

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Proses Berpikir Spasial**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia [KBBI] (2008) analisis merupakan kegiatan penyelidikan terhadap suatu peristiwa dengan tujuan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Definisi analisis menurut Mujiati (2014) adalah bagian-bagian komponen dari hasil penyuraian suatu sistem informasi yang utuh, untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi sehingga dapat diusulkan untuk diperbaiki. Analisis merupakan suatu kegiatan penelaahan yang dilakukan untuk menyelidiki keadaan yang sebenarnya terjadi dan mengevaluasi permasalahan sehingga dapat diusulkan perbaikannya. Kegiatan analisis yang dilaksanakan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsep ruang, alat representasi dan penalaran peserta didik yang merupakan unsur-unsur dari proses berpikir spasial dalam mengkonstruksi pengetahuan baru ditinjau dari gaya belajar visual, auditori dan kinestetik.

Menurut Ratnaningsih, Hermanto dan Kurniati (2019) salah satu alasan mengapa pentingnya belajar matematika adalah sebagai sarana berpikir jelas dan logis. Menurut Carson berpikir merupakan gabungan dari teori dan praktek, abstrak dan kongkret serta konsep dan fakta (Supriadi, Mardiyana & Subanti, 2015). Menurut Saragih berpikir merupakan proses kognitif yang dapat menghasilkan ide atau pengetahuan baru (Ariefia, et al, 2016). Pendapat yang sama dikemukakan pula oleh Layyina (2018) bahwa pengetahuan diperoleh dari kegiatan berpikir. Berpikir dalam matematika bertujuan untuk mengembangkan gagasan dan kognisi sehingga dapat mempengaruhi struktur pemahaman matematis (Eligio, 2017). Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa berpikir dalam matematika merupakan proses kognitif yang dapat menghasilkan ide dan pengetahuan baru bertujuan untuk mengembangkan gagasan sehingga dapat meningkatkan pemahaman matematis.

Menurut Menurut Kennedy, Tipps dan Johnson (2007) kecerdasan sangat berhubungan dengan kemampuan dalam menyelesaikan soal dan proses berpikir. Proses berpikir merupakan aktivitas mental peserta didik yang mencakup penerimaan, pengolahan, penyimpanan, dan mengingat kembali suatu informasi untuk mengambil

keputusan atau memecahkan suatu masalah (Wardhani, et al, 2016). Proses berpikir melibatkan struktur kognitif yang setiap unitnya saling berkerjasama dan berhubungan dengan ide-ide lain dalam waktu yang bersamaan (Crowley & Tall, 1999). Pandangan yang sama dikemukakan oleh Subanji bahwa proses berpikir merupakan aktivitas mental untuk merumuskan dan menyelesaikan masalah serta membuat keputusan dan memahami masalah (Ariefia, et al, 2016). Proses berpikir menurut Mason, et al (2010) didasarkan pada unsur *specializing* (mengkhususkan), *generalizing* (menggeneralisasi), *conjecturing* (menduga) dan *convicing* (menyakinkan). Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa proses berpikir melibatkan struktur kognitif yang mencakup penerimaan, pengolahan, penyimpanan dan mengingat kembali suatu informasi untuk mengambil keputusan atau memecahkan masalah.

Menurut National Reasearch Council [NRC] (2006) berpikir spasial merupakan salah satu bentuk berpikir dan kemampuan kognitif berkaitan dengan kemampuan deklarasi dan persepsi untuk mentransformasikan, mengkombinasikan, dan mengoprasikan pengetahuan dalam konteks dimensi tiga. Berpikir spasial merupakan proses mental untuk menganalisis dan menarik kesimpulan dari hubungan spasial baik antar objek atau hubungan didalam objek (Uttal, Miller & Newcombe, 2013). Menurut Hawesn, Moss, Caswell dan Poliszczuk (2015) berpikir spasial merupakan aspek mendasar dalam kognitif yang meliputi kemampuan untuk menghasilkan, mengambil, menyimpan dan memanipulasi informasi visual-spasial. Berpikir spasial merupakan berpikir keruangan untuk mengeksplor dan mengkomunikasikan posisi, hubungan antar objek, membayangkan posisi atau ukuran objek spasial (Fiantika, et al, 2017). Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa berpikir spasial merupakan salah satu bentuk berpikir dan kemampuan kognitif yang berkaitan dengan ruang beserta unsur-unsurnya, yang digunakan untuk mengeksplor dan mengkomunikasikan objek-objek spasial.

Menurut NRC (2006) berpikir spasial terdiri dari tiga unsur yaitu konsep ruang (memahami sifat-sifat ruang, struktur ruang, termasuk komponen atau bagian-bagiannya), alat representasi (cara yang digunakan untuk menggambarkan sesuatu baik melalui kata-kata, gambar dan yang lainnya) dan penalaran (proses dimana informasi tentang objek dan hubungan antar mereka dikumpulkan dengan berbagai cara seperti pengukuran dan pengamatan untuk menghasilkan kesimpulan yang valid). Pendapat

yang sama dikemukakan oleh Jongwon dan Robert bahwa terdapat tiga komponen dalam berpikir spasial yang saling terikat, mendukung dan tidak dapat dipisahkan yaitu konsep ruang, metode untuk merepresentasikan informasi spasial, dan proses penalaran spasial (Hidayat & Fiantika, 2017). Menurut Cheng dan Mix (2015) berpikir spasial memiliki peran penting dalam pendidikan, khususnya matematika. Berpikir spasial memiliki hubungan yang erat dengan materi geometri, hal ini didukung oleh NRC (2006) bahwa ada dua standar yang digunakan dalam geometri: (1) menentukan lokasi dan menggambarkan hubungan spasial menggunakan koordinat geometri serta sistem representasi lain, dan (2) menggunakan visualisasi, penalaran spasial, serta pemodelan geometris untuk memecahkan masalah. Menurut *New Jersey Mathematic Curriculum Frame Work* kemampuan spasial berhubungan dengan mata pelajaran geometri (Lalitha & Khabibah, 2017).

