

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Desain Pembelajaran

Pembelajaran matematika menuntut pendidik untuk membimbing peserta didik melalui pengalaman belajar dan proses berpikir yang mendalam. Tantangan ini muncul karena sering kali terdapat kesenjangan pemahaman antara peserta didik dan tujuan pembelajaran matematika (Legarde, 2022). Kesenjangan ini mengakibatkan banyak peserta didik kesulitan menginternalisasi konsep-konsep yang diajarkan selama pembelajaran (Lodge *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pemahaman yang kuat tentang konsep dasar diperlukan untuk mengatasi prinsip-prinsip matematika tingkat yang lebih tinggi dan mencapai tujuan pembelajaran (Liu, 2022). Salah satu elemen penting adalah peran pendidik dalam merancang pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pendidikan. Hal ini termasuk pengembangan desain pembelajaran yang efektif sebagai strategi untuk mencapai tujuan tersebut.

Desain pembelajaran merupakan suatu proses yang dilaksanakan secara sistematis dengan tujuan untuk menyelesaikan permasalahan dalam kegiatan pembelajaran, meningkatkan mutu dan efektivitas proses pembelajaran, serta mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan, yang mencakup serangkaian tahapan kegiatan yang saling terintegrasi mulai dari perancangan bahan ajar atau produk pembelajaran, pengembangan terhadap rancangan tersebut sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik, hingga pelaksanaan evaluasi secara menyeluruh terhadap rancangan yang telah dikembangkan guna memastikan bahwa desain pembelajaran yang dihasilkan efektif dan efisien (Putrawangsa, 2018). Definisi tersebut menjelaskan bahwa desain pembelajaran mencakup serangkaian kegiatan seperti merancang bahan atau produk pembelajaran, mengembangkan strategi pembelajaran, serta mengevaluasi efektivitas rancangan tersebut. Tujuan utama desain pembelajaran adalah menghasilkan rancangan yang efektif dan efisien, yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi dengan baik (Magdalena, 2023). Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa desain yang dihasilkan dapat terus disempurnakan agar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi pembelajaran yang dihadapi (Iskandar & F, 2020).

Sementara itu, Seel *et al.* (2017) berpendapat bahwa desain pembelajaran adalah bidang ilmu yang berfokus pada penyusunan panduan yang jelas dan terperinci untuk mengembangkan, melaksanakan, mengevaluasi, dan memelihara situasi yang bertujuan untuk memulai dan memfasilitasi proses pembelajaran dalam berbagai bidang pelajaran. Desain pembelajaran merupakan cabang ilmu yang berperan penting dalam perencanaan dan pengelolaan proses pembelajaran. Bidang ini bertujuan untuk menciptakan panduan yang terstruktur dan sistematis dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang efektif. Desain pembelajaran mencakup berbagai aspek, seperti identifikasi tujuan pembelajaran, pemilihan metode pengajaran, serta penyusunan materi ajar yang relevan dengan kebutuhan peserta didik (Setyawan & Hakim, 2023). Prosesnya tidak hanya berhenti pada perancangan, tetapi juga melibatkan implementasi, evaluasi, dan pemeliharaan sistem pembelajaran agar tetap relevan dan efektif. Tujuannya adalah untuk memfasilitasi proses belajar yang lebih terarah, efisien, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu maupun kelompok dalam berbagai konteks pendidikan (Setyosari, 2020).

Sejalan dengan pendapat sebelumnya, Land (2024) mendefinisikan desain pembelajaran secara sederhana sebagai proses sistematis dalam merencanakan dan menciptakan materi, aktivitas, dan teknologi pembelajaran yang mendukung pembelajaran. Dalam proses ini, perencanaan yang matang sangat diperlukan agar setiap elemen pembelajaran, mulai dari tujuan, materi, metode, hingga media yang digunakan, dapat saling terintegrasi dan mendukung satu sama lain. Desain pembelajaran melibatkan analisis kebutuhan peserta didik, pemilihan strategi yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, serta penggunaan teknologi yang tepat guna memperkaya pengalaman belajar (Noviandi *et al.*, 2020). Dalam pengembangannya, guru atau desainer pembelajaran harus mampu memadukan antara teori pembelajaran dengan praktik di lapangan, sehingga proses belajar dapat memenuhi kebutuhan peserta didik secara optimal. Dengan demikian, desain pembelajaran bukan hanya sekedar pembuatan rencana, tetapi juga sebuah upaya berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pendekatan yang inovatif (Mawikere, 2023).

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa desain pembelajaran adalah proses sistematis yang melibatkan perencanaan, pengembangan, pelaksanaan, evaluasi, dan pemeliharaan bahan, aktivitas, dan situasi pembelajaran, yang

bertujuan untuk memfasilitasi dan meningkatkan proses pembelajaran secara efektif dan efisien, serta mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

Yaumi (2017) menyebutkan bahwa desain pembelajaran memiliki beberapa karakteristik utama sebagai berikut:

(1) Desain pembelajaran berpusat pada peserta didik

Desain pembelajaran seharusnya dirancang dengan mempertimbangkan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, di mana peserta didik berperan sebagai subjek aktif yang secara langsung memengaruhi pemilihan dan pengembangan konten pembelajaran, perancangan aktivitas dan materi yang digunakan, serta penentuan tahapan atau fase-fase dalam proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan, minat, dan karakteristik belajar mereka.

(2) Desain pembelajaran berorientasi tujuan

Mendesain pembelajaran dengan menetapkan tujuan pembelajaran secara tepat, jelas, dan terukur merupakan elemen sentral dalam keseluruhan proses desain pembelajaran, karena tujuan tersebut seharusnya menjadi landasan utama yang digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan berbagai komponen pembelajaran lainnya, termasuk pemilihan dan penyusunan materi ajar, perumusan strategi dan metode pembelajaran yang sesuai, pemanfaatan media pembelajaran yang relevan, serta perancangan alat dan teknik evaluasi yang mampu mengukur pencapaian hasil belajar.

(3) Desain pembelajaran terfokus pada pengembangan atau perbaikan kinerja peserta didik

Desain pembelajaran harus difokuskan pada upaya perbaikan, yakni suatu tindakan yang bertujuan untuk meningkatkan atau mengoptimalkan kualitas, nilai, maupun kegunaan dari proses dan hasil pembelajaran.

(4) Desain pembelajaran mengarahkan hasil belajar yang dapat diukur melalui cara yang valid dan dapat dipercaya

Desain pembelajaran bertujuan untuk menghasilkan pencapaian hasil belajar yang dapat diukur secara objektif melalui prosedur penilaian yang valid dan reliabel, sehingga evaluasi terhadap capaian pembelajaran dapat dilakukan secara akurat, konsisten, dan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

(5) Desain pembelajaran bersifat empiris, berulang, dan dapat dikoreksi sendiri

Desain pembelajaran bersifat empiris karena didasarkan pada data dan bukti nyata, bersifat berulang karena melalui proses evaluasi dan perbaikan secara berkesinambungan, serta memiliki sifat korektif karena dapat disesuaikan dan diperbaiki berdasarkan hasil evaluasi yang diperoleh.

(6) Desain pembelajaran adalah upaya tim.

Desain pembelajaran merupakan hasil kerja tim, di mana berbagai pihak seperti pengajar, ahli materi, desainer, dan evaluator bekerja sama untuk merancang pembelajaran yang efektif dan efisien.

Akrim (2020) menjelaskan bahwa ruang lingkup desain pembelajaran terdiri dari beberapa hal berikut :

- (1) Karakteristik peserta didik mencakup informasi mengenai latar belakang, kemampuan awal, serta penguasaan prasyarat yang dibutuhkan untuk mengikuti pembelajaran.
- (2) Tujuan pembelajaran merupakan rumusan kompetensi umum dan spesifik yang harus dikuasai oleh peserta didik.
- (3) *Learning Analysis*, adalah proses menelaah topik atau materi yang akan diajarkan agar sesuai dengan kebutuhan dan tingkat kemampuan peserta didik.
- (4) Strategi pembelajaran mencakup pendekatan yang dirancang dalam skala makro (tahunan) maupun mikro (per pertemuan) untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- (5) Bahan Ajar, adalah bentuk penyajian materi yang digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik.
- (6) *Learning Assessment*, merupakan proses untuk mengukur tingkat penguasaan peserta didik terhadap kompetensi yang telah ditetapkan.

