

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Analisis**

Kata analisis sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam penulisan karya tulis ilmiah, diantaranya artikel, skripsi, tesis, ataupun disertasi hanya saja menggunakan metode yang berbeda-beda tergantung dari kebutuhan serta tujuan yang dicari. Analisis menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring (2020) adalah “Penyelidikan terhadap sesuatu peristiwa (karangan, perbuatan dan sebagainya) untuk mengetahui apa sebab-sebabnya, bagaimana duduk perkatanya, dan sebagainya”. Penyelidikan serangkaian tindakan yang dilakukan oleh seseorang untuk mendapatkan data atau keterangan untuk menentukan apakah suatu peristiwa telah terjadi dan dapat mengetahui keadaan yang sebenarnya secara terperinci serta penyelidikan yang bertujuan untuk mencari atau mengetahui keadaan yang sebenarnya terhadap sesuatu hal yang benar-benar terjadi dilapangan sesuai apa adanya sehingga dapat mengetahui sebab-sebab munculnya suatu peristiwa dan mendapatkan informasi dari penyelidikan yang telah dilakukan. Salah satu kegiatan yang dilakukan dalam menganalisis adalah mengurai suatu masalah menjadi bagian-bagian yang akan diperoleh suatu makna.

Satori & Komariah (2017) menyebutkan bahwa analisis merupakan suatu usaha untuk mengurai suatu masalah atau fokus kajian menjadi bagian-bagian. Mengurai suatu masalah berarti membuat masalah menjadi susunan yang lebih jelas dan sangat kecil. Ini akan memungkinkan untuk memahami kedua bagian dari keseluruhan, dan akan membantu memahami dan menjalankan masalah lebih rinci. Suatu kajian yang sangat baik menggunakan asumsi tentang kebenaran sehingga masalah yang dideskripsikan atau susunan yang dideskripsikan atau maknanya dapat dipahami lebih jelas. Ini juga didasarkan pada dugaan, yang merupakan teori tentang sesuatu yang dipahami sebelumnya sehingga mendapatkan penjelasan yang

jelas dan makna dari suatu hal dapat dipahami dengan jelas sehingga mudah untuk dimengerti bagi semua orang.

Menurut Spradley (dalam Sugiyono, 2020) mengatakan bahwa analisis adalah sebuah kegiatan untuk mencari suatu pola yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian dan hubungannya dengan keseluruhan. Melakukan analisis bukanlah suatu hal yang mudah, dibutuhkan cara berpikir yang sistematis untuk mendapatkan keterkaitan antar bagian yang satu dengan yang lain dan untuk memperoleh kesimpulan.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa analisis adalah suatu usaha penyelidikan dalam mengurai suatu masalah menjadi bagian-bagian yang lebih terperinci untuk mengetahui keadaan sebenarnya dan melakukan keterkaitan antara bagian satu dengan bagian lainnya sehingga mendapat penjelasan dari setiap bagiannya yang kemudian memperoleh suatu kesimpulan.

### **2.1.2 Skema**

Skema merupakan suatu sistem dalam pikiran manusia yang bertugas memahami pengetahuan, mempresentasikan pengetahuan, dan menggunakan pengetahuan tersebut Syamsuri (2016, p. 74). Menurut Setyaningsih (2018, p. 417) skema adalah struktur pengetahuan yang tersimpan dalam memori dan membantu menafsirkan informasi baru. Dari pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa skema adalah struktur pengetahuan yang bertugas mengelola unsur-unsur informasi, memahami pengetahuan, sehingga pengetahuan tersebut dapat digunakan. Skema yang terbentuk dalam memori seseorang akan menunjukkan pengetahuan yang telah diatur dalam pola yang saling terkait, dibangun dari seluruh pengalaman sebelumnya dan memungkinkan untuk memprediksi pengetahuan baru berikutnya. Skema berkembang sejalan dengan pengalaman seseorang, sehingga skema berbanding lurus dengan pengalaman. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Syamsuri (2016, p. 74) bahwa skema merupakan suatu konsep yang dikelola dan berkembang seiring dengan pengetahuan dan pengalaman baru berarti skema

adalah hal dinamik yang dapat berubah dari waktu ke waktu tergantung pengalaman dan informasi baru yang diperoleh.