Kemampuan spasial merupakan bagian dari proses berpikir spasial (NRC, 2006). Menurut Khine (2017) kemampuan spasial adalah kemampuan untuk memproses pemikiran spasial. Kemampuan spasial adalah merupakan kemampuan berpikir dalam gambar serta kemampuan untuk menyerap, merubah dan menciptakan kembali berbagai aspek visual spasial (Haris & Rahman, 2018). Menurut Linn dan Petersen kemampuan spasial merupakan proses mental dalam mempersepsi, menyimpan, mengingat, mengkreasi, merubah, dan mengkomunikasikan bangun ruang (Fajri, Johar & Ikhsan, 2016). Menurut Imamuddin dan Isnaniah (2018) unsur-unsur kemampuan spasial terdiri dari: (1) *spatial perception* (mengamati suatu bangun ruang atau bagiannya yang diletakkan horizontal atau vertikal), (2) *spatial visualisation* (membayangkan gambar bangun ruang yang terdapat perubahan atau perpindahan pada bagian-bagiannya), (3) *mental rotation* (merotasikan bangun ruang secara cepat dan tepat), (4) *spatial relations* (memahami wujud keruangan dan hubungannya antara bagian yang satu dengan yang lainnya), (5) *spatial orientation* (mencari pedoman sendiri di dalam ruang, atau berorientasi dalam situasi keruangan yang istimewa).

Kemampuan spasial adalah kemampuan dalam konteks ruang, dimana peserta didik mampu untuk membayangkan, membandingkan, menduga, menentukan, mengkontruksi, merepresentasikan dan menemukan informasi dari stimulus visual (Sugiarni, Alghifari & Ifanda, 2018). Menurut Lestari dan Yudhanegara (Sugiarni, et al, 2018) indikator kemampuan spasial terdiri dari: (1) menyatakan kedudukan antar unsur-

unsur suatu bangun ruang, (2) mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri, (3) membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu, (4) mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang dan (5) menginvestigasi suatu objek geometri.

Berdasarkan pemaparan tersebut unsur-unsur proses berpikir spasial yang dianalisis dalam penelitian ini dari NRC yang terdiri dari konsep ruang, alat representasi dan penalaran (2006). Indikator kemampuan spasial yang digunakan dalam penelitian ini dari Sugiarni, et al (2018) yang terdiri dari: (1) menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang, (2) mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri, (3) membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu, (4) mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang dan (5) menginvestigasi suatu objek geometri. Unsur dan indikator dalam proses berpikir spasial, dihubungkan berdasarkan kesamaan karakteristik diantara keduanya dipaparkan pada Tabel 2.1 berikut.

**Tabel 2.1 Hubungan antara Unsur dan Indikator dalam Proses Berpikir Spasial**

| <b>Proses Berpikir Spasial</b>  |  |
|---|--|
| <b>Unsur</b>  | <b>Indikator</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep Ruang (memahami sifat-sifat ruang, struktur ruang, termasuk komponen atau bagian-bagiannya).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang.</li> <li>• Mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri.</li> <li>• Menginvestigasi suatu objek geometri.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat Representasi (cara yang digunakan untuk menggambarkan sesuatu baik melalui kata-kata, gambar dan lain-lain).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu.</li> <li>• Mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penalaran (proses dimana informasi tentang objek dan hubungan antar mereka dikumpulkan dengan berbagai cara seperti pengukuran, dan pengamatan untuk menghasilkan kesimpulan yang valid).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang.</li> <li>• Mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri.</li> <li>• Membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu.</li> <li>• Mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang.</li> <li>• Menginvestigasi suatu objek geometri.</li> </ul> |

### 2.1.2 Konstruksi Pengetahuan Baru

Konstruksi pengetahuan merupakan kegiatan atau proses mental peserta didik dalam menemukan, merubah, menggunakan bagian-bagian informasi yang terpisah untuk mengkonstruksi pemahaman, pengetahuan dan tafsiran secara menyeluruh (Setyawan & Rahman, 2013). Konstruksi pengetahuan dalam matematika merupakan hal yang penting, konstruksi pengetahuan matematika merupakan suatu proses berpikir matematika yang dapat diperoleh peserta didik dari berbagai masalah (Fatimah, et al, 2017). Konstruksi pengetahuan berkaitan dengan proses dan gagasan yang dapat ditransmisikan serta diungkapkan (Vuopala, Naykki, Ishatala & Jarvela, 2019). Peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan baru harus mempunyai pengalaman dalam membuat hipotesis, memprediksi, menguji hipotesis, memanipulasi objek, memecahkan masalah, mencari solusi dan lain-lain (Sulthon, 2013).