Brown & Green (2019) mengungkapkan pendekatan yang paling umum digunakan dalam merancang pembelajaran biasanya mengikuti tiga langkah utama:

- (1) Menganalisis situasi untuk mengetahui pembelajaran apa yang dibutuhkan dan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyampaikannya.
- (2) Merancang dan menerapkan desain pembelajaran tersebut.
- (3) Mengevaluasi hasil dari penerapan desain pembelajaran untuk menilai keberhasilannya.

Desain pembelajaran dalam penelitian ini dirancang melalui tahapan penelitian *design research* menurut Bakker (2018) yaitu *Preliminary Design* (desain pendahuluan), *Design Experiment* (percobaan desain), dan *Retrospective Analysis* (analisis retrospektif).

2.1.2 *Hypothetical Learning Trajectory*

Seorang pendidik perlu memiliki hipotesis atau dugaan mengenai respons peserta didik pada setiap tahap lintasan belajar yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran. Lintasan belajar sendiri merujuk pada tahapan-tahapan yang dilalui peserta didik selama proses pembelajaran yang telah direncanakan sebelumnya (Prahmana, 2012). Dalam menjalankan proses tersebut, pendidik harus mampu mengantisipasi berbagai aktivitas dan jawaban yang mungkin muncul dari peserta didik, dengan tetap memperhatikan tujuan pembelajaran. Proses pembayangan dan antisipasi tersebut dikenal sebagai *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT).

Prahmana (2017) mendefinisikan HLT sebagai suatu hipotesis atau prediksi bagaimana pemikiran dan pemahaman peserta didik berkembang dalam suatu aktivitas pembelajaran. Definisi ini menekankan bahwa HLT adalah sebuah dugaan yang dibuat oleh pendidik mengenai bagaimana cara berpikir peserta didik akan berubah atau berkembang selama proses belajar. HLT bertujuan untuk memetakan langkah-langkah yang diharapkan akan dilalui oleh peserta didik ketika mereka mempelajari konsep baru (Puspasari *et al.*, 2015). Melalui HLT, pendidik dapat memprediksi cara peserta didik berproses dalam memahami materi pelajaran, serta bagaimana respons mereka terhadap berbagai aktivitas yang diberikan (Hered *et al.*, 2021). Hal ini menjadi alat yang penting bagi pendidik untuk memastikan bahwa aktivitas pembelajaran yang dirancang selaras dengan cara berpikir peserta didik dan membantu mereka mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih efektif.

Hendrik *et al.* (2020) menyatakan bahwa HLT adalah hipotesis atau dugaan pendidik terhadap lintasan belajar yang dilalui oleh peserta didik. Definisi ini menyoroti bahwa HLT merupakan prediksi yang dibuat oleh pendidik mengenai proses perkembangan pemahaman dan pemikiran peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Dengan kata lain, HLT membantu pendidik memperkirakan langkah-langkah atau tahapan yang akan dilalui oleh peserta didik ketika belajar, termasuk

berbagai respon dan strategi yang mungkin muncul. Hal ini memudahkan pendidik untuk merancang kegiatan pembelajaran yang lebih sesuai dan efektif dalam membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.

Sementara itu Clements & Sarama (2013) mengemukakan bahwa konsep HLT merupakan representasi konseptual mengenai bagaimana peserta didik berpikir dan belajar dalam suatu topik matematika tertentu, yang mencakup dugaan lintasan perkembangan belajar peserta didik melalui serangkaian tugas instruksional yang secara sengaja dirancang untuk memunculkan proses mental atau tindakan tertentu yang sesuai dengan hipotesis pembelajaran guru, sehingga peserta didik dapat mengalami kemajuan dalam tahap-tahap perkembangan berpikirnya dan pada akhirnya mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan untuk materi tersebut. Definisi tersebut menjelaskan konsep HLT sebagai panduan untuk memahami proses berpikir dan pembelajaran peserta didik dalam matematika. HLT menggambarkan lintasan perkembangan yang diharapkan peserta didik lalui selama belajar, khususnya saat mengerjakan tugas-tugas instruksional yang telah dirancang dengan cermat (Supriatna & Lusa, 2020). Tujuannya adalah untuk merangsang pemikiran dan tindakan mental yang sesuai dengan hipotesis pendidik, sehingga peserta didik dapat meningkatkan tingkat pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan. Dalam pendekatan ini, pendidik menggunakan HLT untuk merencanakan kegiatan pembelajaran yang selaras dengan tingkat perkembangan peserta didik, serta memprediksi bagaimana pemahaman mereka akan berkembang melalui tahapan-tahapan belajar yang berbeda. Sehingga, HLT membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan melalui serangkaian tugas yang dirancang secara bertahap dan sesuai dengan kebutuhan mereka (Rahayu & Wijaya, 2018).

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa HLT adalah sebuah hipotesis atau prediksi mengenai perkembangan pemahaman dan pemikiran peserta didik melalui lintasan belajar yang dibentuk dari tugas-tugas instruksional yang dirancang untuk memfasilitasi proses kognitif sehingga peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Gravemeijer (2004) menyatakan bahwa HLT terdiri dari 3 (tiga) komponen utama, yaitu (1) tujuan pembelajaran bagi peserta didik; (2) aktivitas pembelajaran dan perangkat atau media yang digunakan dalam proses pembelajaran; dan (3) konjektur (dugaan/antisipasi) proses pembelajaran tentang bagaimana mengetahui pemahaman dan

strategi peserta didik berkembang ketika aktivitas pembelajaran dilakukan di kelas. Berikut merupakan penjelasan dari ketiga komponen HLT.

(1) Tujuan pembelajaran bagi peserta didik

Komponen ini menjelaskan tentang apa yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran mencakup kompetensi, keterampilan, dan pengetahuan yang diharapkan peserta didik peroleh setelah mengikuti pembelajaran. Hal ini membantu guru dalam merancang kegiatan yang terarah dan sesuai dengan kebutuhan perkembangan peserta didik, serta memberi panduan dalam mengevaluasi apakah peserta didik sudah mencapai hasil yang diharapkan.

(2) Aktivitas dan perangkat/media pembelajaran

Aktivitas pembelajaran adalah serangkaian tugas, kegiatan, atau masalah yang diberikan kepada peserta didik untuk membantu mereka mencapai tujuan pembelajaran. Perangkat atau media pembelajaran seperti alat bantu visual, manipulatif, teknologi, atau sumber belajar lainnya digunakan untuk mendukung proses pembelajaran. Aktivitas yang dirancang harus relevan dengan tujuan pembelajaran dan dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam dari peserta didik.

(3) Dugaan/antisipasi proses pembelajaran

Komponen ini mengacu pada prediksi guru tentang bagaimana peserta didik akan memahami konsep dan mengembangkan strategi dalam proses pembelajaran. Hal ini termasuk perkiraan respon atau cara berpikir peserta didik terhadap aktivitas yang diberikan, serta bagaimana strategi mereka berkembang selama pembelajaran berlangsung. Dengan antisipasi ini, pendidik dapat merencanakan tindakan atau intervensi yang tepat saat peserta didik mengalami kesulitan atau kesalahpahaman dalam belajar.

2.1.3 Deskripsi Materi Kesebangunan

Kesebangunan merupakan topik yang diajarkan kepada peserta didik Kelas VII pada semester 2, yang mencakup konsep kesebangunan, syarat-syarat kesebangunan, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Tabel di bawah ini menampilkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).

Tabel 2.1 CP dan ATP pada Materi Kesebangunan

Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)	Materi	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)
Geometri	Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat kesebangunan pada segitiga dan segi empat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.	Kesebangunan	- Menggunakan syarat kesebangunan untuk menentukan apakah dua segitiga atau segi empat sebangun - Menggunakan syarat kesebangunan untuk menyelesaikan masalah

Berikut penjelasan materi kesebangunan sesuai dengan Capaian Pembelajaran pada tabel yang diambil dari buku paket Kemendikbud 2022 kelas VII dan bahan referensi yang mendukung materi kesebangunan.

(1) Segitiga dan Segi Empat Sebangun

Definisi :

Dua segitiga atau segi empat disebut sebangun jika memenuhi syarat-syarat berikut.

- Perbandingan sisi yang bersesuaian dari kedua segitiga atau segi empat sama besar dan
- Sudut yang bersesuaian dari kedua segitiga atau segi empat sama besar.