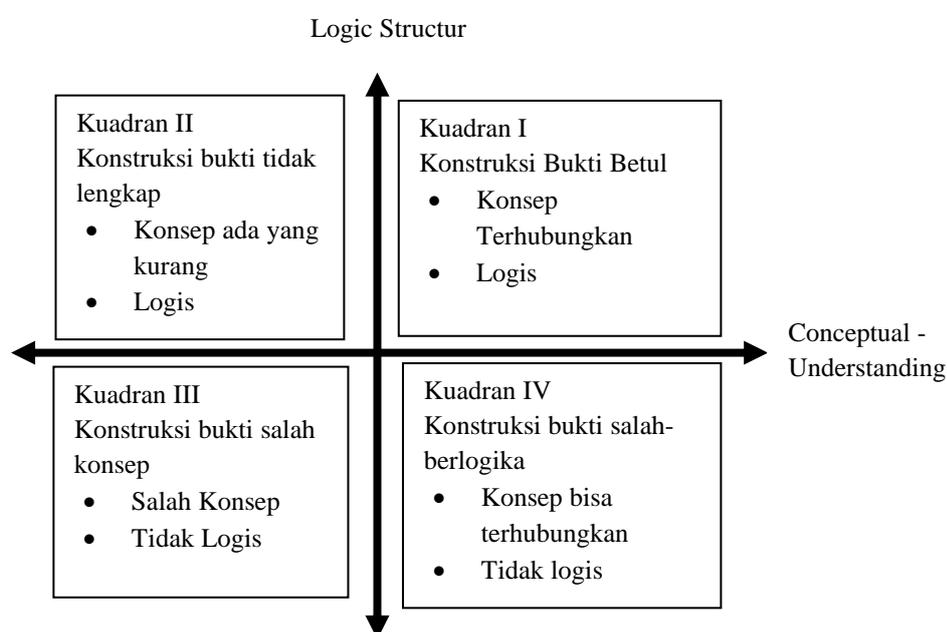
Skema ini dilihat dari teori yang dikemukakan Piaget, dimana seseorang akan mengalami proses kognitif yaitu proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi dan akomodasi merupakan dua proses yang terjadi ketika seseorang berhadapan dengan objek atau kejadian. Menurut Subanji (2015, p.2) Asimilasi merupakan proses menginterpretasikan pengetahuan dan pengalaman baru berdasarkan skema yang dimilikinya, sedangkan akomodasi merupakan proses mengganti skema yang lama dengan skema yang baru. Subanji (2015 p.3) mengungkapkan “Pada proses asimilasi struktur masalah sudah sesuai dengan struktur berpikir (skema) yang dimiliki oleh seseorang, sehingga dapat diinterpretasikan secara langsung oleh individu tersebut. Dalam hal ini terjadi pengintegrasian ke dalam skema yang sudah dimiliki. Ketika struktur masalah belum sesuai dengan skema yang dimiliki, maka akan terjadi proses modifikasi skema lama atau pembentukan skema baru sehingga struktur masalah dapat diintegrasikan ke skemanya. Dalam proses pemecahan masalah, kedua proses asimilasi dan akomodasi bisa terjadi secara bersama-sama.

Proses dalam mengkonstruksi bukti peserta didik bisa ditelusuri dan digambarkan dengan menggunakan *cognitive maps*, sehingga dapat digambarkan pemahaman peserta didik ketika mengkonstruksi bukti pada materi trigonometri. Menurut Summut-Bonnici & McGee dalam Yohanes & Yusuf (2021) *Cognitive maps* merupakan gambaran dan konsep mental yang dibangun untuk memvisualisasi dan mengasimilasi informasi. *Cognitive maps* menggambarkan interkoneksi antara pengetahuan, masalah, prosedur dan konsep dari hasil berpikir seseorang (Subanji, 2015).

Kajian tentang *cognitive maps* sudah banyak dilakukan diantaranya Subanji, (2015) menegaskan bahwa *cognitive maps* menggambarkan hubungan sebab akibat dari berbagai fenomena dan konsep serta dapat dimodelkan, dengan menggunakan peta kognitif. Langkah-langkah yang ditulis mencerminkan apa yang sedang dipikirkan dan bisa digunakan untuk menelusuri kehilangan arah berpikir. Menurut Yohanes & Yusuf (2021) peta kognitif juga dapat memberikan gambaran kemampuan seseorang dalam membangun pengetahuan yang dapat digunakan.

Maka, dapat disimpulkan bahwa *cognitive maps* untuk menggambarkan pemahaman pengetahuan seseorang sehingga dapat dibentuk menjadi alur berpikir.

Skema akan dilihat lebih mendalam pada penelitian ini menggunakan pendapat dari Syamsuri karena sesuai dengan keperluan penelitian yaitu tentang pembuktian dan dapat digambarkan menggunakan peta kognitif (*cognitive maps*). Subanji menjelaskan bahwa skema dapat dikaji dengan membandingkan antara struktur masalah dan struktur berpikir peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Menurut Piaget dalam Subanji (2015), struktur berpikir peserta didik merupakan kumpulan dari skema yang ada dalam otak peserta didik. Piaget menjelaskan ketika individu mendapatkan stimulus yang berupa masalah, maka akan terjadi proses adaptasi struktur kognitif.



**Gambar 2.1 Model Skema dalam Mengkonstruksi Bukti Matematis**

**Tabel 2.1 Deskripsi Model Skema dalam Mengkonstruksi Bukti Matematis pada Setiap Kuadran**

No	Kuadran	Deskripsi
1.	Kuadran I konstruksi bukti betul <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep terhubungkan</li> </ul>	Konsep terhubungkan dan logis yaitu jawaban peserta didik memenuhi semua elemen yang ada pada aspek pemahaman konsep dan struktur

No	Kuadran	Deskripsi
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logis</li> </ul>	logika pembuktian yang menjadikan jawaban peserta didik benar.
2.	Kuadran II konstruksi bukti tidak lengkap <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep ada yang kurang</li> <li>• Logis</li> </ul>	Konsep ada yang kurang dan logis yaitu jawaban peserta didik tidak memenuhi elemen yang ada pada aspek pemahaman konsep. Namun, memenuhi semua elemen pada aspek struktur logika pembuktian yang menjadikan jawaban peserta didik tersebut tidak lengkap.
3.	Kuadran III konstruksi bukti salah konsep <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salah konsep</li> <li>• Tidak logis</li> </ul>	Salah konsep dan tidak logis yaitu jawaban peserta didik tidak memenuhi elemen yang ada dari aspek pemahaman konsep dan aspek struktur logika pembuktian sehingga jawaban salah.
4.	Kuadran IV konstruksi bukti salah berlogika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep bisa terhubung</li> <li>• Tidak logis</li> </ul>	Konsep bisa terhubung dan tidak logis yaitu jawaban peserta didik tidak memenuhi aspek struktur logika pembuktian atau penggunaan pengetahuan awal yang dimiliki tidak sesuai dengan struktur logika pembuktian yang diharapkan.

