7) = 2 : 1$$

$$(28):(14) = 2 : 1$$

Maka nilai a dan b tervalidasi benar. Jadi 7 tahun yang akan datang

$$\text{Umur Indri (x): } 35 + 7 = 42$$

$$\text{Umur Dila (y): } 21 + 7 = 28$$

- Mengerjakan dengan cara lain

Tujuh tahun lalu perbandingan umur Indri dan Dila adalah 2:1, sehingga:

$$\frac{x-7}{y-7} = \frac{2}{1}$$

$$x - 7 = 2(y - 7)$$

$$x - 7 = 2y - 14$$

$$x = 2y - 7 \dots\dots\dots \text{persamaan 1}$$

Dua tahun ini perbandingan umur mereka adalah 5:3, sehingga

$$\frac{x}{y} = \frac{5}{3}$$

$$x = \frac{5}{3}y \dots\dots\dots \text{persamaan 2}$$

Substitusi persamaan 2 ke persamaan 1:

$$\frac{5}{3}y = 2y - 7$$

$$5y = 6y - 21$$

$$y = 21$$

Substitusi $y = 21$ ke persamaan 2 untuk mencari nilai x :

$$x = \frac{5}{3} \times 21$$

$$x = 35$$

Jadi saat ini Indri berumur 35 tahun dan Dila berumur 21 tahun. Maka umur mereka 7 tahun yang akan datang”

$$\text{Indri: } 35 + 7 = 42 \text{ tahun}$$

$$\text{Dila: } 21 + 7 = 28 \text{ tahun}$$

Jadi cara ini memakai langkah-langkah yang sederhana untuk mencapai hasil yang sama dengan penyelesaian sebelumnya, tetapi dengan cara yang lebih ringkas dan langsung.

- Peserta didik dapat menjelaskan cara penyelesaian atau memberikan alasan mengapa menggunakan cara atau strategi yang digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut

2.1.2 Resiliensi Matematis

Menurut Ol-Son dan De Frain resiliensi merupakan kemampuan yang paling tepat dalam menyikapi beratnya tantangan hidup dan memegang kunci mencapai perkembangan manusia yang sehat secara mental (dalam Hendriani, 2022). Berbagai kajian memandang resiliensi sebagai kekuatan dasar dalam berbagai karakter positif seseorang. Menurut Luthar sebagaimana dikutip Hendriani (2022) resiliensi secara umumnya ditandai dengan beberapa karakteristik, diantaranya: kemampuan dalam menghadapi kesulitan, ketangguhan dalam menghadapi stress ataupun bangkit dari trauma yang dialami. Hal tersebut berkaitan dengan pernyataan Jhonston Wilder & Lee yang menyatakan bahwa resiliensi merupakan sikap tangguh untuk mengatasi rasa cemas, takut dalam menghadapi tantangan dan kesulitan, memerlukan kerja keras dan kemampuan berbahasa yang baik (Ruqoyyah et al., 2020). Sebagaimana Reivich dan Shatte (dalam Hendriani, 2022) mendefinisikan resiliensi sebagai kemampuan individu untuk merespon *adversity* atau trauma yang dihadapi dengan cara sehat dan produktif. Maka dalam perspektif psikologi resiliensi merupakan kemampuan seseorang untuk bangkit dari tekanan mental yang dapat menyebabkan trauma atau kesulitan yang berarti.

Bersamaan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan penelitian yang dilakukan oleh para ahli, tantangan dan kesulitan yang membawa tekanan psikologis dalam aktivitas pendidikan semakin banyak dijumpai. Hal tersebut mendorong semakin banyaknya penelitian yang dilakukan untuk mengkaji tentang resiliensi akademik. Hasil penelitian sebelumnya (Amalia, 2017; Masrifah, 2017) telah mendukung kajian-kajian sebelumnya yang menyatakan bahwa tekanan akibat tugas-tugas akademik yang dialami oleh peserta didik dan memiliki keterkaitan dengan tantangan pada setiap tingkat pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa konsep resiliensi dapat dieksplorasi dalam disiplin ilmu lain di lingkungan pendidikan. Menurut Bernard karakter individu yang resilien dalam akademik merupakan individu yang memiliki kompetensi sosial, memiliki

life skills seperti memecahkan masalah, mampu berpikir kritis, dan mampu untuk mengambil inisiatif dalam proses pembelajaran (Hendriani, 2022). Mereka memiliki perhatian yang spesifik, tujuan hidup, dan dorongan yang kuat untuk meraih prestasi terbaik dalam menempuh pendidikan.

