

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Desain Pembelajaran

Pembelajaran merupakan kegiatan belajar mengajar yang berperan penting dalam menentukan keberhasilan belajar peserta didik. Dalam proses pembelajaran, akan terjadi suatu kegiatan timbal balik antara pendidik dan peserta didik, kedua komponen tersebut harus berinteraksi satu sama lain supaya pembelajaran yang dilakukan optimal. Untuk menciptakan suatu proses pembelajaran supaya mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, perlu adanya perencanaan pembelajaran yang berkualitas. Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah dengan merancang desain pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Putrawangsa (2019), yang menyatakan bahwa perancangan pembelajaran perlu dilakukan dalam rangka menemukan proses, kegiatan atau bentuk pembelajaran yang berkualitas yaitu efektif, efisien dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan (p. 31).

Desain pembelajaran merupakan suatu proses perencanaan intervensi pembelajaran melalui serangkaian kegiatan yang sistematis guna menghasilkan rancangan pembelajaran yang efektif dan efisien dalam rangka menyelesaikan masalah pembelajaran atau meningkatkan kualitas pembelajaran (Putrawangsa, 2019; Koberg dan Bagnall dalam Putrawangsa, 2019; Gustafon dalam Prahmana, 2018). Desain pembelajaran hendaknya dibuat agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan efektif sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran (Monika & Nasution, 2022). Produk pembelajaran pada desain pembelajaran ini dapat berupa kegiatan pembelajaran, program pembelajaran, sistem pembelajaran, isi pembelajaran, media pembelajaran, sistem evaluasi pembelajaran dan sebagainya (Putrawangsa, 2019, p.29).

Untuk membuat suatu desain pembelajaran, diperlukan suatu tahapan untuk melakukan perancangan desain pembelajaran tersebut. Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *design research*. Menurut Plomp (dalam Prahmana, 2018, p.13), menyatakan bahwa *design research* meliputi suatu pembelajaran yang sistematis mulai dari merancang, mengembangkan, mengevaluasi seluruh intervensi yang berhubungan

dengan pendidikan, seperti program, proses belajar, lingkungan belajar, bahan ajar, produk pembelajaran dan sistem pembelajaran. Oleh karena itu, *design research* dapat dikatakan sebagai suatu metode penelitian yang digunakan sebagai solusi dari masalah yang kompleks dalam praktik pembelajaran untuk mengembangkan suatu teori tentang proses pembelajaran.

Penelitian *design research* memiliki dua aspek penting yaitu *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan *Local Instruction Theory* (LIT) (Prahmana, 2018, p.15). HLT merupakan suatu hipotesis atau prediksi mengenai pemikiran dan pemahaman peserta didik yang akan berkembang selama kegiatan pembelajaran (Prahmana, 2018, p.20). Gravemeijer (dalam Prahmana, 2018), menyatakan bahwa LIT merupakan sebuah teori tentang proses pembelajaran yang mendeskripsikan lintasan pembelajaran pada suatu topik tertentu dengan sekumpulan aktivitas yang mendukungnya (p.21). Selanjutnya, Prahmana (2018) menyatakan bahwa LIT merupakan produk akhir dari HIT yang telah dirancang, diimplementasikan serta dianalisis hasil pembelajarannya (p.21).

Secara keseluruhan, tahap yang dilalui pada penelitian *design research* terdiri dari tiga fase, yaitu *preliminary design*, *design experiment*, dan *retrospective analysis* (Prahmana, 2018, p.28). Fase tersebut yaitu:

1) *Preliminary Design* (Desain Pendahuluan)

Menurut Wijaya (dalam Prahmana, 2018), tujuan utama dari *preliminary design* adalah untuk mengembangkan urutan aktivitas pembelajaran dan mendesain instrumen untuk mengevaluasi proses pembelajaran tersebut (p.28). Pada tahap ini dibuat HLT yang berarti dugaan lintasan belajar peserta didik. HLT ini digunakan sebagai pedoman untuk mengantisipasi proses berpikir dan strategi peserta didik yang akan muncul selama proses pembelajaran berlangsung.

2) *Design Experiment* (Percobaan Desain)

Pada tahap ini, desain yang sudah dirancang pada tahap *preliminary design* akan diujicobakan kepada peserta didik. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui antisipasi atau dugaan berpikir peserta didik selama proses pembelajaran sebenarnya dilakukan. Menurut Prahmana (2018), percobaan desain ini terbagi menjadi dua tahapan yaitu percobaan pengajaran (*pilot experiment*) dan percobaan rintisan (*teaching experiment*) (p.15). *Pilot experiment* dilakukan untuk mengujicobakan HLT yang telah dirancang pada peserta didik untuk mengumpulkan data dalam menyesuaikan dan merevisi HLT

awal untuk digunakan pada saat *teaching experiment*. *Teaching experiment* dilakukan untuk mengujicobakan hasil revisi HLT pada saat *pilot experiment* untuk menjawab permasalahan penelitian.