Misalkan terdapat dua segitiga yang sebangun, yaitu $\triangle ABC$ dan $\triangle XYZ$, maka perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dari kedua segitiga tersebut adalah sebagai berikut.

$$\frac{AB}{XY} = \frac{BC}{YZ} = \frac{AC}{XZ}$$

Sedangkan, besar sudut yang bersesuaian dari kedua segitiga tersebut adalah sebagai berikut.

$$\angle A = \angle X, \angle B = \angle Y, \text{ dan } \angle C = \angle Z$$

2.1.4 *Discovery Learning*

Pendidikan matematika memiliki peran penting dalam membentuk individu yang berpikir kritis, kreatif, dan mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman (Duma *et al.*, 2024). Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar serta mendorong mereka menemukan konsep secara mandiri. Proses penemuan ini memungkinkan peserta didik membangun pemahaman yang lebih mendalam, mengembangkan keterampilan berpikir analitis, serta melatih kemandirian dalam belajar (Stiadi, 2024). Model pembelajaran yang mendukung proses ini adalah *Discovery Learning*.

Discovery Learning merupakan suatu model pembelajaran yang dirancang secara sistematis untuk memfasilitasi peserta didik dalam menemukan sendiri konsep dan prinsip melalui keterlibatan aktif dalam proses berpikir (Lestari & Yudhanegara, 2015). Berdasarkan definisi tersebut, model pembelajaran ini menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam mengeksplorasi, mengorganisasi, dan menemukan konsep serta prinsip dari informasi yang mereka peroleh selama proses pembelajaran. Dengan menemukan sendiri konsep-konsep tersebut, peserta didik tidak hanya menerima pengetahuan secara pasif, tetapi juga membangun pemahaman yang lebih mendalam melalui pengalaman belajar yang bermakna (Widyaningrum & Suparni, 2023).

Sejalan dengan pendapat sebelumnya, Sartunut (2022) mengemukakan bahwa model *Discovery Learning* adalah suatu proses pembelajaran di mana peserta didik secara aktif memperoleh pengetahuan yang belum diketahuinya tidak melalui pemberitahuan, tetapi mereka menemukannya sendiri. Definisi tersebut menegaskan bahwa dalam model *Discovery Learning*, peserta didik berperan sebagai subjek aktif yang terlibat langsung dalam proses pencarian dan pemahaman pengetahuan baru. Dengan menemukan sendiri konsep yang dipelajari, peserta didik dapat membangun pemahaman yang lebih kuat dan tahan lama dibandingkan dengan sekadar menerima informasi dari guru. Hal ini dapat mendorong perkembangan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian dalam belajar (Manurung & Pappachan, 2025).

Susana (2019) mengungkapkan bahwa *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang mengatur pengajaran sedemikian rupa sehingga anak memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya itu tidak melalui pemberitahuan, sebagian atau seluruhnya ditemukan sendiri. Definisi tersebut menunjukkan bahwa

model *Discovery Learning* dirancang agar peserta didik tidak sekadar menerima informasi secara langsung, tetapi berperan aktif dalam menemukan konsep yang dipelajari. Dalam prosesnya, peserta didik mengeksplorasi berbagai sumber belajar, mengidentifikasi pola, serta menarik kesimpulan dari hasil temuannya. Hal ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendorong pemahaman yang lebih mendalam.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk menemukan konsep dan pengetahuan secara mandiri melalui proses berpikir aktif tanpa pemberitahuan langsung dari guru. Model ini mengatur pembelajaran sedemikian rupa sehingga peserta didik terlibat dalam eksplorasi, analisis, dan penarikan kesimpulan dari informasi yang diperoleh. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih bermakna karena peserta didik tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga membangun pemahamannya sendiri melalui pengalaman belajar yang dialaminya.

Proses pembelajaran dengan *Discovery Learning* memiliki ciri-ciri yang menyebabkan model ini berbeda dengan pembelajaran 21 lain. Setiawan *et al.* (2023) menjelaskan ciri-ciri pembelajaran dengan model *Discovery Learning* adalah sebagai berikut.

- (1) Pembelajaran berpusat pada peserta didik.
- (2) Terdapat kegiatan pencarian pengetahuan/informasi dan pemecahan masalah untuk sampai pada kesimpulan.
- (3) Adanya penggabungan pengetahuan baru dengan pengetahuan lama.

Sementara itu, karakteristik pembelajaran dengan model *Discovery Learning* seperti yang diungkapkan oleh Sudarmanto *et al.* (2021) adalah sebagai berikut.

- (1) Peran guru sebagai pembimbing.
- (2) Peserta didik belajar secara aktif sebagai seorang ilmuwan
- (3) Bahan ajar disajikan dalam bentuk informasi dan peserta didik melakukan kegiatan menghimpun, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, serta membuat kesimpulan.

Terdapat dua cara dalam pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*), menurut Susana (2019), yaitu:

- (1) Pembelajaran penemuan bebas (*Free Discovery Learning*) yakni pembelajaran penemuan tanpa adanya petunjuk atau arahan.
- (2) Pembelajaran penemuan terbimbing (*Guided Discovery Learning*) yakni pembelajaran yang membutuhkan peran guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajarannya.

Model *Discovery Learning* memiliki beberapa kelebihan yang menyebabkan metode ini dianggap unggul menurut Thorsett (2021), yaitu:

- (1) Peserta didik secara aktif terlibat dalam seluruh proses pembelajaran, sehingga mendorong interaksi yang lebih bermakna.
- (2) Pembelajaran dirancang untuk menumbuhkan dan meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik, yang menjadi pendorong utama dalam eksplorasi pengetahuan.
- (3) Model ini memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan belajar yang berkelanjutan, sehingga mereka mampu beradaptasi dengan berbagai tantangan di masa depan.
- (4) Pengalaman belajar disesuaikan dengan kebutuhan, minat, dan kemampuan masing-masing peserta didik, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran.
- (5) Peserta didik lebih termotivasi karena memiliki kesempatan untuk bereksperimen, mencoba berbagai pendekatan, dan menemukan solusi secara mandiri.
- (6) Proses pembelajaran dikembangkan berdasarkan pemahaman dan pengetahuan awal peserta didik, sehingga membangun fondasi yang kuat untuk pemahaman lebih lanjut.

“*No single method is considered perfect*” Pernyataan seperti ini sering terdengar bila ada pembicaraan tentang strategi ataupun metode mengajar, termasuk juga *Discovery Learning*. Meskipun mempunyai banyak keunggulan, tetap saja terdapat beberapa kelemahan dalam penerapan model ini. Kemendikbud (2013) mengemukakan beberapa kekurangan metode ini yang antara lain:

- (1) Peserta didik harus memiliki pemahaman dasar terhadap konsep yang dipelajari. Tanpa pemahaman tersebut, mereka dapat mengalami kesulitan dalam proses belajar penemuan, bahkan berisiko merasa kecewa.
- (2) Model ini memerlukan waktu yang relatif panjang untuk diterapkan secara efektif. Oleh karena itu, kurang cocok untuk pembelajaran dengan durasi terbatas atau kelas dengan jumlah peserta didik yang besar.

- (3) Guru dan peserta didik harus terbiasa serta konsisten dalam menerapkan model ini agar hasil pembelajaran optimal.
- (4) Model ini lebih efektif digunakan untuk membangun konsep dan pemahaman dalam ranah kognitif dibandingkan pengembangan aspek lainnya.

Sintakss *Discovery Learning* mencakup beberapa langkah penting: 1) pemberian rangsangan (*stimulation*), 2) pernyataan masalah (*problem statement*), 3) pengumpulan data (*data collection*), 4) pengolahan data (*data processing*), 5) pembuktian (*verification*), dan 6) penarikan kesimpulan (*generalization*) (Syamsidah *et al.*, 2024). Sementara itu, sintak yang dikemukakan oleh Veermans (2002) meliputi lima langkah utama, yaitu *orientation*, *hypothesis generation*, *hypothesis testing*, *conclusion* dan *regulation*. Lestari & Yudhanegara (2015) mengungkapkan tahapan model *Discovery Learning* yaitu: 1) *data collection* (mengumpulkan data/informasi), 2) *data processing* (pengolahan data/informasi), 3) *verification* (verifikasi data), dan 4) *generalization* (membuat kesimpulan berdasarkan hasil dari kegiatan yang telah dilakukan).

Penelitian ini menggunakan sintaks *Discovery Learning* yang dikemukakan oleh Syamsidah *et al.* (2024). Penjelasan dari sintak tersebut adalah sebagai berikut:

(1) Pemberian rangsangan (*stimulation*)

Pendidik memulai pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, memberikan anjuran untuk membaca buku, serta melaksanakan aktivitas belajar lainnya yang bertujuan mempersiapkan peserta didik dalam pemecahan masalah. Dalam proses ini, peserta didik dihadapkan pada situasi yang menimbulkan pertanyaan atau kebingungan. Selanjutnya, mereka tidak langsung diberikan generalisasi atau kesimpulan, sehingga muncul dorongan untuk menyelidiki dan menemukan jawaban secara mandiri. Stimulasi pada tahap ini berperan dalam menciptakan kondisi dan situasi interaksi belajar yang mendukung eksplorasi materi serta membantu peserta didik mengembangkan pemahamannya.