Menurut Nurhidayati (2017) dalam proses konstruksi diperlukan kemampuan untuk mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman, membandingkan dan mengambil keputusan, menggunakan pengalaman yang satu daripada yang lain. Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa konstruksi pengetahuan baru adalah suatu gagasan atau proses mental peserta didik dalam menemukan, merubah dan menggunakan bagian-bagian informasi terpisah yang diperolennya dari berbagai masalah, untuk mengkonstruksi pengetahuan baru peserta didik harus mempunyai pengalaman dalam membuat hipotesis, memprediksi, menguji hipotesis, memanipulasi objek, memecahkan masalah, mencari solusi serta harus memiliki kemampuan untuk mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman, membandingkan dan mengambil keputusan, mengukai pengalaman yang satu daripada yang lain.

Masalah pada hakikatnya menjadi bagian dari kehidupan. Roebyanto dan Harmini (2017) masalah merupakan tugas yang tidak dapat diselesaikan pada saat itu juga dengan membaca, melihat dan mendengarnya. Roebyanto dan Harmini (2017) masalah dalam matematika memuat soal non rutin dalam penyelesaiannya. Soal non rutin biasanya dianggap sulit oleh peserta didik karena proses pemecahan masalahnya berbeda dengan apa yang biasa dicontohkan oleh guru. Tambunan (2014) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu usaha yang melibatkan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman untuk menemukan solusi dari suatu masalah. Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah matematika merupakan suatu

proses yang dilakukan untuk memperoleh solusi dari soal non rutin yang melibatkan pengetahuan, keterampilan serta pemahaman.

Menurut Kurniawan, Mulyati dan Rahardjo (2017) dalam menemukan strategi dan pemecahan masalah peserta didik akan melakukan proses berpikir untuk mengelola informasi yang masuk dalam struktur kognitif yang telah ada melalui proses asimilasi dan akomodasi. Proses konstruksi pengetahuan merupakan langkah-langkah yang dilakukan peserta didik melalui dua proses konstruktif yaitu asimilasi dan akomodasi (Setyawan & Rahman, 2013). Pandangan yang sama dikemukakan oleh Zahid, Sujadi dan Sari (2014) bahwa asimilasi dan akomodasi merupakan epistemologi Piaget berkaitan dengan konstruksi pengetahuan peserta didik. Peserta didik ketika berada pada kondisi baru yang sesuai dengan skema yang dimiliki, dia akan melakukan adaptasi berupa asimilasi, apabila skema yang dimiliki tidak sesuai dengan kondisinya ia akan melakukan akomodasi (Netti, Nusantara, Subanji, Abadyo & Anwar, 2016). Menurut Huda (2014) pada dasarnya peserta didik mengkonstruksi pemahamannya sendiri melalui proses asimilasi serta akomodasi dan bukan merupakan salinan dari realitas.

Menurut Riyatuljannah (2018) asimilasi merupakan proses penggabungan stimulus ke dalam struktur kognitif, sedangkan akomodasi adalah berubahnya pengalaman akibat dari stimulus. Menurut Yogi (2018) apabila peserta didik mampu mengintegrasikan persepsi, konsep atau pengalaman baru ke dalam skema yang telah ada dalam pikirannya disebut proses asimilasi, apabila terjadi ketidaksesuaian peserta didik akan mengalami proses akomodasi yaitu kondisi dimana peserta didik tidak mampu mengintegrasikan persepsi, konsep atau pengalaman baru ke dalam skema (struktur kognitif) yang telah ada dalam pikirannya, hal tersebut terjadi melalui: (1) membentuk skema baru yang dapat sesuai dengan rangsangan yang benar, atau (2) memodifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan rangsangan tersebut. Menurut Zhiqing (2015) asimilasi merupakan proses dimana subjek mampu menggabungkan stimulus (masalah matematika) yang diperoleh ke dalam skema yang telah ada, sedangkan akomodasi merupakan proses dimana subjek menyesuaikan skema lama atau membangun skema baru karena skema lama tidak dapat menyesuaikan dengan skema subjek. Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa asimilasi merupakan penginterasian persepsi, konsep atau pengalaman baru ke dalam skema yang telah dimiliki sedangkan

akomodasi adalah perubahan skema yang telah dimiliki atau pembentukan skema baru sesuai dengan persepsi, konsep atau pengalaman baru yang diterimanya.

Menurut Lestary, Subanji dan Rahardi (2018) akomodasi diakibatkan kondisi *disequilibrium*, yaitu ketidakseimbangan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditemui, hal tersebut ditunjukkan sebagai konflik kognitif. Menurut Marliani (2015) dalam keadaan *disequilibrium* peserta didik akan merespon dengan cara mengingat, memberdayakan konsep yang dimiliki untuk mencari *equilibrium* baru dengan lingkungannya. Menurut Lestary, et al (2018) konflik kognitif merupakan keadaan ketidakseimbangan antara struktur kognitif dengan lingkungan atau dengan informasi yang diperoleh peserta didik. Supratman (2018) mengemukakan bahwa dalam mengkonstruksi pengetahuan dan proses pemecahan masalah tidak terlepas dari terjadinya proses asimilasi dan akomodasi dari mulai tahap awal terjadinya ketidakseimbangan. Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam mengkonstruksi pengetahuan dan memecahkan masalah tidak terlepas dari proses asimilasi dan akomodasi yang ditahap awal mengalami ketidakseimbangan (*disequilibrium*), hal tersebut menunjukkan adanya konflik kognitif sampai terjadinya keseimbangan (*equilibrium*) pada tahap akhir.