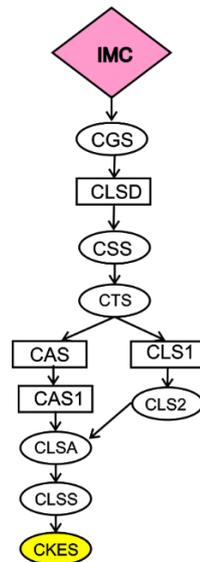
(Syamsuri, 2016)

### Contoh soal pembuktian matematis untuk mengkonstruksi bukti matematis

Buktikan bahwa luas daerah segitiga GHI yang dirumuskan sebagai  $L =$

$$\frac{g^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$$

Masalah pembuktian tersebut dibuat struktur masalahnya. Menurut Subanji (2015) struktur masalah adalah struktur berpikir dalam mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan konsep ilmiah. Struktur masalah dari soal pembuktian diatas dapat dilihat pada gambar dibawah ini



**Gambar 2.2 Struktur Masalah**

**Tabel 2.2 Pengkodean Pada Struktur Masalah**

Kode	Keterangan
IMC	Soal pembuktian
CGS	menggambar segitiga sebarang disertai keterangan
CLSD	Rumus luas segitiga $L\Delta = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$
CSS	$L\Delta = \frac{1}{2} IH \times OG$
CTS	Untuk mencari tinggi segitiga $\sin \beta = \frac{de}{mi} \Rightarrow \sin \beta = \frac{IO}{IH} \Rightarrow \sin \beta = \frac{IO}{g}$ $IO = g \cdot \sin \beta$
CAS	Aturan sinus: $\frac{g}{\sin \alpha} = \frac{h}{\sin \beta}$
CAS1	$h = \frac{g \sin \beta}{\sin \alpha} \dots\dots 1)$
CLS1	Luas rumus segitiga: $L = \frac{1}{2} g h \sin \gamma \dots\dots 2)$
CLS2	Substitusikan persamaan 1 ke persamaan 2 sehingga diperoleh ; $L = \frac{1}{2} g h \sin \gamma$
CSLA	$L = \frac{1}{2} g \left( \frac{g \sin \beta}{\sin \alpha} \right) \sin \gamma$
CLSS	$L = \frac{g^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$ <b>terbukti</b>
CKES	Maka dapat disimpulkan luas daerah segitiga GHI adalah $\frac{g^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$ terbukti.

### 2.1.3 Konstruksi Bukti Matematis

Sebuah bukti matematis menurut Stefanowicz & Kyle (2016 p. 10) adalah urutan logis, saling menyatakan satu sama lain, yang memberikan penjelasan mengapa pernyataan yang diberikan adalah benar, teorema yang telah ditetapkan sebelumnya dapat digunakan untuk menyimpulkan yang baru, dapat juga merujuk pada aksioma, yang merupakan titik awal “aturan” yang diterima oleh semua orang. Bukti dalam matematika didefinisikan sebagai suatu demonstrasi yang menyatakan kebenaran suatu pernyataan berdasarkan asumsi yang diberikan. Menurut Nadlifah (2020, p.50) Bukti matematis merupakan sejumlah langkah yang bersifat logis dari hal yang diketahui (dapat berasal dari definisi, teorema) untuk mencapai suatu kesimpulan dengan menggunakan aturan inferensi yang dapat diterima. Dari pendapat-pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa bukti dalam matematika adalah sebagai pernyataan yang berguna untuk meyakinkan seseorang bahwa suatu pernyataan adalah benar.

Bukti matematis terbagi menjadi 2 tingkatan yakni bukti level tinggi dan bukti level rendah, bukti pada level tinggi mengasumsikan sebuah lemma (teorema kecil), sedangkan bukti pada level rendah lebih hanya persamaan sederhana dan bukti langsung Fatmawati et al (2021). Bukti level tinggi digunakan untuk matematika lanjut di tingkat universitas dan bukti level rendah lebih disarankan untuk matematika di tingkat menengah. Oleh sebab itu, karena penelitian ini difokuskan pada peserta didik di sekolah menengah atas maka bukti yang akan digunakan adalah bukti level rendah.

Pembuktian dalam matematika dapat berfungsi sebagai suatu proses aktual melalui konstruksi bukti matematis. Stout (Wijayanti & Waluya, St Budi, Kartono, 2018) konstruksi bukti matematis yaitu menyusun bukti dengan diberikannya informasi awal berupa definisi dan teorema, dan diminta untuk menerapkan aturan penarikan kesimpulan dengan mengingat fakta yang telah terbentuk sebelumnya, serta sampai pada kesimpulan yang diinginkan terbukti. Maka dapat disimpulkan bahwa konstruksi bukti matematis adalah kegiatan menyusun bukti berdasarkan definisi atau teorema dan fakta, kemudian ditarik kesimpulannya dengan

memperhatikan fakta yang ada sampai pada tahap akhir yaitu kesimpulan yang diharapkan terbukti.