Ketangguhan atau resiliensi peserta didik dalam menghadapi tugas akademik di sekolah dapat beragam, terutama dalam mengatasi tantangan dalam pemecahan masalah matematika. Peserta didik membutuhkan ketekunan dan ketangguhan dalam menghadapi kesulitan tersebut yang dikenal sebagai resiliensi matematis, seperti yang dikemukakan oleh 'Athiyah dkk (2020). Menurut Zanthi (dalam Rahmmatiya & Miatun, 2020) pentingnya resiliensi matematis dalam pendidikan matematika karena peserta didik mengalami hambatan, kesulitan, kecemasan dan stress yang mengarah pada traumatis pada matematika.

Kemampuan ini memerlukan usaha dan kerja keras serta keterampilan berbahasa yang baik. Sedangkan menurut Hafiz (2017) (dalam Nurfitri & Jusra, 2021) menyatakan bahwa resiliensi matematis merupakan sikap peserta didik dalam menghadapi kesulitan saat pembelajaran matematika seperti sikap tekun, mau bekerja keras, dan gigih. Kemampuan resiliensi matematik adalah kemampuan atau kekuatan mental yang dimiliki peserta didik untuk beradaptasi, menghadapi, mencegah, meminimalkan, dan bahkan menyelesaikan kesulitan dalam memahami konsep matematika (Ruqoyyah et al., 2020). Berdasarkan pendapat para ahli yang dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa resiliensi matematis merupakan sikap positif dalam menghadapi stress dan trauma saat menghadapi kesulitan dalam mempertahankan kemampuan belajar matematika. Resiliensi matematis sebagai kemampuan untuk mengatasi kecemasan dan ketakutan saat menghadapi tantangan dan kesulitan dalam memecahkan masalah matematis. Sumarmo (Ruqoyyah et al., 2020)

Bahwa resiliensi matematis memiliki empat faktor yaitu: a) percaya bahwa kemampuan otak dapat ditumbuhkan; b) pemahaman personal terhadap nilai-nilai matematika; c) pemahaman bagaimana cara bekerja dalam matematika; dan d) kesadaran akan dukungan teman sebaya, orang dewasa, internet dan lain-lainnya. Disampaikan juga bahwa dalam pengembangan resiliensi matematis diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih sesuai untuk menumbuhkan factor tersebut dapat tumbuh dan menjadikan atmosfer pembelajaran matematika yang positif sehingga peserta didik dapat mengatasi

tekanan dan kesulitan dalam proses pembelajaran. Johnston-Wilder (Ruqoyyah et al., 2020)

Secara umum resiliensi matematis terdapat beberapa indikator, sebagai berikut: (1) Percaya bahwa matematika layak ditekuni maupun dipelajari (*value* ilmu matematika); (2) Mempunyai kegigihan dan kemauan mempelajari matematika, meski menghadapi kesulitan, tantangan dan hambatan (kegigihan); (3) Kemampuan belajar dan menguasai matematika dengan percaya diri berdasarkan pemahaman matematika, mengembangkan strategi, alat pendukung dan lain-lain, serta memperoleh pengalaman (*self-efficacy*); (4) Bertahan, tidak mudah putus asa, memberi respon positif ketika belajar matematika (resiliensi). (Agusmanto, 2017).