(2) Pernyataan/identifikasi masalah (*problem statement*)

Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan sebanyak mungkin masalah yang relevan dan sesuai dengan materi pembelajaran. Setelah itu, salah satu masalah yang dianggap paling penting atau menarik dipilih, kemudian dirumuskan dalam bentuk hipotesis atau jawaban sementara sebagai upaya awal dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

(3) Pengumpulan data (*data collection*)

Selama proses eksplorasi, pendidik juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengumpulkan sebanyak mungkin informasi yang relevan dan sesuai. Informasi tersebut digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis atau dugaan yang telah dirumuskan, sehingga peserta didik dapat menemukan jawaban berdasarkan bukti yang diperoleh.

(4) Pengolahan data (*data processing*)

Pendidik memberikan bimbingan dan arahan kepada peserta didik dalam proses pengolahan dan analisis data. Pengolahan dan analisis data mencakup kegiatan mengolah serta menafsirkan informasi yang diperoleh melalui berbagai metode, seperti wawancara, observasi, dan sumber lainnya, sehingga dapat menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap permasalahan yang dikaji.

(5) Pembuktian (*verification*)

Verifikasi bertujuan untuk memastikan bahwa proses pembelajaran berlangsung secara efektif, kreatif, dan inovatif. Hal ini dapat dicapai jika pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsep, teori, aturan, atau pemahaman baru melalui contoh-contoh yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari.

(6) Menarik kesimpulan (*genaralization*)

Pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan yang bersifat umum dan dapat dijadikan prinsip atau acuan untuk semua kejadian atau permasalahan sejenis. Kesimpulan tersebut ditetapkan berdasarkan hasil verifikasi yang telah dilakukan sebelumnya.

2.1.5 Konteks dalam Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika sering kali dianggap sebagai disiplin ilmu yang abstrak dan teoretis, terlepas dari aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari. Studi menunjukkan bahwa banyak peserta didik merasa matematika sulit dipahami karena tidak dapat melihat relevansinya dengan kehidupan nyata (Darmayanti *et al.*, 2023). Penelitian oleh Abdulrahim *et al.* (2023) menyebutkan bahwa kebanyakan peserta didik cenderung tidak memberikan perhatian pada mata pelajaran matematika karena mereka tidak mengetahui pentingnya dalam kehidupan sehari-hari mereka. Oleh sebab itu, penggunaan konteks

dunia nyata dalam pengajaran matematika diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan penerimaan peserta didik terhadap konsep-konsep matematika yang abstrak.

Konteks adalah situasi atau aplikasi konkret dalam kehidupan sehari-hari yang digunakan sebagai *starting point* untuk mengajarkan konsep matematika kepada peserta didik (Akperov & Yessenkeldy, 2023). Pendapat tersebut menjelaskan bahwa konteks dalam pembelajaran matematika merujuk pada situasi nyata atau aplikasi konkret yang diambil dari kehidupan sehari-hari. Konteks ini digunakan sebagai titik awal (*starting point*) untuk membantu peserta didik memahami konsep matematika dengan lebih mudah.

Sejalan dengan pendapat sebelumnya, Passarella (2022) mendefinisikan konteks sebagai lingkungan atau situasi yang memberikan makna tambahan kepada konsep matematis yang sedang dipelajari. Pendapat tersebut menjelaskan bahwa konteks memainkan peran penting dalam memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep matematika. Dengan memasukkan konteks, peserta didik dapat melihat bagaimana konsep tersebut berhubungan dengan situasi nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hal ini memungkinkan mereka untuk mengaitkan apa yang mereka pelajari dengan pengalaman sehari-hari, membuat konsep yang diajarkan lebih mudah dipahami dan relevan.

Heuvel-Panhuizen (2005) menjelaskan konteks sebagai suatu situasi spesifik yang melibatkan peserta didik, baik secara nyata maupun imajinatif atau dapat dibayangkan. Pendapat tersebut menjelaskan bahwa konteks adalah situasi spesifik yang melibatkan peserta didik, baik dalam kehidupan nyata maupun dalam bentuk imajinasi atau skenario yang dapat mereka bayangkan. Dengan demikian, konteks tidak selalu harus berupa pengalaman langsung, tetapi juga bisa berupa situasi yang dibuat untuk merangsang pemikiran peserta didik, sehingga mereka dapat memahami konsep matematika dalam berbagai bentuk dan skenario.

Berdasarkan pendapat-pendapat yang telah dijelaskan, konteks dalam pembelajaran matematika dapat disimpulkan sebagai situasi atau lingkungan, baik nyata maupun imajinatif, yang digunakan untuk memberikan makna tambahan dan relevansi pada konsep-konsep matematika yang dipelajari. Konteks berfungsi sebagai jembatan antara pemahaman abstrak dan penerapan nyata, memungkinkan peserta didik untuk mengaitkan konsep matematika dengan pengalaman sehari-hari atau skenario yang dapat

mereka bayangkan. Dengan demikian, konteks membantu peserta didik dalam membangun pemahaman yang lebih bermakna, mendalam, dan fleksibel terhadap materi yang diajarkan.

Empat kategori konteks telah ditetapkan dan digunakan untuk mengklasifikasikan konteks dalam pembelajaran matematika yang disusun dalam survei PISA (OECD, 2017). Keempat konteks tersebut meliputi:

- (1) Pribadi (*Private*), yaitu konteks yang berfokus pada kehidupan sehari-hari individu, keluarga, atau kelompok teman sebaya.
- (2) Pekerjaan (*Jobs*), yaitu konteks yang terkait dengan dunia kerja. Aktivitas dalam konteks ini dapat melibatkan (tetapi tidak terbatas pada) pengukuran, perhitungan biaya dan pemesanan bahan bangunan, penggajian atau akuntansi, kontrol kualitas, penjadwalan atau inventaris, desain dan arsitektur, serta pengambilan keputusan dalam lingkungan kerja.
- (3) Sosial (*Societal*), yaitu konteks yang berfokus pada komunitas, baik lokal, nasional, maupun global. Hal-hal yang dibahas dalam konteks ini dapat mencakup (tetapi tidak terbatas pada) sistem pemilihan, transportasi publik, pemerintahan, kebijakan publik, demografi, iklan, statistik nasional, dan ekonomi.
- (4) Ilmiah (*scientific*), yaitu konteks yang terkait dengan penerapan matematika pada fenomena alam serta isu-isu yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi. Topik-topik yang dibahas dapat mencakup (tetapi tidak terbatas pada) cuaca atau iklim, ekologi, kedokteran, ilmu kedirgantaraan, genetika, pengukuran, dan matematika itu sendiri. Kegiatan intra-matematis, di mana semua elemen berada dalam ranah matematika, juga termasuk dalam konteks ilmiah ini.

Sementara itu, De Lange (1979) membagi berbagai tingkatan konteks dalam permasalahan matematika adalah sebagai berikut.

- (1) Konteks *Superficial*/ Kamouflase (Level 0), yaitu tingkat pertama dalam pemahaman konteks matematika, sering kali menunjukkan informasi yang terlihat tetapi sebenarnya tidak relevan dengan esensi permasalahan.
- (2) Konteks Konseptual (Level 1), yaitu konteks matematika yang fokus pada konsep dan prinsip yang mendasari permasalahan, membantu dalam mengidentifikasi pola dan struktur yang mendasarinya.

- (3) Konteks Otentik (Level 2), yaitu tingkat paling tinggi dalam memahami konteks matematika, melibatkan situasi nyata yang memungkinkan penerapan konsep matematika dalam konteks praktis dan relevan.

2.1.6 GeoGebra

Pembelajaran matematika merupakan salah satu aspek penting dalam pendidikan karena melatih kemampuan berpikir logis, analitis, dan *problem solving* pada peserta didik (Rachmantika & Wardono, 2019). Namun pada kenyataannya, banyak peserta didik menghadapi tantangan dalam memahami konsep-konsep matematika yang sering kali bersifat abstrak dan sulit divisualisasikan (Joleha *et al.*, 2024). Kondisi ini menyebabkan sebagian peserta didik merasa kesulitan dalam mengikuti pelajaran, sehingga menurunkan minat dan motivasi belajar mereka (Sadea, 2024). Untuk mengatasi hambatan ini, diperlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan berbasis teknologi yang dapat memfasilitasi pemahaman konsep secara konkret dan interaktif. Salah satu solusi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses pembelajaran ini adalah GeoGebra.