Salden dalam Nadlifah (2020) mengemukakan bahwa terdapat tiga aktivitas yang berguna dalam mengkonstruksi bukti matematis. Pertama, mengeksplorasi, kedua, pengerjaan ulang argumen dalam kasus yang tidak sesuai arah dan tidak membantu. Ketiga, memvalidasi sebuah penyelesaian bukti. Untuk kegiatan pertama yaitu berupa memahami hal yang harus dibuktikan dan hal yang disediakan untuk digunakan dalam pembuktian tanpa memiliki gagasan tentang cara untuk melanjutkan, dalam situasi ini memungkinkan peserta didik cukup mencoba membuktikan sesuatu yang baru dari yang tidak diketahui. Aktivitas kedua yang perlu dilakukan adalah tanggapan ulang pada bagian dari argumen sebagai kesalahan atau arah yang salah. Saat melakukan konstruksi bukti matematis harus diperhatikan adalah ada yang telah membuat kesalahan atau menyampaikan argumen yang tidak sesuai arah dan tidak membantu. Aktivitas ketiga, memvalidasi sebuah penyelesaian bukti. Setelah selesai menyusun dan menyelesaikan bukti, peserta didik harus membaca ulang dan memeriksanya dengan cermat kebenaran pada setiap baris dari atas sampai selesai dan setiap baris berikutnya dari hal yang telah dijelaskan sebelumnya.

Berdasarkan penjelasan bukti yang dikemukakan Moore dalam (Nadlifah, 2020) ada 2 komponen yang harus ada dan dipahami ketika mengkonstruksi bukti matematis: berawal dengan definisi atau aturan dengan menggunakan struktur logika yang akurat. Terdapat dua alur yang digunakan dalam mengkonstruksi bukti matematis, yaitu: (1) *concept image* → *concept definition* → *concept usage* dan (2) *concept image* → *concept usage*. Berdasarkan alur yang dikemukakan Moore, setidaknya ada tiga pemahaman konsep yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam mengkonstruksi bukti. Pertama, *concept image* yakni gambaran kognitif peserta didik terhadap konsep yang diberikan. Dengan kata lain, *concept image* berkaitan dengan pemahaman konsep secara informal biasanya berupa contoh, grafik, diagram, dan hal lain yang dapat memperjelas definisi formal. Kedua, *concept definition* yakni konsep matematika yang berkaitan. Ketiga, *concept usage*

yakni konsep yang digunakan dalam mengkonstruksi bukti matematis, meliputi struktur logika pembuktian dan pemahaman konsep.

Mengkonstruksi bukti matematis dalam penelitian ini berkaitan dengan topik trigonometri. Berfokus terhadap bagaimana proses peserta didik dalam upaya menyelesaikan soal pembuktian yang berkaitan dengan mengkonstruksi bukti menggunakan aturan sinus, cosinus, dan luas daerah segitiga dengan cara mengevaluasi suatu bukti matematis berdasarkan pemahaman konsep dan struktur logika pembuktian menurut Syamsuri (2016).

**Tabel 2.3 Aspek Pemahaman Konsep dalam mengkonstruksi bukti matematis**

No	Elemen	Deskripsi
1.	Kecukupan Rincian	Bukti memuat pernyataan yang dijelaskan dan disimpulkan
2.	Kejelasan	Menuliskan sebuah pernyataan membingungkan dan/atau tidak perlu
3.	Langkah penting/ide utama	Cukup untuk menjustifikasi langkah penting dalam pembuktian
4.	Refleksi	Melakukan pengecekan ulang konsep yang digunakan dalam proses pembuktian.
5.	Pengetahuan awal	Pengetahuan awal yang cukup sehingga dapat mengupayakan penyelesaian bukti.
6.	Menggunakan definisi, aksioma, atau teorema	Mampu menggunakan definisi, aksioma atau teorema sehingga dapat menyelesaikan persamaan bukti.

(Syamsuri, 2016)

**Tabel 2.4 Aspek Struktur Logika dalam mengkonstruksi bukti matematis**

No	Elemen	Deskripsi
1.	Kebenaran Asumsi	Membuat kesalahan asumsi dalam pembuktian
2.	Detail penyimpangan	Bukti berisi langkah-langkah yang tidak berkontribusi pada pembuktian.

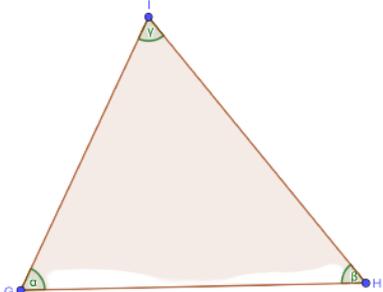
No	Elemen	Deskripsi
		Bukti terlalu panjang sehingga sangat sulit untuk diikuti
3.	Kerapian penyajian	Penulisan kadang tidak terbaca, sulit untuk dibaca atau dipahami.
4.	Jenis bukti	Bukti yang dihasilkan menunjukkan kesesuaian dengan metode pembuktian
5.	Penggunaan simbol	Penggunaan notasi tidak membingungkan dan sesuai aturan

(Syamsuri, 2016)

### Contoh soal

Buktikan bahwa luas daerah segitiga GHI yang dirumuskan sebagai  $L = \frac{g^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$