3) *Retrospective Analysis* (Analisis Retrospektif)

Pada tahap ini, semua data yang diperoleh pada tahap eksperimen akan dianalisis secara retrospektif. Hasil analisis akan memberikan informasi dalam rangka perbaikan HLT awal yang dikembangkan, sehingga urutan pembelajaran yang diperoleh bisa diperbaiki. Produk akhir dari hasil analisis ini adalah *local instruction theory* yaitu sebuah teori tentang proses pembelajaran yang mendeskripsikan lintasan pembelajaran pada suatu topik tertentu berikut dengan aktivitas yang mendukungnya.

2.1.2 Lintasan Belajar

Lintasan belajar dikenal juga dengan istilah *learning trajectory*. Lintasan belajar merupakan gambaran alur kemampuan berpikir dan pemahaman peserta didik yang cenderung muncul saat pembelajaran dengan serangkaian tugas yang berhasil menimbulkan pemahaman dan mendukung perkembangan kognitif peserta didik (Surya, 2018; Cofrey *et al.* dalam Hendrik, Ekowati & Samo, 2020). *Learning trajectory* merupakan alur berpikir peserta didik yang dihasilkan dari *hypothetical learning trajectory* (Refianti & Adha, 2018). Sehingga, lintasan belajar (*learning trajectory*) memiliki kaitan yang erat dengan dugaan lintasan belajar (*hypothetical learning trajectory*).

Hypothetical learning trajectory merupakan panduan penting dalam menyusun desain pembelajaran yang dapat membantu peserta didik memahami materi. *Hypothetical learning trajectory* disusun dengan mempertimbangkan respon peserta didik selama proses pembelajaran. Menurut Nurdin (2011), *hypothetical learning trajectory* adalah suatu dugaan tentang rangkaian aktivitas yang dilalui peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan atau memahami suatu konsep (p.4). Pendapat lain disampaikan oleh Warsito, Nuraini & Sukirwan (2019), yang menyatakan bahwa *hypothetical learning trajectory* merupakan dugaan atau hipotesis yang merumuskan pendidik untuk memunculkan lintasan belajar dalam pembelajaran. *Learning trajectory* disebut *hypothetical learning trajectory* karena desainnya masih dalam bentuk tebakan atau hipotesis (Nuraida & Arman, dalam Hendrik, Ekowati & Samo, 2020). *Learning*

trajectory yang masih dalam bentuk perkiraan akan mengalami perubahan dan perbaikan setelah melakukan uji coba pada peserta didik.

Gravemeijer (dalam Prahmana, 2018) menyatakan bahwa *hypothetical learning trajectory* terdiri dari tiga komponen utama, yaitu: (1) tujuan pembelajaran matematika, (2) aktivitas pembelajaran dan perangkat/media yang digunakan dalam proses pembelajaran, dan (3) konjektur proses pembelajaran bagaimana mengetahui pemahaman dan strategi peserta didik yang muncul dan berkembang ketika aktivitas pembelajaran berlangsung (p.11). Dengan adanya ketiga komponen tersebut, pendidik mempunyai suatu pedoman dalam melakukan serangkaian aktivitas pembelajaran.

Dengan dibuatnya *hypothetical learning trajectory*, terdapat beberapa manfaat bagi pendidik. Menurut Wijaya (2012), manfaat dari dibuat *hypothetical learning trajectory*, yaitu:

- 1) *Hypothetical learning trajectory* memberikan pemahaman pada pendidik tentang betapa pentingnya memperhatikan pengetahuan awal peserta didik dan juga perbedaan kemampuan siswa dalam menyusun desain pembelajaran.
- 2) *Hypothetical learning trajectory* dapat digunakan sebagai petunjuk bagi pendidik dalam membagi tahapan pembelajaran, yaitu dengan membuat beberapa sub tujuan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang utama.
- 3) *Hypothetical learning trajectory* bermanfaat sebagai panduan pelaksanaan pembelajaran sekaligus memberikan berbagai alternatif strategi ataupun *scaffolding* untuk membantu peserta didik mengatasi kesulitan dalam memahami konsep yang dipelajari..