Berdasarkan pemaparan tersebut konstruksi pengetahuan baru yang dianalisis yaitu proses konstruktifnya (asimilasi dan akomodasi). Merujuk pada pendapat Riyatuljannah (2018), Yogi (2018) dan Zhiqing (2015) peneliti dapat mengidentifikasi kemampuan peserta didik dalam melakukan proses asimilasi sebagai berikut: (1) peserta didik mampu mengidentifikasi dan mengajukan skema awal yang sesuai dengan aspek masalah, (2) peserta didik mampu menyesuaikan aspek masalah dengan skema yang dimilikinya, dan proses akomodasi sebagai berikut: (1) peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika dengan membangun skema baru yang sesuai dengan aspek masalah, (2) peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika dengan memodifikasi skema lama sehingga sesuai dengan aspek masalah. Hubungan antara indikator dalam proses berpikir spasial dan proses konstruktif dalam mengkonstruksi pengetahuan baru (asimilasi dan akomodasi) dipaparkan pada Tabel 2.2 berikut.

**Tabel 2.2 Hubungan antara Indikator dalam Proses Berpikir Spasial dan Proses Konstruktif dalam Mengkonstruksi Pengetahuan Baru**

| <b>Indikator Proses Berpikir Spasial</b>   | <b>Proses Konstruktif dalam Mengkonstruksi Pengetahuan Baru</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang.</li> </ul>                                       | <p><b><u>Asimilasi:</u></b><br/>Peserta didik mampu mengidentifikasi (kedudukan antar unsur-unsur bangun ruang) dengan mengajukan skema awal yang sesuai dengan aspek masalah.<br/>Peserta didik mampu menyesuaikan aspek masalah dengan skema yang dimilikinya (dalam menyatakan kedudukan antar unsur-unsur bangun ruang).</p> <p><b><u>Akomodasi:</u></b><br/>Peserta didik melakukan manipulasi matematika (dalam menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang) dengan membangun skema baru yang sesuai dengan aspek masalah.<br/>Peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika (dalam menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang) dengan memodifikasi skema lama sehingga sesuai dengan aspek masalah.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri.</li> </ul>  | <p><b><u>Asimilasi:</u></b><br/>Peserta didik mampu (mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri) dengan mengajukan skema awal yang sesuai dengan aspek masalah.<br/>Peserta didik mampu menyesuaikan aspek masalah dengan skema yang dimilikinya (dalam mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri).</p> <p><b><u>Akomodasi:</u></b><br/>Peserta didik melakukan manipulasi matematika (dalam mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri) dengan membangun skema baru yang sesuai dengan aspek masalah.<br/>Peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika (dalam mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri) dengan memodifikasi skema lama sehingga sesuai dengan aspek masalah.</p>               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu.</li> </ul> | <p><b><u>Asimilasi:</u></b><br/>Peserta didik mampu mengidentifikasi (dalam membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu) dengan mengajukan skema awal yang sesuai dengan aspek masalah.<br/>Peserta didik mampu menyesuaikan aspek masalah dengan skema yang dimilikinya (dalam membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu).</p> <p><b><u>Akomodasi:</u></b><br/>Peserta didik melakukan manipulasi matematika (dalam membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu) dengan membangun skema baru yang sesuai dengan aspek masalah.</p>   |



| Indikator Proses Berpikir Spasial  | Proses Konstruktif dalam Mengkonstruksi Pengetahuan Baru   |
|--|--|
|  | <p>Peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika (dalam membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu) dengan memodifikasi skema lama sehingga sesuai dengan aspek masalah.</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang.</li> </ul> | <p><b><u>Asimilasi:</u></b><br/>Peserta didik mampu mengidentifikasi (dalam mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang) dengan mengajukan skema awal yang sesuai dengan aspek masalah.<br/>Peserta didik mampu menyesuaikan aspek masalah dengan skema yang dimilikinya (dalam mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang).</p> <p><b><u>Akomodasi:</u></b><br/>Peserta didik melakukan manipulasi matematika (dalam Mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang) dengan membangun skema baru yang sesuai dengan aspek masalah.<br/>Peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika (dalam Mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang) dengan memodifikasi skema lama sehingga sesuai dengan aspek masalah.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menginvestigasi suatu objek geometri.</li> </ul>  | <p><b><u>Asimilasi:</u></b><br/>Peserta didik mampu mengidentifikasi (menginvestigasi suatu objek geometri) dengan mengajukan skema awal yang sesuai dengan aspek masalah.<br/>Peserta didik mampu menyesuaikan aspek masalah dengan skema yang dimilikinya (dalam menginvestigasi suatu objek geometri).</p> <p><b><u>Akomodasi:</u></b><br/>Peserta didik melakukan manipulasi matematika (dalam menginvestigasi suatu objek geometri) dengan membangun skema baru yang sesuai dengan aspek masalah.<br/>Peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika (dalam menginvestigasi suatu objek geometri) dengan memodifikasi skema lama sehingga sesuai dengan aspek masalah.</p>   |