Tabel 2.5 Contoh Penyelesaian Tes Pembuktian Matematis

Jawaban	Aspek pemahaman konsep
<p>Langkah penting yang harus kita pahami adalah memahami segitiga GHI terlebih dahulu, karena tidak diberi keterangan jenis segitiganya, maka asumsikan segitiga GHI adalah sebuah segitiga sebarang.</p>  <p>Pada bangun datar segitiga untuk mencari luas daerah dengan menggunakan rumus</p> $L = \frac{1}{2} a \times t.$	<p><b>Langkah penting/ide utama</b> Cukup untuk menjustifikasi langkah penting dalam pembuktian.</p>

Jawaban	Aspek pemahaman konsep
Buktikan luas daerah segitiga GHI = $\frac{g^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$ ?	
$L = \frac{1}{2} a \times t$ $L = \frac{1}{2} HI \times OG$ Untuk mencari $OG$ dengan menggunakan rumus perbandingan sinus, $\sin \gamma = \frac{de}{mi}$ , $\sin \gamma = \frac{OG}{h}$ , $OG = h \sin \gamma$ . $L = \frac{1}{2} g \times h \sin \gamma$ $L = \frac{1}{2} g h \sin \gamma$	<b>Menggunakan definisi, aksioma atau teorema dan pengetahuan awal yang cukup</b> Mampu menggunakan definisi, aksioma, teorema, atau aturan sehingga mampu menyelesaikan persamaan bukti yaitu dengan menggunakan aturan sinus dan luas daerah segitiga
Untuk membuktikan $L = \frac{g^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$ maka $h$ harus diganti dengan cara mencari pada aturan sinus $\frac{g}{\sin \alpha} = \frac{h}{\sin \beta}$ $h = \frac{g \sin \beta}{\sin \alpha} \dots 1)$ Luas rumus segitiga: $L = \frac{1}{2} g h \sin \gamma \dots 2)$ Substitusikan persamaan 1 ke persamaan 2 sehingga diperoleh $L = \frac{1}{2} g h \sin \gamma$ $L = \frac{1}{2} g \left( \frac{g \sin \beta}{\sin \alpha} \right) \sin \gamma$ $L = \frac{g^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha} \text{ terbukti}$	<b>Pengetahuan Awal</b> Pengetahuan awal yang cukup sehingga mampu mengupayakan penyelesaian bukti.
	<b>Refleksi</b> Melakukan refleksi sehingga konsep yang diperlukan digunakan dengan lengkap yaitu dengan menggunakan aturan sinus dan luas daerah segitiga.

Jawaban	Aspek pemahaman konsep
Maka dapat disimpulkan luas daerah segitiga GHI adalah $\frac{g^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$ terbukti.	<b>Kecukupan Rincian</b> Menuliskan pernyataan yang dipertimbangkan dijelaskan dan disimpulkan.

Tabel diatas merupakan penyelesaian soal pembuktian matematis, soal tersebut adalah salah satu soal yang digunakan dalam penelitian ini dan masih ada lagi beberapa soal yang harus diselesaikan oleh peserta didik.

#### 2.1.4 Gaya Berpikir

Berpikir adalah suatu kegiatan yang pasti dilakukan oleh setiap manusia yang terjadi kapanpun dan dimanapun. Gaya berpikir didasarkan terhadap gagasan bahwa manusia menggunakan kecerdasannya secara berbeda. Gaya berpikir adalah sebuah cara berpikir individu dalam mengatur informasi, kemudian menggunakan informasi tersebut untuk memecahkan masalah menurut Hidayat et al (2019, p. 739).

Setiap peserta didik mempunyai cara berpikir yang berbeda-beda dalam menyelesaikan permasalahan soal, hal ini dikarenakan setiap individu memiliki dominasi otak dan cara memproses informasi yang berbeda. Dalam memproses suatu informasi, dapat dilihat dari dominasi otak yang bekerja. Anthony Gregorc, seorang Profesor di bidang kurikulum dan pengajaran di Universitas Connecticut mengkaji secara investigatif tentang teori gaya berpikir sejak tahun 1969 untuk membagikan rencana yang selaras bagaimana pemikiran bekerja. Gaya berpikir Gregorc adalah tipe berpikir berdasarkan cara masing-masing individu dalam mengelola dan mengatur informasi sesuai dengan pengetahuan dan kemampuan dalam menentukan tujuan pembelajaran agar tercapai. Gregorc (1998) menyatakan bahwa terdapat perbedaan dari cara orang memahami (menerima ataupun menyerap) informasi. Menurut Gregorc dalam kajian investigatifnya menyimpulkan adanya dua kemungkinan dominasi otak, dua jenis probabilitas yang dimiliki individu yaitu persepsi konkret dan abstrak, serta kemampuan pengaturan dengan

sekuensial (linear) dan acak (nonlinear) Munahefi (2020, p. 651). Diperjelas kembali Ningtias (2020, p. 13) oleh mengenai dominasi otak menurut Gregorc:

Persepsi; cara menyerap informasi dan menangkap sesuatu secara individu.

- a. Konkret adalah seseorang mampu menggunakan lima indera, persepsi berakar dari hal-hal yang dapat dialami secara nyata.
- b. Abstrak adalah ketika seseorang menggunakan intuisi dan imajinasi di luar panca indra. Persepsinya mampu menjangkau hal-hal yang tidak berwujud, seperti ide, konsep, dan hubungan.