GeoGebra adalah perangkat lunak yang berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran untuk geometri, aljabar, dan kalkulus, yang ditampilkan secara bersamaan melalui jendela teks dan grafik (Zulnaidi *et al.*, 2020). Definisi ini menunjukkan bahwa GeoGebra dirancang untuk mendukung proses belajar mengajar dengan mengintegrasikan berbagai cabang matematika dalam satu platform interaktif. Dengan menampilkan jendela teks dan grafik secara bersamaan, pengguna dapat memahami hubungan antara perhitungan aljabar dan representasi grafisnya.

GeoGebra adalah perangkat lunak yang menyediakan berbagai antarmuka, seperti tampilan aljabar, grafik, dan *spreadsheet*, yang berfungsi untuk pengajaran dan pembelajaran konsep matematika (Baye *et al.*, 2021). Definisi ini menjelaskan bahwa GeoGebra dirancang untuk mendukung proses belajar dan mengajar dengan menawarkan berbagai fitur yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan berbagai aspek matematika secara simultan. Tampilan aljabar memungkinkan pengguna untuk melakukan perhitungan dan manipulasi simbolis, sementara tampilan grafik memberikan representasi visual dari fungsi dan objek matematis. Selain itu, fitur *spreadsheet* memudahkan pengguna untuk mengorganisir data dan melakukan analisis statistik.

Dengan menyediakan antarmuka yang beragam, GeoGebra membantu pengguna memahami konsep matematika dengan lebih baik dan memungkinkan eksplorasi yang lebih mendalam.

Geogebra adalah perangkat lunak interaktif yang mendukung berbagai aktivitas matematika dan ideal untuk pembelajaran dan pengajaran matematika (Ardina & Boholano, 2024). Definisi ini menjelaskan bahwa GeoGebra tidak hanya menyediakan fitur untuk menggambar dan menganalisis objek matematis, tetapi juga memungkinkan pengguna untuk melakukan operasi aljabar dan menghitung konsep kalkulus secara interaktif. Dengan menampilkan informasi dalam jendela teks dan grafik secara bersamaan, GeoGebra memfasilitasi pemahaman yang lebih baik mengenai hubungan antar konsep matematika. Perangkat lunak interaktif ini mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar, sehingga mereka dapat mengeksplorasi ide-ide baru dan memahami materi dengan lebih mendalam.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa GeoGebra adalah perangkat lunak interaktif yang mendukung pembelajaran dan pengajaran matematika melalui berbagai antarmuka seperti aljabar, grafik, dan *spreadsheet*, yang memudahkan visualisasi dan pemahaman konsep.

Penggunaan GeoGebra semakin populer karena mudah digunakan termasuk bagi para pemula. Berikut manfaat menggunakan GeoGebra dalam pembelajaran matematika (Priatna & Arsani, 2019).

- (1) GeoGebra bisa digunakan untuk simulasi atau demonstrasi.
- (2) Sebagai alat bantu dalam aktivitas pembelajaran matematika.
- (3) GeoGebra untuk eksplorasi dan penemuan matematika.
- (4) GeoGebra bisa digunakan untuk menyelesaikan soal atau memverifikasi permasalahan matematika.

Sumarni *et al.* (2022) beberapa kelebihan dari penggunaan *software* GeoGebra dalam pembelajaran matematika sebagai berikut.

- (1) Tersedianya fasilitas *software* yang dapat digunakan semua orang pada saat terlibat dalam pembelajaran matematika dan dapat diakses secara mudah di internet dan gratis ke: <http://www.geogebra.org/>

- (2) *Software* GeoGebra sudah mengalami terjemahan ke berbagai bahasa termasuk bahasa Indonesia sehingga sangat mudah untuk dipelajari dan dikembangkan sendiri penggunaannya oleh pengguna.
- (3) *Software* GeoGebra terdiri dari jendela aljabar dan jendela geometri sehingga suatu ekspresi pada jendela aljabar bersesuaian dengan suatu objek pada jendela geometri dan sebaliknya.
- (4) *Software* GeoGebra ini, akan sangat bermanfaat untuk melatih komunikasi matematis peserta didik dalam belajar matematika melalui fasilitas internet.
- (5) Guru dan peserta didik dapat menggunakan bahan ajar matematika dengan menggunakan *software* GeoGebra dengan lebih interaktif, dan hal ini lebih sesuai dengan tuntutan jaman yang lebih banyak menggunakan teknologi.
- (6) Bila peserta didik atau pendidik memerlukan *software* GeoGebra dapat diakses dengan mudah di internet melalui situs: Belajar matematika, baik bagi pendidik maupun peserta didik dapat melaksanakan pembelajaran melalui internet yang dapat diikuti dengan jumlah peserta yang banyak, sehingga menambah ilmu pengetahuan dan wawasan yang lebih luas.
- (7) Berubahnya peran peserta didik dari yang biasanya pasif menjadi aktif.

Selain kelebihan, GeoGebra juga memiliki beberapa kekurangan yang diungkapkan oleh Muslikah *et al.* (2024) yaitu sebagai berikut.

- (1) Pada awal penggunaan peserta didik akan merasa kesulitan karena belum memahami menu maupun fitur-fitur yang ada pada GeoGebra.
- (2) Sampai saat ini belum ada buku petunjuk penggunaan GeoGebra

2.1.7 Pembelajaran Kesebangunan Melalui *Discovery Learning* Berbantuan GeoGebra

Konsep kesebangunan melibatkan dua bangun datar yang memiliki sudut-sudut bersesuaian sama besar dan perbandingan yang sama antara panjang sisi-sisi yang bersesuaian. Pemahaman kesebangunan sangat penting karena memiliki aplikasi dalam kehidupan sehari-hari (Rahmata *et al.*, 2020). Namun, peserta sering mengalami kesulitan dalam memahami kesebangunan karena sifatnya yang abstrak. Menurut Hamzah *et al.* (2019), peserta didik sering mengalami kesalahan dalam mengidentifikasi sifat-sifat yang menjadi syarat kesebangunan dua bangun datar. Supandi *et al.* (2020)

mengemukakan bahwa peserta didik kesulitan dalam menentukan sisi-sisi yang bersesuaian. Untuk mengatasi kesulitan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif dan membantu mereka memahami konsep secara menyeluruh.

Discovery learning merupakan model pembelajaran yang efektif dalam membantu peserta didik untuk memahami konsep matematika secara mendalam (Stiadi, 2024). Pembelajaran matematika melalui model ini mendorong peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri, sehingga mereka dapat membangun pemahaman yang lebih kuat dan bermakna (Rosmawati *et al.*, 2024). Karena konsep kesebangunan bersifat abstrak, penggunaan alat bantu visual dapat membantu peserta didik dalam proses penemuan konsep, sehingga mereka dapat mengeksplorasi materi secara lebih interaktif.

GeoGebra adalah sebuah perangkat lunak dinamis yang dapat memperkuat proses pembelajaran matematika dengan visualisasi. GeoGebra memungkinkan peserta didik untuk memanipulasi dan mengamati bangun geometris dalam topik kesebangunan secara langsung. Berdasarkan penemuan Ndagijimana *et al.* (2024), penggunaan GeoGebra secara signifikan memperkuat pemahaman konseptual peserta didik dalam geometri. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa peserta didik yang belajar dengan GeoGebra memperoleh hasil lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dalam implementasi model pembelajaran *discovery learning* berbantuan GeoGebra, rangkaian aktivitas yang harus dikerjakan peserta didik berperan penting untuk menuntun mereka dalam menemukan konsep. Rangkaian aktivitas ini berupa instruksi atau pertanyaan untuk membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan yang disajikan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan yang memuat sekumpulan kegiatan berdasar yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai dengan indikator pencapaian hasil yang harus ditempuh (Izzah *et al.*, 2024). LKPD merupakan panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran. Oleh karena itu, LKPD dapat berupa perpaduan dari LKPD yang

membantu peserta didik menemukan suatu konsep dan LKPD yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan (Markhamah *et al.*, 2020).