### 2.1.3 Gaya Belajar Visual, Auditori dan Kinestetik

Menurut Quddusy dan Mukti (2015) belajar merupakan proses mencari, menemukan dan memaknai. James dan Gardner mendefinisikan gaya belajar merupakan cara yang kompleks dimana peserta didik menganggap dan merasa efektif serta efisien dalam memproses, menyimpan, serta memanggil kembali informasi yang telah dipelajari (Zahid, 2016). Gaya belajar merupakan kombinasi dari cara peserta didik menyerap,

mengatur dan mengolah informasi (DePoter & Hernacki, 1992/2016). Setiap individu dalam memproses informasi yang melibatkan kognitif, afektif dan psikomotor memiliki cara-cara yang berbeda (Makhlouf, et al, 2012). Pandangan yang sama dikemukakan oleh Setyawan dan Rahman (2013) bahwa setiap peserta didik dalam mengkontruksi pengetahuan mulai dari proses sampai kesimpulan dengan cara yang berbeda-beda, hal tersebut dipengaruhi oleh gaya belajar yang akan menjadi kunci utama dalam mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik.

Menurut Gunawan (2012) gaya belajar adalah cara yang dilakukan peserta didik dalam melakukan kegiatan berpikir, memproses dan memahami suatu informasi. Menurut Friantini dan Winata (2018) gaya belajar merupakan cara bereaksi dan menggunakan stimulus-stimulus yang diterima dalam proses belajar. Pandangan yang sama dikemukakan oleh Sener dan Cokcaliskan (2018) gaya belajar merupakan cara peserta didik dalam memahami dan memproses informasi dalam situasi pembelajaran. Menurut Makhlouf, et al (2012) gaya belajar dapat mencerminkan kualitas pendidikan yang mereka terima. Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa gaya belajar adalah cara yang dianggap individu paling efektif dan efisien dalam memahami suatu informasi, menyerap, memproses, menyimpan, memanggil kembali informasi-informasi yang telah dipelajari, mengatur, serta mengolah informasi yang berkaitan dengan kegiatan berpikir yang melibatkan aspek kognitif, afektif serta psikomotor. Terdapat variabel-variabel yang mempengaruhi gaya belajar peserta didik seperti faktor fisik, emosional, sosiologis dan lingkungan (Dunn dalam DePoter & Hernacki, 1992/2016). Menurut Gunawan (2012) terdapat tiga tipe gaya belajar yaitu visual, auditori dan kinestetik.

Menurut Gunawan (2012) peserta didik yang memiliki gaya belajar visual memiliki modalitas belajar yang mengandalkan indera penglihatan dalam menyerap informasi dalam bentuk tanda-tanda visual seperti gerak, warna bentuk dan ukuran. Pandangan yang sama dikemukakan oleh Wahyuni (2017) bahwa mereka yang memiliki gaya belajar visual akan melihat atau membayangkan hal yang sedang dibicarakan, selain itu memiliki kepekaan terhadap warna dan pemahaman yang cukup terhadap hal-hal yang berkaitan dengan artistik. Ciri-ciri peserta didik dengan gaya belajar visual diantaranya rapi, teratur, memperhatikan segala sesuatu secara detail dan mementingkan penampilan, mengingat apa yang dilihat dengan asosiasi visual dan lebih suka membaca

dari pada dibacakan, membutuhkan pandangan dan tujuan yang menyeluruh serta lebih suka melakukan demonstrasi dari pada berpidato dan sering menjawab pertanyaan dengan singkat berbicara dengan cepat (DePoter & Hernacki, 1992/2016). Mereka yang memiliki gaya belajar visual memiliki tingkat imajinasi yang tinggi dalam berpikir dan memvisualisasikan (Rajapakshe, 2018). Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa gaya belajar visual adalah cara peserta didik dalam menyerap, mengatur dan mengolah informasi dengan mengandalkan indera penglihatan dalam bentuk tanda-tanda visual seperti gerak, warna bentuk dan ukuran.

Menurut Gunawan (2012) peserta didik yang memiliki gaya belajar auditori memiliki modalitas belajar yang mengandalkan indera pendengaran dalam menyerap informasi. Peserta didik yang memiliki gaya belajar auditori menggunakan preferensi dengan cara mendengarkan, mengucapkan kata dari diri sendiri maupun orang lain, suara dan bunyi untuk mentransfer informasi (Saleh & Al Faki, 2014). Ciri-ciri peserta didik dengan gaya belajar auditori diantaranya berbicara pada diri sendiri pada saat berkerja, membaca sesuatu dengan keras dengan irama yang terpola, merupakan pembicara yang fasih dalam berdiskusi, mudah terganggu oleh keributan, merasa kesulitan dalam menulis tetapi hebat dalam bercerita, belajar dengan cara mendengarkan dan mengingat hal yang didiskusikan daripada apa yang dilihat serta lebih suka musik daripada seni serta memiliki kesulitan dalam berkerja yang melibatkan visualisasi (DePoter & Hernacki, 1992/2016). Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa gaya belajar auditori adalah cara peserta didik dalam menyerap, mengatur dan mengolah informasi dengan mengandalkan indera pendengaran yang menggunakan preferensi dengan cara mendengarkan, mengucapkan kata dari diri sendiri maupun orang lain, suara dan bunyi untuk mentransfer informasi.