2.1.3 Deskripsi Materi Operasi Himpunan

Berdasarkan kurikulum 2013, materi operasi himpunan merupakan sub materi pada pokok bahasan himpunan yang terdapat pada mata pelajaran matematika kelas VII Sekolah Menengah Pertama. Operasi himpunan sering digambarkan menggunakan diagram venn. Diagram venn merupakan cara penyajian himpunan menggunakan lingkaran. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang akan dilakukan pada penelitian ini akan disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menjelaskan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada dua himpunan menggunakan masalah kontekstual.	3.2.13. Menggambar diagram venn dari suatu himpunan 3.2.14. Menentukan irisan dan gabungan dari dua himpunan 3.2.15. Menentukan komplemen dan selisih dari dua himpunan
4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan operasi biner pada dua himpunan.	4.2.2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan irisan dan gabungan dua himpunan 4.2.3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komplemen dan selisih dua himpunan

Berikut merupakan penjelasan setiap materi operasi himpunan yang sesuai dengan Kompetensi Dasar pada tabel 2.1 yang bersumber pada Buku Siswa Matematika SMP untuk SMP/MTs Kelas VII Semester 2, Edisi Revisi 2017. Materi operasi himpunan yang akan disampaikan adalah sebagai berikut:

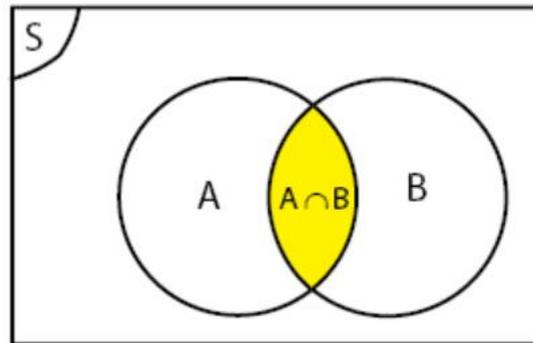
1) Irisan (*intersection*)

Irisan dua himpunan adalah suatu himpunan yang anggotanya merupakan anggota persekutuan dari dua himpunan atau lebih tersebut. Misalnya S adalah himpunan semesta, irisan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A dan anggota himpunan B , dilambangkan dengan $A \cap B$.

Irisan himpunan A dan B dinotasikan sebagai berikut:

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$$

Penyajian irisan dua himpunan dalam bentuk diagram venn, dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Irisan Himpunan

sumber: <https://idschool.net/smp/himpunan-dan-diagram-venn/#irisan>

Contoh soal:

Diketahui: $A = \{x \mid x < 6, x \in \text{bilangan asli}\}$

$B = \{x \mid x \leq 6, x \in \text{bilangan cacah}\}$

Tentukan $A \cap B$!

Pembahasan:

$A = \{1,2,3,4,5\}$

$B = \{1,3,5,7,9\}$

$A \cap B = \{1,3,5\}$

Jadi, $A \cap B = \{1,3,5\}$

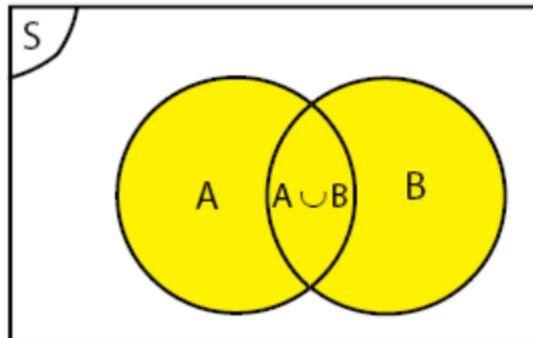
2) Gabungan (*Union*)

Gabungan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya terdiri atas anggota-anggota A atau anggota-anggota B . Misalnya S adalah himpunan semesta, gabungan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A atau anggota himpunan B , dilambangkan dengan $A \cup B$.

Gabungan himpunan A dan B dinotasikan sebagai berikut:

$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ atau } x \in B\}$

Penyajian gabungan dua himpunan dalam bentuk diagram venn, dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Gabungan Himpunan

sumber: <https://idschool.net/smp/himpunan-dan-diagram-venn/#irisan>

Contoh soal:

Diketahui: $A = \{x \mid x < 6, x \in \text{bilangan asli}\}$

$B = \{x \mid x \leq 6, x \in \text{bilangan cacah}\}$

Tentukan $A \cap B$!