Terdapat lima komponen utama resiliensi matematis diidentifikasi oleh Thornton dan Statton (dalam Hutaauruk, 2020): (1) memiliki mindset berkembang yang ditunjukkan melalui perilaku seperti belajar dari kesalahan; (2) memiliki metakognisi yang ditampilkan melalui kesediaan untuk merenungkan jawaban dan proses pemecahan masalah; (3) memiliki kemampuan adaptasi yang ditunjukkan melalui kemauan untuk mencoba strategi baru atau memulai lagi; (4) memiliki aspek interpersonal, dapat ditunjukkan dari usaha belajar untuk mengajukan pertanyaan yang cerdas karena adanya kesadaran atas kurangnya pengetahuan yang dimiliki; dan (5) memiliki *sense of purpose* yang ditunjukkan oleh keinginan peserta didik untuk mencari makna pembelajarannya. Menurut Hutaauruk (2017) secara umum terdapat empat indikator resiliensi matematis, yaitu:

- (1) Memiliki keyakinan bahwa matematika sebagai sesuatu yang berharga dan layak untuk ditekuni dan dipelajari (*value* ilmu matematika)
- (2) Memiliki kemauan dan kegigihan dalam mempelajari matematika, walaupun mengalami kesulitan, hambatan dan tantangan (kegigihan)
- (3) Memiliki keyakinan pada diri sendiri bahwa mampu mempelajari dan menguasai matematika, baik berdasarkan pemahaman atas matematika, kemampuan menciptakan strategi, bantuan alat dan orang lain, dan juga pengalaman yang dibangun (efikasi diri)
- (4) Memiliki sifat bertahan, tidak pantang menyerah, serta selalu memberi respon positif dalam belajar matematika (resiliensi)

Sedangkan menurut Sumarmo (dalam Ruqoyyah et al., 2020) resiliensi matematis adalah perspektif positif tentang matematika yang memungkinkan siswa untuk belajar matematika dengan baik bahkan dalam situasi sulit. Faktor-faktor positif termasuk kemajuan dan perjuangan siswa, perasaan dihargai, dan dorongan dari diri dan lingkungan sekitarnya. Optimisme dapat mendorong siswa untuk gigih dan tekun dalam menghadapi berbagai tantangan. Sebaliknya, siswa dengan resiliensi rendah cenderung menyerah saat menghadapi berbagai tantangan. Oleh karena itu, resiliensi matematis dapat membantu dalam pembelajaran matematika. Sehingga menurut Sumarmo resiliensi matematis memiliki indikator sebagai berikut:

- (1) Sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras dan sulit untuk menyerah dalam menghadapi masalah, kegagalan, dan ketidakpastian.
- (2) menunjukkan keinginan bersosialisasi, memiliki jiwa penolong, berdiskusi dengan sebayanya, dan beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya
- (3) Memunculkan ide/pemikiran baru dan mencari solusi yang kreatif dengan tantangan.
- (4) Kegagalan dijadikan pengalaman untuk membangun motivasi diri.
- (5) Memiliki rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti dan memanfaatkan beragam sumber.
- (6) Memiliki kemampuan berbahasa, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya.

Berdasarkan pengertian resiliensi matematis yang telah dikemukakan maka dapat disimpulkan bahwa resiliensi matematis merupakan perilaku positif dalam menghadapi kesulitan menyelesaikan masalah matematika. Adapun indikator yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah indikator menurut Sumarmo dengan mengacu pada penelitian sebelumnya (Rahmmatiya & Miatun, 2020) bahwa resiliensi matematis dikategorikan menjadi tiga yaitu: a) kategori resiliensi matematis tinggi; b) kategori resiliensi matematis sedang; dan c) kategori resiliensi matematis rendah.

2.1.3 Dominasi Otak

Dominasi otak merupakan konsep yang merujuk pada perbedaan fungsional antara belahan otak kiri dan otak kanan yang memiliki tugas berbeda dalam memproses sebuah informasi. Perbedaan otak kiri dan otak kanan dalam memproses sebuah informasi menjadikan salah satu belahan otak dapat menjadi cenderung dominan dalam aktivitasnya. Menurut (McGilchrist, 2019) otak kiri dan otak kanan memproses informasi dengan cara yang berbeda, dimana otak kiri lebih fokus pada analisis verbal dan logis, sedangkan otak kanan lebih fokus pada aspek non-verbal dan visual-spasial.