Menurut Gunawan (2012) peserta didik yang memiliki gaya belajar kinestetik memiliki modalitas belajar yang mengandalkan gerakan dan emosi, mereka peka terhadap gerakan dan emosi atau perasaan. Menurut DePoter dan Hernacki (1992/2016) mereka yang memiliki gaya belajar kinestetik belajar dengan cara bergerak, berkerja dan menyentuh. Ciri-ciri peserta didik dengan gaya belajar kinestetik diantaranya berbicara dengan perlahan, menanggapi perhatian fisik, banyak bergerak, belajar dengan melakukan manipulasi dan pratik, menghafal dengan cara berjalan dan melihat, menggunakan jari sebagai petunjuk, banyak menggunakan insyarat tubuh serta tidak

dapat duduk diam untuk waktu yang lama (DePoter & Hernacki, 1992/2016). Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa gaya belajar kinestetik adalah cara peserta didik dalam menyerap, mengatur dan mengolah informasi mengandalkan gerakan dan emosi dengan cara bergerak, berkerja dan menyentuh.

## **2.2 Hasil Penelitian yang Relevan**

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan baik didalam dan diluar negeri berkaitan dengan analisis proses berpikir spasial diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dan Fiantika (2017) dengan judul “Analisis proses berpikir spasial siswa pada materi geometri ditinjau dari gaya belajar” dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki gaya belajar visual dan auditori melalui proses berpikir spasial berkaitan dengan representasi dan penalaran secara urut dan rapi, tetapi peserta didik yang memiliki gaya belajar kinestetik melalui proses berpikir spasial berkaitan dengan representasi dan penalaran secara tidak teratur. Penelitian yang dilakukan oleh Imamuddin dan Isnaniah (2018) dengan judul “Profil kemampuan spasial mahasiswa *camper* dalam merekonstruksi irisan prisma ditinjau dari perbedaan gender” dapat disimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa laki-laki dalam mengkonstruksi irisan prisma masih lemah dalam ketelitian dan daya abstraksinya khususnya kemampuan visualisasi keruangan (*spatial visualisation*), sedangkan kemampuan mahasiswa perempuan lemah dalam kemampuan persepsi keruangan (*spatial perception*), relasi keruangan (*spatial relations*) dan visualisasi keruangan (*spatial visualisation*).

Penelitian yang dilakukan oleh Dwi dan Teguh (2014) “Profil kemampuan spasial siswa SMP dalam menyelesaikan masalah geometri ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika” dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan matematika tinggi dan sedang memiliki kemampuan spasial yang relatif sama, sedangkan peserta didik yang memiliki kemampuan matematika rendah tidak memiliki kemampuan untuk merubah secara mental posisi dan susunan suatu bangun ruang tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Verdine, Irwin, Golinkoff dan Hirsh-Pasek (2014) dengan judul “*Contributions of executive function and spatial skills to preschool mathematics achievement*” dapat disimpulkan bahwa prestasi matematika peserta didik secara eksplisit dipengaruhi oleh kemampuan awal matematik dan keterampilan spasialnya. Penelitian yang dilakukan oleh Tikhomirova (2017) “*Spatial*

*thinking and memory in Russian high school students with different levels of mathematical fluency*” dapat disimpulkan bahwa berpikir spasial peserta didik memiliki pengaruh yang signifikan pada tingkat kelancaran matematik.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan baik didalam dan diluar negeri berkaitan dengan konstruksi pengetahuan baru diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Setyawan dan Rahman (2013) “Eksplorasi proses konstruksi pengetahuan matematika berdasarkan gaya berpikir” dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran matematika gaya berpikir sekuensial abstrak lebih unggul dibandingkan dengan gaya berpikir lainnya dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan, Mulyati dan Rahardjo (2017) “Proses asimilasi dan akomodasi dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan kecerdasan emosional” dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki kecerdasan emosional tinggi melakukan proses asimilasi dalam memecahkan masalah matematika, peserta didik yang memiliki kecerdasan emosional sedang dan rendah melakukan proses asimilasi dan akomodasi dalam memecahkan masalah matematika.

Penelitian yang dilakukan oleh Utami, Muhsetyo dan Susiswo (2018) “Analisis proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal geometri spasial PISA” dapat disimpulkan bahwa peserta didik dengan kemampuan tinggi mengalami proses berpikir sempurna, sedangkan peserta didik dengan kemampuan sedang dan rendah pada saat menyelesaikannya terdapat konsep yang hilang pada soal level sedang dan atas. Penelitian yang dilakukan oleh Netti, Nusantara, Subanji, Abadyo dan Anwar (2016) “*The fairule to construct proof based on assimilation and akomodation framework from Piaget*” dapat disimpulkan bahwa kegagalan dalam mengkonstruksi pengetahuan disebabkan oleh skema pada proses asimilasi yang tidak lengkap, skema pada proses akomodasi yang tidak lengkap dan skema peserta didik lengkap tetapi tidak berkaitan dengan proses asimilasi dan akomodasi.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan baik didalam dan diluar negeri berkaitan dengan gaya belajar visual, auditori dan kinestetik diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dan Istiani (2017) “Pembelajaran matematika melalui pendekatan kontekstual dengan gaya belajar VAK (Visual, Auditory dan Kinestetik)” dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar matematika peserta didik melalui pendekatan kontekstual dengan gaya belajar VAK (Visual, Auditory dan Kinestetik) lebih tinggi dari

pada rata-rata hasil belajar peserta didik melalui pendekatan langsung. Penelitian yang dilakukan oleh Liberna (2018) “Hubungan gaya belajar visual dan kecemasan diri terhadap pemahaman konsep matematika siswa kelas X SMK Negeri 41 Jakarta” dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara gaya belajar visual terhadap pemahaman konsep matematika.