Pengaturan informasi; Bagaimana seseorang memproses informasi

- a. Sekuensial adalah ketika seseorang mengatur informasi dalam linear secara berurutan, cara sekuensial (teratur dan langkah demi langkah).
- b. Acak adalah ketika seseorang mengatur informasi ke dalam potongan yang belum tentu memiliki urutan tertentu secara acak, tanpa aturan.

Dari pernyataan tersebut dapat diungkapkan kembali bahwa peserta didik yang memiliki persepsi konkret mampu menyerap informasi melalui pengalaman langsung dengan sebuah tindakan yang dilakukan, individu mendapatkan informasi dari apa yang dilihatnya dan nyata secara kasat mata, selain itu peserta didik lebih suka sesuatu yang detail dan berpikir secara induktif. Sedangkan peserta didik yang memiliki persepsi abstrak menyerap informasi melalui analisis, observasi dan berpikir tentang apa yang bersifat spekulatif dan teoritis, individu memahami dan percaya dengan apa yang sebenarnya tidak dapat dilihat.

Berdasarkan perbedaan persepsi dan pengaturan informasi maka Gregorc (1998), membagi gaya berpikir atau yang dikenal dengan Gregorc's Model of Mind Style menjadi empat, yaitu sekuensial Konkret (SK), Acak Konkret (AK), Sekuensial Abstrak (SA) dan Acak Abstrak (AA). Dalam kategori "sekuensial" seseorang biasanya cenderung memiliki keunggulan pada otak kiri, sedangkan orang yang berpikir secara "acak" biasanya mempunyai keunggulan pada otak kanan (DePorter & Hernacki, 2020, p. 124).

Berikut ini adalah tabel.1 karakteristik yang dimiliki oleh Gaya berpikir Model Gregorc menurut (DePorter & Hernacki, 2020, pp. 128–136)

Tabel 2.6 Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc

Gaya berpikir Gregorc	Karakteristik
Sekuensial Konkret (SK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berpegang pada keyakinan dan proses informasi dengan cara yang teratur dan sekuensial;</li> <li>• Realitas terdiri dari apa yang dapat mereka ketahui melalui indera fisik mereka, informasi, rumus-rumus dan aturan-aturan khusus dengan mudah;</li> <li>• Memperhatikan dan mengingat realitas dengan mudah mengingat fakta-fakta informasi, rumus-rumus dan aturan-aturan khusus dengan mudah;</li> <li>• Catatan atau makalah adalah cara baik untuk belajar;</li> <li>• Mengatur tugas-tugas menjadi proses yang bertahap dan berusaha keras untuk mendapatkan kesempurnaan pada setiap tahap;</li> <li>• Menyukai pengarahan dan prosedur khusus;</li> </ul>
Sekuensial Abstrak (SA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realitas adalah dunia teori metaforis dan pemikiran abstrak</li> <li>• Suka berpikir konseptual dan menganalisis informasi;</li> <li>• Aktivitas favorit adalah membaca;</li> <li>• Selalu ingin mengetahui sebab-sebab balik akibat dan memahami teori serta konsep;</li> <li>• Berpotensi besar menjadi filosof-filosof dan ilmunan-ilmuan peneliti;</li> <li>• Suka bekerja sendiri daripada berkelompok.</li> </ul>
Acak Konkret (AK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempunyai sikap eksperimental yang diiringi dengan perilaku yang kurang terstruktur;</li> <li>• Berdasarkan pada kenyataan tetapi ingin melakukan pendekatan trial and error;</li> <li>• Sering melakukan lompatan intuitif yang diperlakukan untuk pemikiran kreatif yang sebenarnya;</li> <li>• Memiliki dorongan kuat untuk menemukan alternatif dan mengerjakan segala sesuatu dengan caranya sendiri;</li> <li>• Tidak terlalu memprioritaskan waktu, terutama jika terlibat dalam situasi yang menarik;</li> </ul>

Gaya berpikir Gregorc	Karakteristik
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebih berorientasi pada proses daripada hasil, akibatnya tugas-tugas sering kali tidak berjalan sesuai dengan yang mereka rencanakan karena kemungkinan yang muncul dan yang mengundang eksplorasi selama proses.</li> </ul>
Acak Abstrak (AA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyerap ide-ide, informasi, dan kesan lalu harus mampu mengaturnya kembali dengan refleksi;</li> <li>• Mengatur informasi melalui refleksi, dan berkembang dalam lingkungan tidak terstruktur yang berkaitan dengan manusia;</li> <li>• Mampu mengingat dengan sangat baik apabila informasi dipersonifikasikan;</li> <li>• Perasaan mampu meningkatkan atau mempengaruhi gaya belajar mereka;</li> <li>• Mampu mengalami peristiwa secara holistik, perlu melihat keseluruhan gambar secara sekaligus;</li> <li>• Cara berpikirnya dalam bekerja lebih giat dalam situasi yang lebih teratur;</li> <li>• Bekerja dari konsep yang besar, kemudian ke hal yang lebih detail;</li> <li>• Akan terbantu jika mengetahui bagaimana segala sesuatu terhubung dengan keseluruhan sebelum masuk kedalam detail.</li> </ul>

(DePorter & Hernacki, 2020, pp. 128–136)

Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil kesimpulan beberapa karakteristik dari masing-masing gaya berpikir Gregorc sebagai berikut; (a) Gaya berpikir Sekuensial Konkret (SK) adalah gaya berpikir yang mampu menerima, memproses, dan mengingat informasi yang disajikan secara sistematis dan berurutan dalam bentuk nyata. Adapun ciri-ciri gaya berpikir Sk antara lain, akurat, stabil, berdasarkan fakta, dan terorganisasi. (b) Gaya berpikir Sekuensial Abstrak (SA) adalah gaya berpikir yang mampu menerima, memproses, dan mengingat informasi yang disajikan secara sistematis dan berurutan dalam bentuk imajinasi. Secara singkat ciri gaya berpikir SA antara lain, analitis, objektif, teliti, logis dan sistematis. (c) Gaya berpikir Acak Konkret (AK) adalah gaya berpikir yang mampu

menerima, memproses, dan mengingat informasi yang disajikan secara spontan dalam bentuk yang nyata. Adapun ciri gaya berpikir AK secara singkatnya antara lain: sensitif, imajinatif, spontan, dan fleksibel. (d) Gaya berpikir Acak Abstrak (AA) adalah gaya berpikir yang mampu menerima, memproses, dan mengingat informasi yang disajikan secara spontan dalam bentuk imajinasi. Secara singkat ciri dari gaya berpikir tipe AA antara lain: intuitif, realitas, inovatif, dan mengikuti naluri.

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, diantaranya sebagai berikut:

Syamsuri (2016) dengan judul “Skema Berpikir Mahasiswa dalam Mengkonstruksi Bukti Formal Menggunakan *Cognitive Mapping*”. Pada penelitian ini *cognitive mapping* digunakan untuk menggambarkan konsep matematis yang diperlukan, fakta atau hasil dari operasi matematik, hubungan logika, dan proses berpikir yang dilakukan mahasiswa pada setiap hubungan konsep ataupun fakta matematis, dengan memodelkan skema berpikir tersebut, sehingga dapat diidentifikasi kegagalan mahasiswa dalam mengkonstruksi bukti yang benar adapun hasil dari penelitian ini adalah skema berpikir mahasiswa dapat dikategorikan dalam 4 kuadran, yaitu (1) kuadran I yang mampu membuat skema berpikir dengan benar; (2) kuadran II yang mengalami ketidak lengkapan konsep yang disebabkan mahasiswa tidak melakukan refleksi sehingga konsep yang diperlukan dapat digunakan dengan lengkap; (3) kuadran III yang mengalami salah konsep yang dikarenakan pengetahuan awal yang tidak cukup dan mahasiswa tidak mengenal alur pembuktian yang benar (4) kuadran IV yang salah berlogika disebabkan penggunaan pengetahuan awal yang dimiliki tidak sesuai dengan struktur pembuktian yang diharapkan.

Nadlifah (2020) dengan judul “Konstruksi Bukti Matematis Mahasiswa Bergaya Kognitif Reflektif” pada penelitian ini yang dihasilkan adalah kriteria kualitas konstruksi bukti, kualitas konstruksi bukti yang dihasilkan oleh mahasiswa

reflektif dianalisis menggunakan dua aspek penilaian pembuktian, yaitu struktur bukti dan pemahaman konseptual. Aspek struktur bukti meliputi susunan bukti, asumsi, urutan bukti, jenis bukti dan penggunaan notasi. Aspek pemahaman konseptual meliputi kecukupan rincian, kejelasan pernyataan, kebenaran implikasi dan pernyataan, serta penyajian kasus. Kemudian kriteria kualitas konstruksi bukti yang dihasilkan diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu (1) valid, (2) kurang valid, (3) tidak valid, (4) sangat tidak valid. Pada penelitian ini memperoleh kesimpulan bahwa terdapat tiga kriteria kualitas konstruksi bukti yang dihasilkan oleh mahasiswa bergaya kognitif reflektif, yakni bukti kurang valid dan tidak valid. Hal ini berarti konstruksi bukti yang dihasilkan memuat kesalahan pada aspek struktur bukti dan pemahaman konseptual.

Muflihah, Ratnaningsih & Apiati (2019) dengan Judul “Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Ditinjau Dari Gaya Berpikir Peserta Didik” Berdasarkan hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa peserta didik dengan gaya berpikir sekuensial konkret dan acak konkret memenuhi indikator kemampuan koneksi matematika, yaitu mengenali dan menggunakan hubungan di antara ide-ide matematika, memahami bagaimana ide matematika saling berhubungan dan saling membangun untuk menghasilkan keseluruhan yang koheren, serta mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika. Sedangkan peserta didik dengan gaya berpikir sekuensial abstrak hanya memenuhi dua indikator kemampuan koneksi matematis, yaitu mengenali dan menggunakan hubungan di antara ide-ide matematika, serta mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika. Peserta didik dengan gaya berpikir acak abstrak hanya memenuhi dua indikator kemampuan koneksi matematika, yaitu mengenali dan menggunakan hubungan di antara ide-ide matematika, serta memahami bagaimana ide matematika saling berhubungan dan saling membangun untuk menghasilkan keutuhan yang koheren. Peserta didik dengan gaya berpikir sekuensial, cenderung mengerjakan soal secara terurut dan menuliskan setiap konsep yang digunakan. Sedangkan peserta didik dengan gaya berpikir acak cenderung mengerjakan soal secara acak, dan ada beberapa konsep yang tidak ditulis secara terperinci.