Otak kiri cenderung memecahkan masalah secara analitis dan menghasilkan strategi linear, sedangkan otak kanan cenderung berpikir intuitif dan menciptakan solusi holistik. Dominasi otak tidak menunjukkan kemampuan dan kompetensi, tetapi mencerminkan preferensi mental seseorang. Dominasi otak merupakan kecenderungan seorang dalam menggunakan salah satu belahan otak dibanding belahan otak yang lain untuk menerima serta memproses informasi, berpikir, serta menuntaskan suatu kasus (Nurazizah et al., 2022). Sedangkan menurut Sigh (dalam Nurazizah et al., 2022) dominasi otak yaitu penggunaan belahan otak yang berbeda dalam suatu aktivitas serta konsistensi dalam menggunakan satu belahan otak daripada belahan otak yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa konsep dominasi otak mengacu pada kecenderungan seseorang dalam menggunakan salah satu belahan otaknya dalam menerima, memproses, dan merespon informasi.

Keberhasilan peserta didik dalam belajar salah satunya dipengaruhi oleh kemampuan berpikirnya (Nurazizah et al., 2022). Gaya berpikir seseorang dipengaruhi oleh kecerdasannya yang merupakan hasil proses di otak manusia. Sistem kerja otak juga menjadi faktor yang memainkan peran penting dalam keberhasilan seseorang dalam memecahkan masalah. Secara umum, setiap orang memiliki kecenderungan untuk menggunakan salah satu fungsi belahan otak tertentu yang sering disebut sebagai dominasi otak. Otak terdiri dari dua sistem yaitu sistem otak kiri dan sistem otak kanan (Sukmaangara & Prabawati, 2019). Meskipun memiliki bentuk filosofi yang sama, sistem pemikiran dari otak kiri dan otak kanan memiliki karakter yang berbeda sehingga keduanya memiliki identitas yang unik (Sukmaangara et al., 2021). Menurut James Iaccino sebagaimana dikutip oleh Sukmaangara (2021) bahwa setiap belahan otak memiliki karakteristik yang berbeda meskipun setiap belahan otak membutuhkan belahan otak lainnya untuk mengoptimalkan fungsi otak secara keseluruhannya. Setiap orang cenderung menggunakan salah satu fungsi belahan otak tertentu atau sering kita sebut dominasi otak.

Gaya berpikir seseorang dipengaruhi oleh belahan otak yang digunakannya. Gaya berpikir belahan otak kanan lebih bebas dan acak, lebih menyeluruh, menekankan pada intuisi, subjektif, sintesis dan abstrak, sedangkan gaya berpikir otak kiri logis, rasional, analitik, objektif, berurutan dan spesifik Mohammad (2010) (dalam Wahyuningsih &

Sunni, 2020). Menurut Pasiak sebagaimana dikutip oleh Prima (2019 p.257) bahwa terdapat delapan perbedaan struktur antara otak kiri dan otak kanan, yaitu:

- (1) Otak kanan lebih besar dan lebih berat dari otak kiri. Bagian sel yang membentuk warna kelabu pada otak lebih banyak pada otak kanan.
- (2) Daerah pengaturan pendengaran (*cortex auditory primer*) pada *Gyrus Heshl* lebih besar dari pada otak kanan. Hal ini berhubungan dengan kegiatan berbahasa dan musik.
- (3) Daerah thalamus bernama *nucleus posterior* lateral lebih besar pada otak kiri. Sementara daerah lain bernama *nucleus geniculatum* medial lebih besar di otak kanan. Thalamus kiri memang lebih dalam pengaturan kegiatan berbahasa.
- (4) *Fissura sylvii* lebih dalam pada otak kiri. Akibat daerah kulit otak tempora parietal cortex lebih luas pada otak kanan. Hal ini berhubungan dengan fungsi spasial.
- (5) Daerah *broca* yang mengatur berbahasa lebih tampak pada 1/3 bagian permukaan otak kanan. Daerah ini berhubungan dengan bunyi bahasa atau suara.
- (6) *Neurotransmitter* berbeda penyebaran dan jumlahnya pada kedua belahan otak.
- (7) Otak kanan lebih meluas ke depan. Otak kiri lebih meluas ke belakang.
- (8) Perbedaan kedua otak lebih jelas pada kedua jenis kelamin dan pada pemakai tangan yang berbeda.