Penelitian yang dilakukan oleh Quddusy dan Mukti (2015) “Perbedaan pengaruh gaya belajar dan kecerdasan logis-matematis terhadap hasil belajar peminatan matematika kelas X MIA di SMA Negeri 1 Ciseeng” dapat disimpulkan bahwa peserta didik dengan gaya belajar visual memperoleh hasil belajar peminatan matematika lebih baik dibandingkan dengan peserta didik dengan gaya belajar auditori dan kinestetik. Penelitian yang dilakukan oleh Nugroho, Juniati dan Siswono (2018) “*Self regulated learning of prospective mathematics teacher in solving linier program problem: a case of visual learning style*” dapat disimpulkan bahwa dalam menyelesaikan masalah program linear subjek dengan kemandirian belajar dan gaya belajar visual mampu memahami masalah, mengidentifikasi informasi, memperkirakan prosedur penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan melakukan evaluasi. Perbedaan penelitian yang peneliti laksanakan dengan penelitian sebelumnya (terlampir pada lampiran 3).

### **2.3 Kerangka Teoretis**

Geometri merupakan materi dalam pembelajaran matematika yang dipelajari secara kontinu mulai dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah atas, dapat diketahui dari kompetensi-kompetensi dasar pada setiap tingkatan yang berkaitan dengan materi geometri (Kemendikbud Nomor 37, 2018). Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan materi geometri bukan pelajaran yang mudah untuk dikuasai dan berpeluang mengalami kesalahan, hal ini didukung pula oleh penelitian yang dilakukan oleh Roskawati, et al (2015), Sidik, et al (2018) dan Utami, et al (2019) bahwa terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal geometri. Menurut Wardhani, et al (2016) bahwa bagi seorang guru sangat penting untuk mengetahui proses berpikir peserta didik dalam menyelesaikan masalah, sehingga guru dapat memperbaiki kesalahan peserta didik. Proses berpikir menurut Subanji merupakan aktivitas mental untuk merumuskan dan menyelesaikan masalah serta membuat keputusan dan memahami masalah (Ariefia, et al, 2016).

Berpikir spasial merupakan kemampuan yang mempengaruhi peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematik, termasuk geometri. Hal ini didukung oleh pendapat Minori (2011) bahwa berpikir spasial merupakan kemampuan yang penting dalam memecahkan masalah matematik dalam berbagai konteks. Pandangan yang sama dikemukakan oleh Cheng dan Mix (2015) berpikir spasial memiliki peran penting dalam pendidikan, khususnya matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Tikhomivora (2017) menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematik pada materi geometri memiliki korelasi positif terhadap kemampuan berpikir spasialnya. Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa proses berpikir spasial sesuai untuk dianalisis pada materi geometri.

Menurut Hawesn, Moss, Caswell dan Poliszczuk (2015) berpikir spasial merupakan aspek mendasar dalam kognitif yang meliputi kemampuan untuk menghasilkan, mengambil, memelihara dan memanipulasi informasi visual-spasial. Menurut NRC (2006) berpikir spasial merupakan salah satu bentuk berpikir dan kemampuan kognitif yang unsur-unsurnya terdiri dari konsep ruang (memahami sifat-sifat ruang, struktur ruang, termasuk komponen atau bagian-bagiannya), alat representasi (cara yang digunakan untuk menggambarkan sesuatu baik melalui kata-kata, gambar dan yang lainnya) dan penalaran (proses dimana informasi tentang objek dan hubungan antar mereka dikumpulkan dengan berbagai cara seperti pengukuran dan pengamatan untuk menghasilkan kesimpulan yang valid).

Berpikir spasial berkaitan dengan kemampuan spasial (NRC, 2006). Kemampuan spasial adalah kemampuan membayangkan, membandingkan, menduga, menentukan, mengkontruksi, merepresentasikan dan menemukan informasi dari stimulus visual dalam konteks ruang (Sugiarni, Alghifari & Ifanda, 2018). Menurut Sugiarni, et al (2018) indikator kemampuan spasial terdiri dari: (1) menyatakan kedudukan antar unsur-unsur suatu bangun ruang, (2) mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri, (3) membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu, (4) mengkontruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar dalam konteks ruang dan (5) menginvestigasi suatu objek geometri.