Pembahasan:

$A = \{1,2,3,4,5\}$

$B = \{1,2,3,4,5,6\}$

$A \cup B = \{1,2,3,4,5,6\}$

Jadi, $A \cup B = \{1,2,3,4,5,6\}$

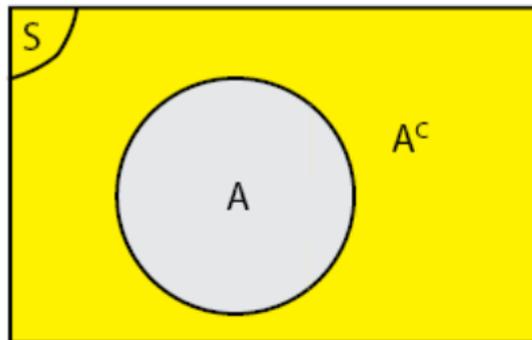
3) Komplemen (*Complement*)

Komplemen himpunan A dan B adalah himpunan yang anggota-anggotanya merupakan anggota himpunan A atau anggota himpunan B . Misalnya S adalah himpunan semesta dan A adalah suatu himpunan. Komplemen himpunan A adalah suatu himpunan semua anggota himpunan S yang bukan anggota himpunan A , dilambangkan dengan A^c .

Komplemen himpunan A dan B dinotasikan sebagai berikut:

$A^c = \{x \mid x \in S \text{ tetapi } x \notin A\}$

Penyajian komplemen dua himpunan dalam bentuk diagram venn, dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Komplemen Himpunan

sumber: <https://idschool.net/wp-content/uploads/2017/07/Komplemen-1.png>

Contoh soal:

Diketahui: $S = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

$A = \{1,2,3\}$

$B = \{4,5,6\}$

Tentukan A^c dan B^c !

Pembahasan:

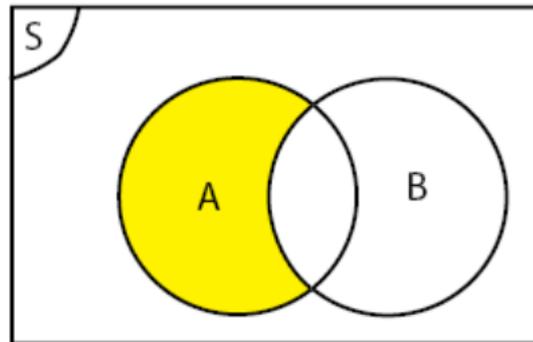
$A^c = \{4,5,6,7,8,9\}$

$B^c = \{1,2,3,7,8,9\}$

Jadi, $A^c = \{4,5,6,7,8,9\}$ dan $B^c = \{1,2,3,7,8,9\}$

4) Selisih (*Difference*)

Selisih himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota dari A tetapi bukan anggota dari B . Selisih himpunan B terhadap himpunan A adalah himpunan semua anggota himpunan A yang bukan anggota himpunan B , dinotasika dengan $A-B$. Notasi pembentuk himpunan $A - B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \notin B\} = A \cap B^c$
Penyajian selisih dua himpunan dalam bentuk diagram venn, dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Selisih Himpunan

sumber: <https://idschool.net/wp-content/uploads/2017/07/Selisih.png>

Contoh soal:

Diketahui: $S = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

$A = \{1,2,3,4\}$

$B = \{4,5,6,7\}$

Tentukan $A - B$ dan $B - A$!

Pembahasan:

$A - B = \{1,2,3\}$

$B - A = \{5,6,7\}$

Jadi, $A - B = \{1,2,3\}$ dan $B - A = \{5,6,7\}$

2.1.4 Konteks

Dalam memahami konsep himpunan, seperti memahami konsep matematika lainnya, dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai hal yang sering dijumpai oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari (Tanujaya, Prahmana, & Mumu, 2017). Hal tersebut dapat dilakukan melalui pengalaman peserta didik dalam berbagai situasi dan permasalahan-permasalahan kontekstual. Konteks atau permasalahan *real* digunakan sebagai *starting point* pembelajaran matematika. Menurut Sohilait (2021), *real* ini memiliki makna (1) konteks nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari; (2) konteks matematis formal dalam dunia matematika; atau (3) konteks hayalan yang tidak terdapat dalam kenyataan tetapi dapat dibayangkan. Sedangkan menurut De Large (Rahmawati, 2013), *real* adalah bagian dari segala sesuatu yang ada di dunia nyata yang kongkrit dan dapat disampaikan kepada peserta didik melalui aplikasi matematika (p.3). Dengan demikian, *real* ini pada intinya mengaitkan materi pembelajaran dengan permasalahan kehidupan peserta didik sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami konsep

pembelajaran matematika. Penggunaan konteks *real* atau kongkrit ini dapat berupa permasalahan dunia nyata, namun bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama hal tersebut dapat memberikan makna tersendiri dan dapat dibayangkan dalam pemikiran peserta didik.