Orang-orang dengan fungsi otak kiri lebih cenderung mendahulukan logika dan fakta, lebih mengedepankan otak daripada hati. Sesuatu yang tidak dapat dijelaskan dengan logis tidak dapat menjadi konsumsi pikiran mereka (Kadir, 2010 p. 100-101). Proses berpikir otak kiri sangat teratur dan sistematis, bersifat logis, sekuensial, linier dan rasional. Menurut Prima (2019) meskipun didasarkan pada realita, belahan otak kiri mampu melakukan penafsiran terhadap hal-hal yang bersifat abstrak dan simbolis. Sebagaimana Kadir mendeskripsikan kinerja otak kiri sebagai berikut:

- (1) Kemampuan dalam logika

Logika yang dimaksud Kadir merupakan proses kompleks dan unik dari sekian banyak unsur kepastian yang menghasilkan sesuatu unsur yang pasti juga (p.132). Logika lebih banyak difungsikan untuk memproses gejala yang sudah jelas.

- (2) Kemampuan berhitung

Howard Garner memberikan predikat atas kemampuan berpikir logis pada otak kiri dengan sebutan kecerdasan matematis-logis (p.132). Sebagaimana yang dikatakan

Suyadi yang dikutip oleh Kadir bahwa kecerdasan matematis-logis merupakan kemampuan menangani bilangan dan perhitungan serta pola pikir logis dan ilmiah (p.133). Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan berhitung salah satunya tentang aritmatika yang merupakan salah satu fungsi otak kiri.

(3) Kemampuan berbahasa

Kemampuan berbahasa yang dimaksudkan disini adalah penggunaan kata-kata baik oral maupun verbal. Kemampuan berbicara, menulis, dan membaca menjadi kecenderungan dari fungsi otak kiri. Ketiganya termasuk pada kecerdasan linguistik (Kadir, 2010, p.147).

(4) Sistematis dan rasional

Dijelaskan bahwa sistematis merupakan proses berpikir dimana berpikir merupakan tahapan, mulai dari tahapan awal, kemudian dan akhir (p.154). Seseorang yang memiliki pemikiran sistematis selalu melakukan segala sesuatu melalui tahapan-tahapan tertentu tanpa melakukan lompatan-lompatan secara acak. Adapun yang dimaksud rasional menurut Kadir yaitu berpikir dengan menggunakan rasio sebagai dasar untuk berpikirnya. Berpikir rasional sangat mementingkan hal-hal konkret dan bersifat realistis.

(5) Detail dan analisis

Orang dengan dominasi otak kiri biasanya berpikir secara detail. Menurut Kadir berpikir detail merupakan berpikir apa yang dipikirkannya pada bagian yang rinci, kemudian ditelaah secara spesifik dan mendalam (p.158). Berpikir detail ini sangat berhubungan dengan fungsi otak kiri yang lainnya yaitu analisis. Pada dasarnya pemikiran yang detail, seseorang akan memberikan analisis-analisis dalam penyampaianannya.

Otak kanan memiliki fungsi yang berbeda dengan otak kiri. Fungsi otak kanan termasuk dalam hal persamaan, emosi, kreativitas, sosialisasi, khayalan, music, dan warna (p. 82). Menurut As'adi Muhammad (dalam Kadir, 2010) otak kanan merupakan tempat untuk perkembangan hal-hal yang bersifat artistik, perasaan, emosi, gaya bahasa, irama music, khayalan, warna pengenalan diri dan orang lain, sosialisasi serta pengembangan kepribadian. Banyak ahli yang mengatakan bahwa otak kanan merupakan kunci bagi perkembangan *Adversity Quotient* seseorang (Kadir, 2010 p.83). Shichida (2013) menjelaskan beberapa kriteria dan kinerja otak kanan sebagai berikut:

(1) Kemampuan kreatifitas

Otak kanan mempunyai kekuatan kreatif yang bisa dibangkitkan oleh imaji yang tidak membutuhkan kata-kata sebagai media tidak langsung (p. 82). Otak kanan dapat melakukan lebih daripada merekam dan mencatat informasi serta memiliki kreativitas yang tinggi sehingga mampu menginspirasi datangnya ide-ide inovatif yang luar biasa.