Berpikir merupakan proses kognitif yang dapat menghasilkan ide atau pengetahuan baru (Ariefia, As'ari & Susanto, 2016). Konstruksi pengetahuan merupakan

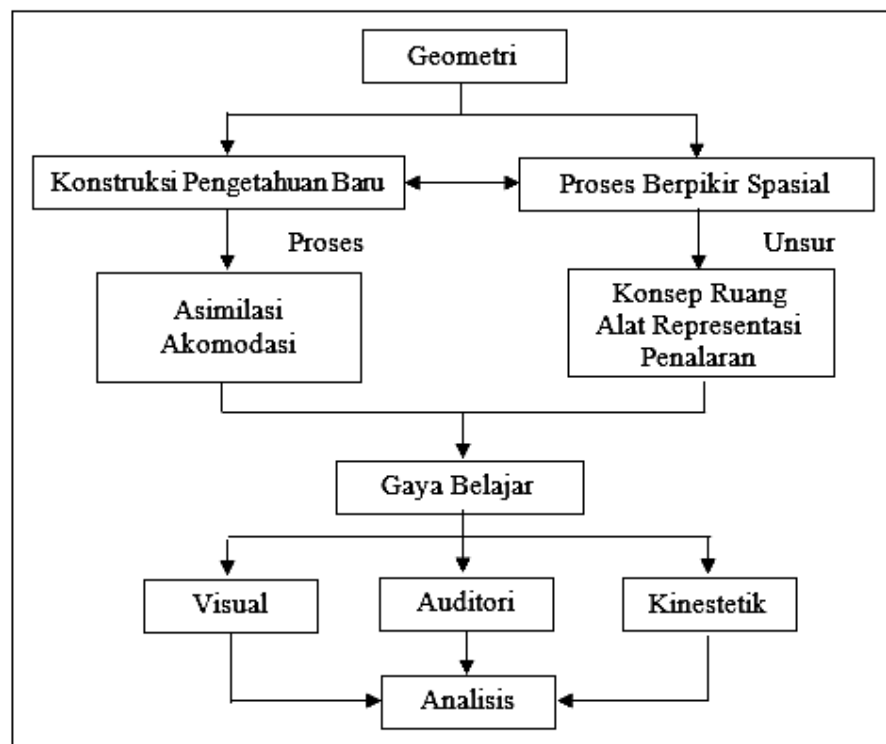
hal yang sangat penting, dimana kontrstuksi pengetahuan matematika merupakan suatu proses berpikir matematika yang dapat diperoleh dari berbagai masalah sehingga menghasilkan ide atau gagasan (Fatimah, et al, 2017). Asimilasi dan komodasi merupakan proses konstruktif dalam mengonstruksi pengetahuan baru (Setyawan & Rahman, 2013). Menurut Yogi (2018) apabila peserta didik mampu mengintegrasikan persepsi, konsep atau pengalaman baru kedalam skema yang telah ada dalam pikirannya disebut proses asimilasi, apabila terjadi ketidaksesuaian peserta didik akan mengalami proses akomodasi yaitu kondisi dimana peserta didik tidak mampu mengintegrasikan persepsi, konsep atau pengalaman baru kedalam skema (struktur kognitif) yang telah ada dalam pikirannya, hal tersebut terjadi melalui: (1) membentuk skema baru yang dapat sesuai dengan rangsangan yang benar, atau (2) memodifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan rangsangan tersebut.

Menurut Zhiqing (2015) asimilasi merupakan proses dimana subjek mampu menggabungkan stimulus (masalah matematika) yang diperoleh ke dalam skema yang telah ada, sedangkan akomodasi merupakan proses dimana subjek menyesuaikan skema lama atau membangun skema baru karena skema lama tidak dapat menyesuaikan dengan skema subjek. Peneliti dapat mengidentifikasi kemampuan peserta didik dalam melakukan proses asimilasi sebagai berikut: (1) peserta didik mampu mengidentifikasi dan mengajukan skema awal yang sesuai dengan aspek masalah, (2) peserta didik mampu menyesuaikan aspek masalah dengan skema yang dimilikinya, dan proses akomodasi sebagai berikut: (1) peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika dengan membangun skema baru yang sesuai dengan aspek masalah, (2) peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika dengan memodifikasi skema lama sehingga sesuai dengan aspek masalah.

Peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematik menggunakan cara yang mereka anggap lebih efektif dan efisien, cara inilah yang disebut dengan gaya belajar. Menurut Makhlof, et al (2012) salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematik adalah gaya belajarnya. Terdapat tiga tipe gaya belajar yaitu visual, auditori dan kinestetik (DePoter & Hernacki, 1992/2016). Menurut Gunawan (2012) peserta didik yang memiliki gaya belajar visual modalitas belajarnya mengandalkan indera penglihatan dalam menyerap informasi dalam bentuk tanda-tanda visual seperti gerak, warna bentuk dan ukuran, peserta didik



yang memiliki gaya belajar auditori modalitas belajarnya mengandalkan indera pendengaran dalam menyerap informasi sedangkan peserta didik yang memiliki gaya belajar kinestetik modalitas belajarnya dengan mengakses segala jenis gerak dan emosi seperti bergerak, berkerja dan menyentuh dalam menyerap informasi. Berdasarkan uraian tersebut peneliti berencana untuk melakukan analisis proses berpikir spasial peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan baru pada setiap tipe gaya belajar. Kerangka teoretis dalam penelitian yang dilaksanakan, digambarkan pada Gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2.1 Diagram Kerangka Teoretis**

## 2.4 Fokus Penelitian

Menurut Sugiyono (2016) fokus merupakan batasan masalah dalam penelitian kualitatif yang berisi pokok masalah yang masih bersifat umum. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka fokus penelitiannya adalah untuk menganalisis proses berpikir spasial peserta didik yang terdiri dari tiga unsur yaitu konsep ruang, alat representasi dan penalaran dalam mengkonstruksi pengetahuan baru melalui proses konstruktif yaitu asimilasi dan akomodasi ditinjau dari gaya belajar visual, auditori dan kinestetik dalam menyelesaikan soal berpikir spasial.