Pada penelitian ini, materi operasi himpunan akan diimplementasikan dengan menggunakan konteks. Peneliti mencoba menggunakan konteks buku kesukaan, konteks tersebut berupa permasalahan dunia nyata yang diketahui peserta didik. Penggunaan konteks digunakan dalam rangka meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep operasi himpunan. Konteks tersebut digunakan sebagai *starting point* dalam pembelajaran yang akan dilakukan. Konteks yang digunakan peneliti juga tidak jauh dengan permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari peserta didik. Hasil eksplorasi dari konteks yang digunakan tidak hanya bertujuan untuk menemukan jawaban akhir dari permasalahan yang diberikan oleh pendidik, namun diarahkan untuk mengembangkan berbagai strategi penyelesaian masalah yang digunakan.

2.1.5 Model *Discovery Learning*

Model *Discovery learning* dikenal dengan pembelajaran penemuan. Model *discovery learning* merupakan model pembelajaran kognitif yang dikembangkan oleh Bruner pada tahun 1966. *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang terjadi bila materi pembelajaran tidak disajikan dalam bentuk akhirnya, model pembelajaran ini membangun pengetahuan peserta didik dengan mengadakan suatu percobaan secara langsung, peserta didik melakukan serangkaian proses pembelajaran dengan cara menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tidak mudah dilupakan peserta didik (Hosnan, 2014; Marung, Ramhawati & Dhema, 2021; Kurniasih & Sani, dalam Wahyuni *et al.* 2018). Ciri-ciri dari model *discovery learning* ini adalah pembelajaran berpusat kepada peserta didik, mengeksplorasi, menghubungkan, dan menggeneralisasi pengetahuan (Kristin, dalam Marung *et al.* 2021)

Model *discovery learning* memiliki beberapa karakteristik yang dapat ditemukan ketika proses pembelajaran berlangsung. Pada model *discovery learning*, pendidik berperan sebagai fasilitator dan pembimbing, bukan sebagai sumber informasi utama (Trianto, 2010, p.134). Pendidik berperan sebagai fasilitator yang memberi kesempatan

kepada peserta didik untuk menemukan konsep, prinsip atau generalisasi secara mandiri (Isjoni, 2017, p.102).

Dalam mengaplikasikan model *discovery learning*, terdapat beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran (Syah, dalam Hosnan, 2014), prosedur tersebut yaitu sebagai berikut:

1) *Stimulation* (Pemberi Rangsangan)

Pada tahap ini, pendidik memberikan rangsangan agar peserta didik merasa kebingungan dan timbul rasa ingin tahu untuk menyelidiki sendiri. Pendidik dapat memulai pembelajaran dengan menampilkan permasalahan atau mengajukan beberapa pertanyaan kepada peserta didik. Pemberian rangsangan pada tahap ini bertujuan untuk menyiapkan kondisi pembelajaran peserta didik agar tercipta interaksi belajar yang dapat mengeksplorasi materi yang akan dibahas.

2) *Problem Statement* (Identifikasi Masalah)

Setelah dilakukan stimulus, pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi berbagai rancangan permasalahan yang relevan dengan materi yang akan dipelajari. Pendidik dapat memilih satu permasalahan untuk dirumuskan dalam bentuk hipotesis atau jawaban sementara. Hal tersebut dilakukan agar peserta didik dapat terbiasa menemukan suatu masalah untuk kemudian dilakukan identifikasi dan analisis permasalahan.

3) *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Pada tahap ini, pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengumpulkan data sebanyak-banyaknya, pengumpulan data ini dapat dilakukan dengan mencari berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati, melakukan uji coba sendiri dan melakukan wawancara. Tahap ini menuntut peserta didik untuk menemukan data dan informasi yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi.

4) *Data Processing* (Pengolahan Data)

Setelah dilakukan pengumpulan data, peserta didik diarahkan untuk mengolah data dan informasi yang telah diperoleh. Pengolahan data ini akan memberikan pengalaman belajar bagi peserta didik dengan mengetahui beberapa alternatif penyelesaian dari permasalahan yang diberikan, penyelesaian tersebut perlu dibuktikan secara logis.

5) *Verification* (Pembuktian)

Pada tahap ini, verifikasi dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsep, teori dan pemahaman yang lainnya melalui contoh-contoh permasalahan yang dijumpai pada kehidupan sehari-hari. peserta didik melakukan pemeriksaan untuk membuktikan benar tidaknya solusi yang telah dirumuskan.

6) *Generalization* (Menarik Kesimpulan)

Tahap yang terakhir adalah generalisasi atau proses penarikan kesimpulan. Tahap generalisasi dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau permasalahan yang sama dengan memperhatikan hasil verifikasi. Setelah dilakukan generalisasi, peserta didik harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan materi atau makna yang luas dari pengalaman pembelajaran yang telah dilakukan.