Langkah-langkah dan struktur proses pembelajaran untuk konsep kesebangunan dalam model *discovery learning* berbantuan GeoGebra disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Pembelajaran Kesebangunan Melalui *Discovery Learning* Berbantuan GeoGebra

No	Sintak <i>Discovery Learning</i> Berbantuan GeoGebra	Kegiatan	
		Pendidik	Peserta Didik
1.	Pemberian rangsangan (<i>stimulation</i>)	▪ Pendidik mengawali pembelajaran dengan memperkenalkan konteks yang berkaitan dengan kesebangunan yaitu foto Gedung Sate dan mengajukan pertanyaan pemantik.	▪ Peserta didik mengamati dan memahami konteks yang disajikan dan menjawab pertanyaan pemantik.
2.	Pernyataan masalah (<i>problem statement</i>)	▪ Pendidik mengorganisir peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil. ▪ Pendidik membagikan LKPD yang berisi tentang aktivitas-aktivitas dan instruksi penggunaan GeoGebra. ▪ Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah terkait bagian-bagian yang	▪ Peserta didik bergabung dengan kelompok masing-masing dan membaca instruksi yang terdapat dalam LKPD. ▪ Peserta didik berdiskusi bersama kelompok untuk mengidentifikasi bagian-bagian yang bersesuaian antara gambar Gedung Sate yang terdapat di dalam foto dengan gambar Gedung Sate yang asli.

	bersesuaian antara gambar Gedung Sate yang terdapat di dalam foto dengan gambar Gedung Sate yang asli.	
3. Pengumpulan data (<i>data collection</i>)	▪ Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mengukur ukuran dari bagian-bagian yang bersesuaian dengan cermat.	▪ Peserta didik melakukan pengukuran bagian-bagian yang bersesuaian dengan menggunakan penggaris. ▪ Peserta didik mengumpulkan data ukuran bagian-bagian yang bersesuaian.
4. Pengolahan data (<i>data processing</i>)	▪ Pendidik membimbing peserta didik untuk mengolah data ukuran bagian-bagian yang bersesuaian dengan menuliskannya ke dalam bentuk perbandingan dan menghitung nilai perbandingan tersebut. ▪ Pendidik mengajukan pertanyaan pemantik untuk membantu peserta didik menemukan hubungan antar data. ▪ Pendidik meminta peserta didik menyusun kesimpulan sementara	▪ Peserta didik menganalisis dan membandingkan hasil pengukuran atau perhitungan. ▪ Peserta didik mendiskusikan pola atau kesamaan yang ditemukan dalam data mereka. • Peserta didik menyusun kesimpulan sementara mengenai konsep yang sedang dipelajari.

		berdasarkan hasil analisis mereka.	
5.	Pembuktian (<i>verification</i>)	▪ Pendidik membimbing peserta didik menggunakan GeoGebra untuk mengeksplorasi konsep kesebangunan pada bangun datar. ▪ Pendidik meminta peserta didik membandingkan hasil eksplorasi GeoGebra dengan hasil pengolahan data sebelumnya.	▪ Peserta didik mengakses GeoGebra untuk mengeksplorasi konsep kesebangunan pada bangun datar. ▪ Peserta didik mencatat hasil eksplorasi melalui GeoGebra dan membandingkannya dengan hasil yang diperoleh sebelumnya.
6.	Penarikan kesimpulan (<i>generalization</i>)	▪ Pendidik meminta peserta didik menyusun kesimpulan akhir mengenai konsep yang telah dipelajari. ▪ Pendidik mengaitkan konsep yang dipelajari dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. ▪ Pendidik meminta peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan terkait penerapan kesebangunan dalam kehidupan sehari-hari.	▪ Peserta didik membuat kesimpulan terkait konsep utama yang telah mereka pelajari. ▪ Peserta didik menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah-masalah praktis.

2.1.8 Representasi Matematis

Pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Melalui proses pembelajaran yang

efektif, peserta didik tidak hanya diharapkan mampu menguasai konsep-konsep abstrak, tetapi juga mengembangkan keterampilan dalam menerapkannya pada berbagai situasi nyata (Lestari & Kusno, 2023). Peran guru sangat diperlukan dalam menciptakan proses belajar yang mendukung pengembangan keterampilan tersebut, baik melalui pendekatan eksploratif maupun diskusi kelompok. Dengan demikian, peserta didik dapat lebih mudah dalam memahami materi dan menyelesaikan masalah yang kompleks. Salah satu keterampilan yang mendukung efektivitas pembelajaran ini adalah representasi matematis.

Menurut Suryani & Mashuri (2023), representasi matematis merupakan kemampuan individu untuk mengekspresikan konsep matematika, ide, dan hubungan menggunakan berbagai bentuk seperti simbol, diagram, grafik, dan kata-kata. Pendapat tersebut menjelaskan bahwa representasi matematis adalah kemampuan individu untuk menyampaikan konsep, ide, dan hubungan matematika melalui berbagai bentuk representasi, seperti simbol, diagram, grafik, dan kata-kata. Dengan representasi matematis, peserta didik dapat mengomunikasikan pemikiran matematis mereka secara lebih jelas dan terstruktur, serta memudahkan pemahaman terhadap masalah atau konsep yang dihadapi (Suningsih & Istiani, 2021). Berbagai bentuk representasi ini memungkinkan peserta didik untuk melihat suatu konsep dari berbagai perspektif, sehingga memperkaya pemahaman mereka terhadap materi matematika (Setyawan, 2017).

Sejalan dengan pendapat sebelumnya, Rahmayani *et al.* (2023) mengungkapkan bahwa representasi matematis mengacu pada berbagai bentuk di mana ide-ide matematika diekspresikan sebagai hasil interpretasi peserta didik ketika memproses informasi untuk memecahkan masalah. Pendapat tersebut mengungkapkan bahwa representasi matematis merujuk pada berbagai bentuk yang digunakan peserta didik untuk mengekspresikan ide-ide matematika sebagai hasil dari interpretasi mereka saat memproses informasi guna memecahkan masalah. Hal ini menekankan bahwa representasi matematis bukan hanya cara menyampaikan informasi, tetapi juga cara peserta didik memahami dan mengolah konsep-konsep matematika dalam rangka menemukan solusi. Beragam bentuk representasi ini membantu peserta didik memvisualisasikan serta mengomunikasikan pemikiran mereka secara lebih efektif (Lisarani & Qohar, 2021).

Darmayanti *et al.* (2022) mengemukakan bahwa representasi matematis didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik untuk mengeksplorasi dan memanfaatkan ide-ide matematika secara eksplisit. Pendapat tersebut mengemukakan bahwa representasi matematis didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik untuk mengeksplorasi dan memanfaatkan ide-ide matematika secara eksplisit. Hal ini menunjukkan bahwa representasi matematis tidak hanya mencakup penyampaian ide, tetapi juga melibatkan proses eksplorasi yang aktif dari peserta didik dalam menggunakan konsep-konsep matematika. Dengan kemampuan ini, peserta didik dapat mengidentifikasi, menganalisis, dan menerapkan ide-ide matematika dalam berbagai konteks, sehingga memperkuat pemahaman dan keterampilan mereka dalam memecahkan masalah matematika.

Berdasarkan pendapat-pendapat yang telah dikemukakan, representasi matematis dapat disimpulkan sebagai kemampuan peserta didik untuk mengekspresikan, mengeksplorasi, dan memanfaatkan ide-ide matematika melalui berbagai bentuk, seperti simbol, diagram, grafik, dan kata-kata. Representasi ini mencerminkan cara peserta didik memahami dan mengolah informasi saat memecahkan masalah, serta memungkinkan mereka untuk mengomunikasikan pemikiran matematis dengan lebih efektif. Dengan menggunakan representasi matematis, peserta didik dapat melihat konsep dari berbagai perspektif, memperkaya pemahaman mereka, dan meningkatkan keterampilan dalam menerapkan ide-ide matematika dalam konteks yang berbeda.

Menurut Rismayanti *et al.* (2021), terdapat tiga jenis representasi matematis yang saling berkaitan satu sama lain, yaitu sebagai berikut.

- (1) Representasi verbal merujuk pada penggunaan bahasa, baik lisan maupun tulisan, sebagai sarana untuk menyampaikan informasi. Bentuk representasi ini merupakan yang paling umum digunakan dalam komunikasi sehari-hari, seperti dalam penjelasan lisan, penulisan teks, presentasi, ceramah, dan diskusi akademik.
- (2) Representasi visual mengandalkan elemen-elemen seperti gambar, grafik, ilustrasi, dan diagram untuk menyajikan informasi dalam bentuk visual. Representasi ini sangat efektif dalam mempermudah pemahaman terhadap informasi yang bersifat kompleks, karena visualisasi dapat menggambarkan hubungan dan struktur secara lebih jelas. Contoh-contoh representasi visual meliputi grafik garis, grafik batang, diagram alur, peta, ilustrasi ilmiah, serta model tiga dimensi.