(2) Kemampuan imajinasi dan visualisasi

Imaji menjadi sebutan bagi otak kanan. Menurut Shichida otak kanan atau otak imaji bekerja melalui gambar. Artinya imajinasi seseorang dengan dominasi otak kanan memiliki kekuatan untuk memvisualisasikan sesuatu tentang apa yang dipikirkannya

(3) Intuitif

Otak kanan merupakan otak intuitif yang memiliki kekuatan batiniah (p.2). sedangkan Kadir menjelaskan bahwa berbagai ide bermunculan dari mereka yang berdominasi otak kanan secara intuitif yaitu langsung dari dalam dan tidak melalui proses berpikir yang logis (p. 104). berpikir intuitif biasanya muncul ketika seseorang mengalami kesulitan dalam menemukan solusi untuk memecahkan permasalahan.

(4) Fungsi Spasial

Daerah otak bernama temporoparietal cortex lebih luas pada otak kanan, dimana daerah ini berhubungan fungsi spasial atau mengenal ruang (Kadir, 2010, p.93).

(5) Menyeluruh

Berbeda dengan otak kiri yang berfungsi menganalisis dengan detail (Kadir, 2010), belahan otak kanan menyintesis keseluruhan perspektif tentang sesuatu (Shichida, 2013, p. 94).

(6) Tidak terstruktur dan menyeluruh

Cara kerja otak kanan cenderung tidak terstruktur dan tidak memikirkan hal-hal secara detail atau menyeluruh (p. 84). Berbeda dengan otak kiri yang sistematis atau terstruktur (Kadir, 2010).

Adapun karakteristik dominasi otak yang akan digunakan penulis dalam penelitian ini adalah karakteristik otak kiri dan otak kanan menurut Kadir dan Shichida (Kadir, 2010; Shichida, 2013).

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu yang relevan atau berhubungan dengan kemampuan pemecahan masalah matematis, resiliensi matematis dan dominasi otak diantaranya sebagai berikut:

- (1) Penelitian yang dilakukan oleh Rizqy Ayu Nurfitri & Hella Jusra (2021) dengan judul “Analisis Kemampuan pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Ditinjau dari Resiliensi Matematis dan Gender”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa peserta didik baik laki-laki maupun perempuan yang termasuk kategori resiliensi tinggi sudah mampu memenuhi keempat langkah pemecahan masalah menurut Polya. Peserta didik dengan kategori resiliensi sedang menunjukkan bahwa laki-laki lebih baik dari perempuan. Sedangkan peserta didik laki-laki dan perempuan dengan kategori resiliensi rendah belum mampu memenuhi keempat langkah pemecahan masalah. Peserta didik dengan kategori resiliensi rendah juga lebih mudah menyerah dibanding peserta didik dengan kategori resiliensi sedang dan tinggi ketika menghadapi kesulitan. Penelitian yang dilakukan Nurfitri & Jusra dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sama-sama bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang ditinjau dari resiliensi matematis. Namun penelitian yang dilakukan oleh peneliti tidak mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dari gender, melainkan dominasi otak.
- (2) Penelitian yang dilakukan oleh (Sukmaangara & Prabawati, 2019) dengan judul “Analisis Struktur Berpikir Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Berdasarkan Dominasi Otak”. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa struktur berpikir peserta didik yang berdominasi otak kiri dapat menjawab soal dengan teratur, analisis mengurai, dan dapat melakukan secara abstrak. Peserta didik yang berdominasi otak seimbang menunjukkan jawaban peserta didik teratur dan menggunakan logika. Sedangkan peserta didik dengan dominasi otak kanan menjawab dengan banyak struktur berpikir yang terlewat dan tidak menjawab secara rinci. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh (Sukmaangara & Prabawati, 2019) yaitu Sukmaangara berfokus mendeskripsikan struktur berpikir peserta didik dalam menyelesaikan tes kemampuan berpikir kritis ditinjau dari dominasi otak kiri, otak kanan, dan otak

seimbang. Sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti berfokus mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari dominasi otak kiri dan otak kanan.