Terdapat beberapa kelebihan dalam penggunaan model *discovery learning*. Menurut Hanafiah & Cucu (dalam Marung, Ramhawati & Dhema, 2021), kelebihan model *discovery learning* yaitu:

- 1) Mengembangkan keterampilan dan kognitif peserta didik.
- 2) Memperoleh pengetahuan secara individual dan dapat dimengerti dalam pemikiran peserta didik.
- 3) Membangkitkan motivasi belajar peserta didik.
- 4) Mengembangkan minat dan kemampuan peserta didik.
- 5) Dapat menambah kepercayaan diri, karena pembelajaran berpusat pada peserta didik dan pendidik hanya berperan sebagai fasilitator dalam pembelajaran.

Sedangkan, kekurangan dalam penerapan model *discovery learning*, adalah sebagai berikut:

- 1) Dalam pelaksanaannya, proses pembelajaran *discovery learning* membutuhkan waktu yang lama tergantung pada proses peserta didik dalam melakukan setiap tahapan yang harus dilakukan.
- 2) Dibutuhkan kemampuan berpikir yang solutif dan inovatif bagi peserta didik.
- 3) Dibutuhkan kemandirian, kepercayaan dan kebiasaan bertindak bagi peserta didik karena peserta didik langsung menjadi pelaku dalam setiap tahapan proses pembelajarannya.

2.1.6 Teori Belajar yang Mendukung Model *Discovery Learning*

Terdapat beberapa teori belajar yang mendukung model *discovery learning*, salah satunya adalah teori belajar Bruner. Teori belajar Bruner dikenal dengan teori perkembangan belajar (Isrok'atun & Rosmala, 2018, p.13). Teori belajar Bruner menekankan pada pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri sehingga hasil pengalaman belajar tersebut dapat direkam dan disimpan dalam memori ingatan suatu individu pada jangka panjang. Terdapat empat prinsip mengenai cara belajar pada teori Bruner ini, yaitu dalil penyusunan (*construction theorem*), dalil notasi (*notation theorem*), dalil kekontrasan (*contras*), dan dalil konektivitas (*connectivity theorem*) (Isrok'atun & Rosmala, 2018, p.15-14).

a. Dalil Penyusunan (*Construction Theorem*)

Dalil penyusunan menyatakan bahwa jika suatu individu ingin mempunyai kemampuan dalam menguasai konsep, maka individu tersebut harus dilatih untuk melakukan penyusunan representasinya, misalnya dalam memahami konsep operasi himpunan maka pendidik harus memperlihatkan benda-benda dalam kehidupan sehari-hari yang dikelompokkan menjadi sebuah himpunan.

b. Dalil Notasi (*Notation Theorem*)

Dalil notasi menyatakan bahwa dalam penyajian konsep, notasi memegang peranan penting. Notasi digunakan untuk menyatakan suatu konsep tertentu. Misalnya, jika menggunakan sebuah rumus, maka notasinya harus dapat dipahami oleh peserta didik.

c. Dalil Kekontrasan (*Contras Theorem*)

Dalil kekontrasan menyatakan bahwa dalam konsep matematika, peserta didik akan lebih memahami materi jika mengontraskan suatu konsep dengan konsep lain. Misalnya jika mengenalkan konsep himpunan, maka peserta didik diberikan beberapa gambar atau objek visual mengenai perbedaan antaran himpunan dengan sesuatu yang tidak termasuk himpunan.

d. Dalil Konektivitas (*Connectivity Theorem*)

Dalil konektivitas menyatakan bahwa suatu konsep, prinsip dan keterampilan matematika berhubungan dengan konsep dan keterampilan yang lain. Misalnya dalam memahami konsep operasi himpunan, maka dibutuhkan pemahaman materi prasyarat pada himpunan yaitu sudah menguasai konsep operasi bilangan bulat.

Berdasarkan uraian di atas, hubungan antara teori Bruner dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terdapat tahap operasional kongkrit dengan operasional formal yang membutuhkan proses pembelajaran yang bersifat nyata. Model *discovery learning* dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara nyata, hal tersebut dapat dilihat dengan adanya proses pengamatan yang dilakukan pada sintak *discovery learning* serta proses pembuktian mengenai konsep materi melalui data hasil pengamatan yang dilakukan secara mandiri. Hal tersebut menunjukkan bahwa teori belajar Bruner mendukung penerapan model *discovery learning*.