- (3) Representasi simbolik menggunakan notasi simbolik, khususnya dalam bentuk simbol dan ekspresi matematika, untuk menyampaikan informasi secara ringkas dan tepat. Jenis representasi ini banyak digunakan dalam bidang matematika dan ilmu pengetahuan untuk menjelaskan hubungan, operasi, serta struktur formal. Contohnya mencakup rumus matematika, persamaan, notasi fungsi, matriks, dan simbol-simbol logika.

Kemampuan representasi merupakan salah satu dari lima kompetensi dasar matematika yang harus dikuasai peserta didik, dengan alasan yang kuat. Ada tiga alasan yang menjadikan kemampuan representasi sebagai salah satu kompetensi dasar matematika, yaitu:

- (1) Kemampuan untuk mentranslasikan informasi secara lancar antara berbagai jenis representasi merupakan keterampilan dasar yang esensial bagi peserta didik dalam proses membangun pemahaman konsep dan mengembangkan cara berpikir matematis.
- (2) Penyajian ide-ide matematika oleh guru melalui beragam bentuk representasi memiliki peran yang signifikan dalam memengaruhi tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi matematika.
- (3) Peserta didik perlu dilatih untuk mengonstruksi representasi mereka sendiri agar dapat mengembangkan pemahaman konsep yang mendalam dan fleksibel, yang pada gilirannya dapat diterapkan secara efektif dalam penyelesaian masalah matematis (Hafriani, 2021).

Kemampuan representasi matematis dapat diukur dari indikatornya. Menurut Mulyana & Sumarmo (2015), indikator kemampuan representasi matematis yaitu: 1) mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur, 2) memahami hubungan antar topik matematika, 3) menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari, 4) memahami representasi ekuivalen suatu konsep, 5) mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dalam kehidupan sehari-hari, dan 6) menerapkan hubungan antar topik matematika. Sementara itu, indikator kemampuan representasi matematis yang digunakan Yenni & Sukmawati (2020) dalam penelitiannya yaitu menggambarkan, menyimbolkan gagasan kembali objek matematika yang telah diketahui sebelumnya. Dihna & Sudihartini (2023) mengungkapkan indikator kemampuan representasi matematis yaitu: 1) Menyajikan permasalahan matematis ke

dalam model visual, 2) menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis, dan 3) menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis. Riyanto *et al.* (2024) menyebut indikator kemampuan representasi matematis adalah: 1) Representasi visual, 2) Persamaan atau ekspresi matematis, dan 3) Kata-kata atau teks tertulis

Kemampuan representasi matematis peserta didik dapat diketahui melalui pemberian dan pengisian tes kemampuan representasi matematis yang mencakup indikator-indikator nya. Penelitian ini akan menggunakan indikator representasi matematis menurut Riyanto *et al.* (2024). Berikut adalah penjabaran dalam bentuk tabel terkait indikator representasi matematis tersebut:

Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Representasi Matematis

Indikator	Bentuk-Bentuk Operasional
Representasi Visual	a. Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi gambar b. Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah
Persamaan atau ekspresi matematis	a. Menyatakan masalah atau informasi yang diberikan ke dalam persamaan matematis b. Menyelesaikan masalah dengan menggunakan persamaan matematis
Kata-kata atau teks tertulis	a. Menjelaskan konsep matematika b. Menjawab pertanyaan dalam bentuk kata-kata atau teks tertulis

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- (1) Penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati & Sukirwan (2023) yang berjudul “Desain Pembelajaran Kesebangunan Bangun Datar Melalui Model *Problem Based Learning* Berbantuan GeoGebra”

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain pembelajaran kesebangunan bangun datar melalui perancangan *Hypothetical Learning Trajectory* melalui model *Problem Learning* berbantuan GeoGebra. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kualitatif dan metode penelitian desain. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa peserta didik dapat melalui HLT melalui konteks bangunan bersejarah kota tua.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati & Sukirwan (2023) dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu implementasi desain pembelajaran di kelas dilakukan dengan mengikuti tahapan model *Discovery Learning*. Selain menghasilkan *learning trajectory* yang efektif dan efisien, desain pembelajaran yang dirancang juga bertujuan untuk mengetahui capaian representasi matematis peserta didik.

- (2) Penelitian yang dilakukan oleh Lestari *et al.* (2024) yang berjudul: “Mathematical Representation Abilities and Self-Confidence through Application of Discovery Learning Model with GeoGebra-assisted”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematika dan kepercayaan diri siswa sekolah menengah atas, dengan penekanan pada implementasi model *discovery learning* berbantuan Geogebra. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *true experimental design* menggunakan desain *pretest-posttest*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI dari salah satu sekolah menengah atas di Aceh, Indonesia. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik simple random sampling dan dipilih sebanyak 100 siswa. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data kemampuan representasi matematika adalah tes, sedangkan untuk memperoleh data kepercayaan diri digunakan kuesioner. Data penelitian dianalisis menggunakan N-gain dan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematika dan kepercayaan diri siswa melalui model *discovery learning* berbantuan Geogebra lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajar melalui pembelajaran konvensional.

Penelitian yang dilakukan Lestari *et al.* (2024) memiliki relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan, karena sama-sama menekankan penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik. Selain itu, teori yang dihasilkan dari penelitian tersebut mendukung penelitian yang akan dilakukan. Namun, penelitian sebelumnya berfokus pada peningkatan kemampuan representasi matematis dan kepercayaan diri peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan berfokus pada perancangan

desain pembelajaran kesebangunan yang berorientasi pada representasi matematis peserta didik. Sehingga, metode penelitian yang digunakan berbeda. Penelitian sebelumnya menggunakan metode *true experimental* dengan desain *pretest-posttest*, sementara penelitian yang akan dilakukan menerapkan metode *design research*.

- (3) Penelitian yang dilakukan oleh Septian *et al.* (2023) yang berjudul: “Peningkatan Kemampuan Representasi Peserta didik Menggunakan GeoGebra”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran menggunakan GeoGebra lebih baik dari pada peserta didik yang memperoleh pembelajaran menggunakan pembelajaran biasa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen dengan bentuk desain *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Hasil analisis menunjukkan bahwa Peningkatan kemampuan representasi matematis menggunakan GeoGebra lebih baik dari pada kemampuan representasi matematis yang menggunakan pembelajaran biasa. Serta peserta didik suka terhadap penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika.

Perbedaan penelitian yang dilakukan Septian *et al.* (2023) dengan peneliti terletak pada pendekatan penelitian yang digunakan. Peneliti menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *design research*. Selain itu, penggunaan GeoGebra oleh peneliti diintegrasikan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*.

- (4) Penelitian yang dilakukan oleh Firdaus (2019) yang berjudul: “Desain Didaktis Matematis *Problem Solving* Pada Konsep Kesebangunan”

Penelitian pengembangan ini dilakukan dalam rangka menghasilkan bahan ajar interaktif berbasis komputer berupa pdf. Bahan ajar dibuat berdasarkan repersonalisasi terhadap *learning obstacle* yang teridentifikasi melalui instrumen untuk mereduksi *learning obstacle* yang teridentifikasi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian desain didaktis (*Didactical Design Research*). Hasil implementasi desain didaktis menunjukkan tingkat kognitif peserta didik sebesar 0.83 serta mereduksi *learning obstacle* yang teridentifikasi.

Perbedaan penelitian tersebut dengan peneliti terletak pada metode penelitian yang digunakan, dimana peneliti menggunakan metode *design research*, yang tidak hanya menghasilkan LKPD untuk mereduksi *learning obstacle*, namun merancang desain

pembelajaran yang menghasilkan *Learning Trajectory* yang efektif dan efisien serta capaian representasi matematis yang baik.

- (5) Penelitian yang dilakukan oleh Abdurahman *et al.* (2023) yang berjudul: “Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Kesebangunan Dan Kekongruenan”

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi kesebangunan dan kekongruenan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik kelas X secara keseluruhan pada kategori sedang. Hasil analisis penelitian berdasarkan tingkat kemampuan representasi matematis menunjukkan bahwa peserta didik dengan kategori rendah dengan persentase 31% hanya memenuhi satu indikator yakni kemampuan representasi gambar, peserta didik dengan kategori sedang dengan persentase 50% memenuhi dua indikator yaitu representasi gambar dan simbol, sedangkan peserta didik dengan kategori tinggi dengan persentase 10% mampu memenuhi tiga indikator yakni kemampuan representasi matematis gambar, verbal, dan simbol.