- (3) Penelitian yang dilakukan oleh (Nurazizah et al., 2022) dengan judul “Proses Berpikir Peserta didik Menurut Edward De Bono dalam Memecahkan Masalah Matematis Ditinjau dari Dominasi Otak”. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa peserta didik berdominasi otak kiri memiliki proses berpikir vertikal, peserta didik berdominasi otak kanan memiliki proses berpikir lateral, dan peserta didik yang berdominasi otak seimbang memiliki proses berpikir vertikal juga berpikir lateral. Penelitian yang dilakukan oleh Nurazizah dkk dengan penelitian yang dilakukan peneliti sama-sama menggunakan materi perbandingan dalam membuat soal tes pemecahan masalah karena dalam memecahkan masalah non rutin pada materi perbandingan dinilai memerlukan pemikiran mendalam dan keterbukaan solusi serta dapat menunjukkan pemahaman konsep dan pemikiran yang mendalam, sehingga peneliti dapat menganalisis bagaimana cara peserta didik berpikir sesuai dengan dominasi otak ketika dihadapkan pada permasalahan non rutin. Namun penelitian yang dilakukan peneliti tidak mendeskripsikan bagaimana cara berpikir peserta didik dengan dominasi otak seimbang.
- (4) Penelitian yang dilakukan oleh (Zahuroh, 2021) dengan judul “Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Bidang Ditinjau Dominasi Otak Kiri Mahasiswa”. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa sebagai berikut: (1) Memahami masalah: Kedua mahasiswa dominan otak kiri mampu memahami permasalahan pada seluruh nomor. (2) Merencanakan: Kedua mahasiswa dominan otak kiri mampu merencanakan seluruh nomor. (3) Melaksanakan: Kedua mahasiswa dominan otak kiri tidak mampu melaksanakan soal nomor satu tetapi mampu melaksanakan soal nomor dua. (4) Melihat kembali: Salah satu mahasiswa dominan otak kiri tidak melihat kembali pada soal nomor satu tetapi melihat kembali pada soal nomor dua. Sedangkan mahasiswa dominan otak kiri yang lain tidak melihat kembali seluruh nomor.

2.3 Kerangka Teoretis

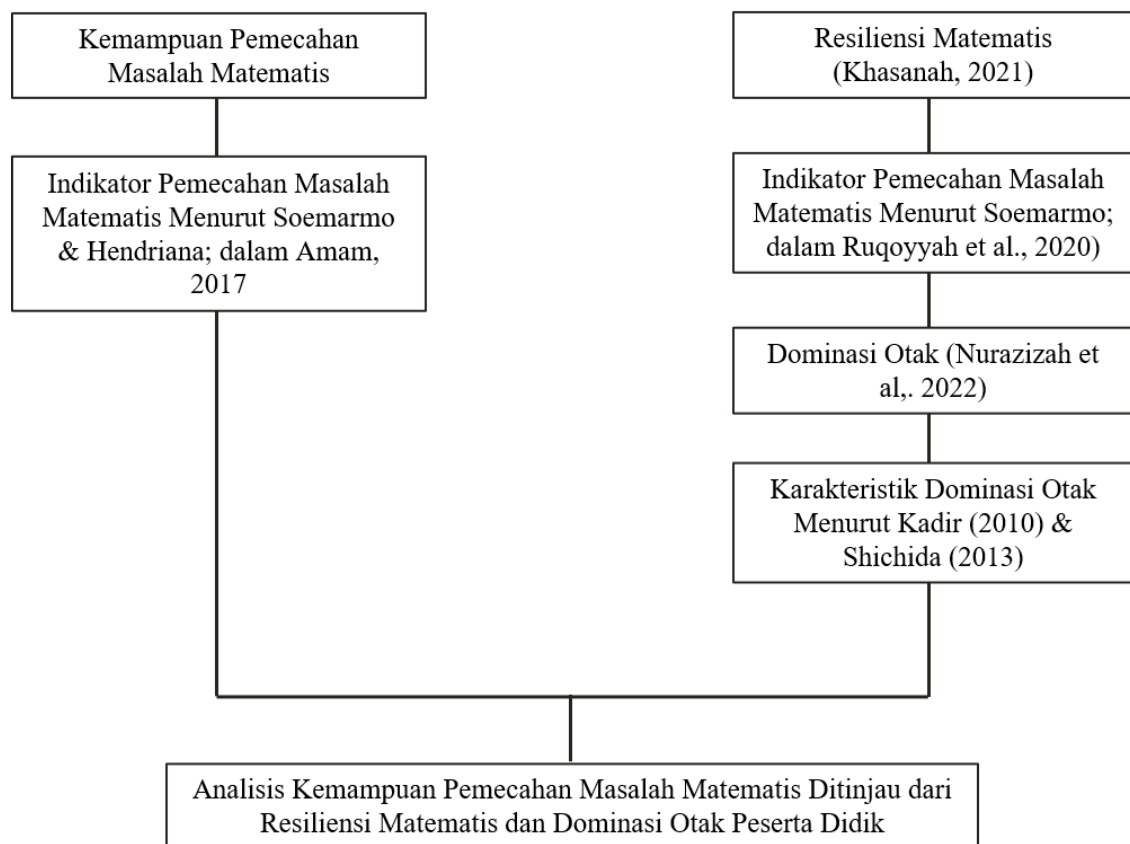
Kemampuan pemecahan masalah menjadi semakin penting dalam dunia kerja saat ini, terutama di era digital yang berkembang dengan pesat. Dalam hal ini, keahlian matematika dan logika menjadi sangat penting dalam menghadapi tantangan di tempat kerja. Kemampuan pemecahan masalah yang baik dapat membantu seseorang memecahkan masalah dengan efektif dan efisien, sehingga dapat meningkatkan kinerja dan meningkatkan daya saing dalam berkarir. Sebagaimana Gunawan (dalam Zahuroh & Khotimah, 2021, p. 787) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah dapat memperluas keterampilan berpikirnya. Hal tersebut ditegaskan oleh Khasanah (2021) yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan keterampilan dalam menyelesaikan masalah, menemukan solusi dari masalah yang terkait dengan matematika.