2.1.7 Geogebra

Salah satu *software* yang dapat menunjang proses pembelajaran matematika pada materi operasi himpunan adalah geogebra. Penggunaan geogebra dilakukan pada proses pembelajaran karena materi yang akan disampaikan kepada peserta didik memerlukan tampilan visual untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik mengenai diagram venn. Geogebra merupakan perangkat lunak matematika yang dinamis dan multi-*platform* yang memiliki vasilitas untuk memvisualisasikan atau mendemonstrasikan konsep-konsep matematika yang digunakan sebagai alat bantu untuk memperkenalkan dan mengonstruksi suatu objek, sehingga dapat dimanfaatkan pada saat proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang dipelajari (Hidayat & Tamimuddin, 2015; Ayuni *et al.* 2014; Syahbana, 2016). Dengan mengonstruksi dan mendemonstrasikan konsep-konsep matematika pada aplikasi geogebra, peserta didik akan lebih memahami konsep materi yang dipelajari karena peserta didik bisa mengeksplorasi pengetahuannya. Pada penelitian ini, *software* geogebra yang digunakan adalah GeoGebra Classic 6.

Terdapat beberapa manfaat pada aplikasi geogebra jika digunakan pada proses pembelajaran. Menurut Mahmudi (dalam Fitriasari, 2017) pemanfaatan geogebra dapat memberikan keuntungan, yaitu:

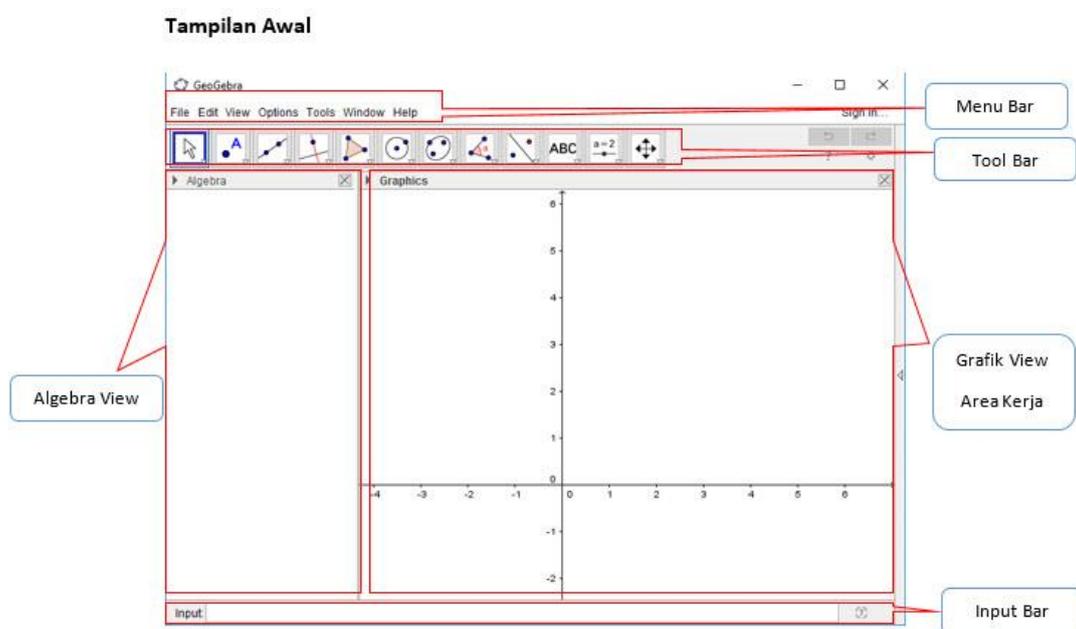
- 1) Lukisan-lukisan geometri yang biasanya dihasilkan dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka.
- 2) Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) yang dapat memberikan pengalaman visual dalam memahami konsep geometri.
- 3) Dapat dimanfaatkan sebagai bahan balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan geometri yang telah dibuat memang benar.

- 4) Mempermudah pendidik/peserta didik untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Dalam penggunaannya, *software* geogebra memiliki beberapa kelemahan dan kelebihan (Fitrisari, 2017, p.61). Kelemahan dari aplikasi geogebra ini adalah harus selalu mengupdate Java, kecuali menginstal versi offlinenya. Sedangkan kelebihan geogebra adalah sebagai berikut:

- 1) *Free software*
- 2) Dapat digunakan pada berbagai sistem operasi
- 3) Didukung lebih dari 40 bahasa
- 4) *Support 3D*
- 5) *Publish web. file. ggb.* Pada geogebra dapat dipublish sebagai web, hal tersebut memudahkan peserta didik untuk menggunakannya karena cukup menggunakan browser seperti chrome untuk melakukan interaksi.
- 6) *Easy to use.* Setiap tombol dan sintak pada geogebra selalu disertai dengan intruksi dan bantuan penggunaan.