Perbedaan penelitian tersebut dengan peneliti terletak pada metode penelitian yang digunakan. Peneliti menggunakan metode penelitian *design research*. *Output* dari penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah desain pembelajaran berupa *hypothetical learning trajectory* yang diimplementasikan di kelas menggunakan bahan ajar atau LKPD. Setelah bahan ajar atau LKPD diimplementasikan di kelas, peneliti mengevaluasi hasil belajar peserta didik dengan memberikan tes representasi matematis.

2.3 Kerangka Teoretis

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya (Nafiin & Budiarto, 2018; Supandi *et al.*, 2020; Fadilah & Bernard, 2021; Rohmahh & Rosyidi, 2022; Aini *et al.*, 2023), disertai dengan wawancara, ditemukan banyak peserta didik yang masih kesulitan dalam memahami topik kesebangunan. Penelitian-penelitian tersebut mengungkapkan bahwa peserta didik kesulitan dalam mengidentifikasi syarat-syarat kesebangunan, menentukan bagian-bagian yang bersesuaian, mengaplikasikan konsep kesebangunan untuk memecahkan masalah, dan merepresentasikan masalah ke dalam bentuk kata-kata

dan model atau ekspresi matematis. Penyebab utama kesulitan ini adalah pemahaman yang kurang mendalam terhadap konsep dasar kesebangunan serta kurangnya perhatian terhadap alur berpikir peserta didik selama proses pembelajaran (Aini *et al.*, 2023; Fahrurozi *et al.*, 2018). Kurangnya perhatian terhadap alur berpikir peserta didik menunjukkan perlunya perancangan desain pembelajaran yang lebih terarah dengan mempertimbangkan dugaan terhadap lintasan belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*) yang dilalui peserta didik untuk memahami konsep kesebangunan.

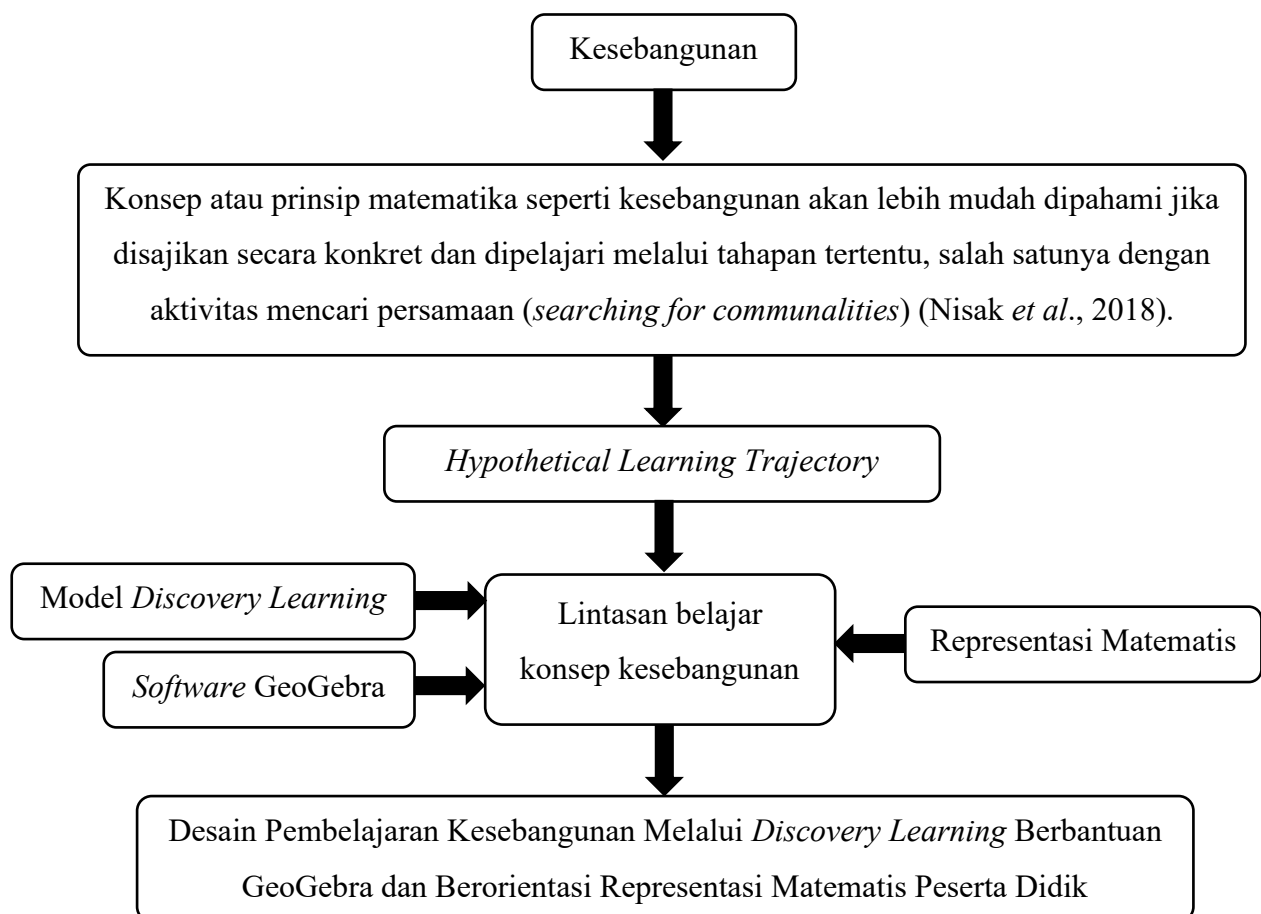
Sebelum merancang HLT (*Hypothetical Learning Trajectory*), peneliti melakukan kajian literatur tentang topik kesebangunan. Peneliti mengkaji permasalahan-permasalahan peserta didik dalam mempelajari topik kesebangunan melalui berbagai sumber. Selain itu, peneliti melakukan wawancara terhadap seorang pendidik di SMP Negeri 18 Tasikmalaya untuk mengetahui kesulitan peserta didik pada topik kesebangunan dan pengalaman yang dimiliki oleh pendidik pada saat mengajarkan topik tersebut.

Setelah melakukan kajian literatur, peneliti memulai perancangan HLT yang diawali dengan pemilihan konteks sebagai *starting point* pembelajaran topik kesebangunan. Pemilihan konteks untuk topik ini berdasarkan pada teori yang dikemukakan oleh Nisak *et al.* (2018), bahwa konsep atau prinsip matematika seperti kesebangunan akan lebih mudah dipahami jika disajikan secara konkret dan dipelajari melalui tahapan tertentu, salah satunya dengan aktivitas mencari persamaan. Kemudian dari konteks yang telah dipilih, peneliti menyusun HLT yang terdiri dari komponen tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan dugaan proses berpikir peserta didik (Gravemeijer, 2004).

Sebelum peneliti menguji coba HLT di kelas, peneliti menentukan model dan media pembelajaran yang sesuai dengan aktivitas-aktivitas pada HLT. Model pembelajaran yang sesuai adalah *discovery learning*. *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang didasarkan pada teori belajar Jerome Bruner, yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan dan membangun pemahaman mereka sendiri terhadap konsep atau pengetahuan melalui pengalaman dan eksplorasi (Gombo, 2024). Media pembelajaran yang digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran adalah GeoGebra. GeoGebra merupakan alat yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran dan pemahaman peserta didik tentang konsep kesebangunan

(Kania *et al.*, 2020). Menurut Lestari *et al.* (2024), pembelajaran matematika dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan GeoGebra terbukti dapat mengatasi kesulitan peserta didik dalam merepresentasikan masalah dan meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

Setelah peneliti menyusun HLT dan perangkat-perangkat yang mendukung HLT, peneliti melakukan uji coba terhadap HLT untuk dilakukan revisi, apabila terdapat bagian-bagian yang perlu diperbaiki sehingga menjadi HLT revisi. Setelah revisi dilakukan, HLT akan dilaksanakan dan, jika perlu, revisi lebih lanjut akan dilakukan untuk memperbaikinya. Melalui serangkaian revisi, penelitian ini pada akhirnya akan mengarah pada HLT akhir (*final hypothetical learning trajectory*) untuk desain pembelajaran konsep kesebangunan (Putrawangsa, 2018).



Gambar 2.1 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian merupakan batasan masalah dalam penelitian kualitatif. Fokus penelitian ini bertujuan untuk membatasi peneliti sehingga dalam pengumpulan data fokus pada bidang yang sudah ditentukan dalam rumusan masalah dan tujuan penelitian dan tidak meluas. Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka masalah pokok yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah bagaimana desain pembelajaran pada topik kesebangunan melalui model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra dan berorientasi representasi matematis peserta didik.