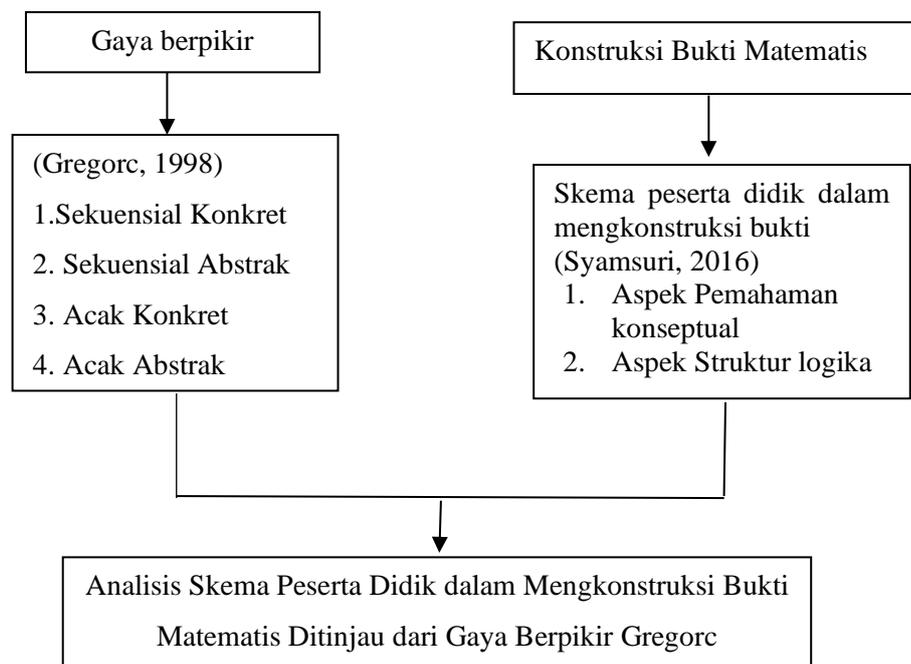
### 2.3 Kerangka Teoretis

Setiap peserta didik mempunyai cara berpikir yang berbeda-beda dalam menyelesaikan soal matematika, hal ini dikarenakan setiap peserta didik memiliki dominasi otak dan cara memproses informasi yang berbeda. Menurut Gregorc (1998) gaya berpikir dikelompokkan kedalam empat macam yaitu sekuensial konkret, sekuensial abstrak, acak konkret, dan acak abstrak. Oleh karena itu, gaya berpikir dibutuhkan untuk memperoleh dan mengolah informasi dalam menyelesaikan masalah. Dari perbedaan jenis gaya berpikir dapat mengakibatkan beragamnya jawaban peserta didik dalam menyelesaikan soal pembuktian matematis.

Salah satu yang harus diperhatikan oleh peserta didik ketika menyelesaikan soal pembuktian matematis adalah konstruksi bukti matematis. Konstruksi bukti matematis adalah proses membentuk dan menyusun bukti dengan diberikannya informasi awal berupa definisi, teorema atau aksioma, lalu menggunakan aturan penarikan kesimpulan dengan mengingat fakta yang ada, serta sampai pada kesimpulan yang diinginkan. Konstruksi bukti matematis tidak selalu sama karena setiap peserta didik memiliki cara yang berbeda dalam menerima dan mengolah informasi.

Cara berpikir akan membantu dalam mengolah informasi baru melalui proses asimilasi dan akomodasi, proses yang baik akan membantu peserta didik membentuk struktur konsep dalam bentuk skema yang runtut dan lengkap. Dalam mengkonstruksi bukti matematis, peserta didik menggunakan peta kognitifnya untuk menghasilkan skema. Skema adalah struktur pengetahuan yang tersimpan dalam memori dan membantu menafsirkan informasi baru. Pada penelitian ini, skema dalam mengkonstruksi bukti matematis dianalisis menurut Syamsuri (2016) terdiri dari dua aspek yaitu pemahaman konsep dan struktur logika pembuktian, dua aspek tersebut dikelompokkan ke dalam empat kuadran yaitu: kuadran I konstruksi bukti betul, kuadran II konstruksi bukti tidak lengkap, kuadran III konstruksi bukti salah konsep, kuadran IV konstruksi bukti salah berlogika. Dengan demikian,

dilakukan penelitian mengenai analisis skema peserta didik dalam mengkonstruksi bukti matematis ditinjau dari gaya berpikir Gregorc.



**Gambar 2.3 Kerangka Teoritis**

## 2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini menganalisis skema peserta didik dalam mengkonstruksi bukti matematis pada materi trigonometri ditinjau dari gaya berpikir Gregorc yaitu sekuensial konkret, sekuensial abstrak, acak konkret, dan acak abstrak. Konstruksi bukti matematis merupakan proses menyusun bukti dengan diberikan beberapa informasi awal berupa definisi atau teorema, lalu menggunakan aturan penarikan kesimpulan dengan mengingat fakta yang ada, hingga kesimpulan yang diinginkannya terbukti. Penelitian ini menggunakan skema dalam mengkonstruksi bukti dari Syamsuri (2016) yang digambarkan dengan menggunakan *cognitive map*.

Analisis ini dilakukan terhadap peserta didik kelas XI di MAN 1 Kota Tasikmalaya pada materi trigonometri. Perbedaan gaya berpikir pada setiap peserta didik akan menyebabkan penyelesaian soal yang berbeda pula. Dengan demikian, dilakukan penelitian mengenai analisis skema peserta didik dalam mengkonstruksi bukti matematis ditinjau dari gaya berpikir Gregorc.