Namun berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, daya juang peserta didik untuk belajar matematika masih sangatlah rendah. Seringkali peserta didik merasa tidak nyaman, tegang atau tidak suka bahkan cenderung stress dan trauma apabila dihadapkan dengan pelajaran matematika terutama dalam mengerjakan soal yang sulit. Sehingga tidak cukup dengan kemampuan pemecahan masalah saja yang perlu dimiliki, namun peserta didik juga memerlukan pembiasaan untuk tidak mudah menyerah, percaya diri, dan mampu mengendalikan stress dan traumanya ketika menghadapi tekanan dan kesulitan dalam belajar matematika atau disebut dengan resiliensi matematis. Kemampuan resiliensi matematis adalah kemampuan atau kekuatan yang dimiliki peserta didik untuk beradaptasi, menghadapi, mencegah, meminimalkan, dan bahkan menyelesaikan kesulitan dalam memahami konsep matematika (Ruqoyyah et al., 2020).

Dalam memecahkan masalah matematika, peserta didik memiliki berbagai cara sesuai dengan gaya berpikir setiap individu dimana proses berpikir manusia diproses pada otak. Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh John Duncan (Duncan et al., 2020) mengenai kecerdasan terintegrasi dari aktivitas otak. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa kemampuan otak dalam memproses informasi dan menghasilkan keputusan yang cerdas melibatkan berbagai area otak yang terhubung dan bekerjasama dalam jaringan (p.12). Sistem kerja otak menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam memecahkan masalah. Setiap orang cenderung

menggunakan salah satu fungsi belahan otak tertentu atau sering kita sebut dominasi otak. Dominasi otak merupakan kecenderungan seorang dalam menggunakan salah satu belahan otak dibanding belahan otak yang lain untuk menerima serta memproses informasi, berpikir, serta menuntaskan suatu kasus (Nurazizah et al., 2022). Sistem kerja otak terbagi menjadi sistem otak kiri dan otak kanan (Sukmaangara & Prabawati, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut peneliti akan menganalisis bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dengan menggunakan empat indikator kemampuan pemecahan masalah matematis menurut Soemarmo dan Hendriana yaitu: mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan; merumuskan masalah matematis atau menyusun model matematis; menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah; dan menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah. Selanjutnya peneliti akan mendeskripsikan dan mengevaluasi hasilnya dari kategori resiliensi matematis dan dominasi otak peserta didik.



Gambar 2. 1 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis sesuai dengan indikator menurut Soemarmo dan Hendriana yang ditinjau dari resiliensi matematis dengan kategori tinggi, sedang dan rendah serta dominasi otak kiri atau kanan yang digunakan peserta didik kelas VII SMP Al-Muttaqin Tasikmalaya.