Berikut merupakan tampilan bagian utama dalam *software* geogebra yang dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Tampilan Utama Software Geogebra

Keterangan:

1. Menu bar, pada geogebra terdapat menu bar di bagian atas yang terdiri dari menu *File, Edit, View, Options, Tools, Window, dan Help*.
2. *Toolbar*, berfungsi untuk mengonstruksi software geogebra yang digunakan untuk membuat objek baru pada grafik view.
3. *Input Bar*, berfungsi untuk memasukkan perintah geogebra yang menghasilkan suatu objek geometri.
4. *Algebra View*, berfungsi untuk menampilkan dan mengedit keterangan dari suatu objek yang telah dimasukkan pada input bar.
5. *Grafik View*, berfungsi untuk menampilkan objek yang telah dibuat serta mengedit hasil dari objek yang telah dimasukkan pada input bar.

Pada *software* geogebra, terdapat beberapa *tools* yang dapat digunakan pada saat pembelajaran. Berikut merupakan daftar *tools bar* pada geogebra yang akan digunakan dalam penelitian ini, akan disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Daftar Tools Bar pada Geogebra dan Fungsinya.

	Nama Simbol	Fungsi Simbol
	<i>Move</i>	Untuk memilih objek
	<i>Point</i>	Untuk membuat sebuah titik
	<i>Segment</i>	Untuk membuat garis
	<i>Circle with Centre through Point</i>	Untuk membuat lingkaran dengan pusat melalui satu titik
	<i>Circle: Centre & Radius</i>	Untuk membuat lingkaran dengan pusat dan jari-jari
	<i>Circular Arc</i>	Untuk membuat busur sirkular dengan pusat melalui dua titik
	<i>Polygon</i>	Untuk membuat segi banyak
	<i>Teks</i>	Untuk menyisipkan sebuah teks

	<i>Check Box</i>	Untuk menampilkan atau menyembunyikan sebuah objek
---	------------------	--

2.1.8 Pembelajaran Operasi Himpunan Melalui Model *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra

Pembelajaran materi operasi himpunan melalui model *discovery learning* berbantuan aplikasi geogebra adalah model pembelajaran yang menggunakan prosedur *discovery learning* dibantu dengan *software* geogebra. *Software* geogebra digunakan sebagai alat untuk mempermudah pada tahap pengolahan data dalam rangka membantu peserta didik agar memahami materi operasi himpunan. Langkah-langkah model *discovery learning* berbantuan aplikasi geogebra dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Pembelajaran Operasi Himpunan Melalui Model *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra

Sintak Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Geogebra	Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Pendidik
<i>Stimulation</i> (Pemberi Rangsangan)	Mengamati permasalahan kontekstual buku kesukaan peserta didik dan memberikan respon berupa jawaban dari pertanyaan yang diberikan oleh pendidik.	Memberikan rangsangan dengan menyajikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan materi operasi himpunan. Permasalahan tersebut disajikan dalam LKPD.
<i>Problem Statement</i> (Identifikasi Masalah)	Mengidentifikasi permasalahan yang disajikan.	Menyajikan pertanyaan mengenai rencana atau solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.
<i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan skema yang akan digunakan untuk menyelesaikan 	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing peserta didik dalam menentukan skema

Sintak Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Geogebra	Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Pendidik
	<p>permasalahan dengan mendaftar buku kesukaan anggota kelompoknya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan hipotesis atau jawaban sementara dari permasalahan yang disajikan. 	<p>yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengemukakan pendapat dalam menentukan hipotesis atau jawaban sementara dari permasalahan yang ada.
<p><i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan eksperimen dalam memecahkan permasalahan secara berkelompok sesuai dengan petunjuk yang ada pada LKPD dengan menggunakan <i>software</i> geogebra.. • Memprediksi kemungkinan jawaban dari permasalahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengawasi dan membimbing peserta didik untuk mendapatkan informasi melalui eksperimen yang dilakukan dengan menggunakan <i>software</i> geogebra. • Memberikan pertanyaan dan petunjuk untuk membimbing dan mengarahkan peserta didik dalam memecahkan permasalahan.
<p><i>Verification</i> (Pembuktian)</p>	<p>Melakukan pengujian dan pembuktian dari data yang telah</p>	<p>Meminta peserta didik melakukan penyelidikan hasil temuannya dari pengolahan data yang telah dilakukan.</p>

Sintak Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Geogebra	Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Pendidik
	dikumpulkan pada tahap sebelumnya.	
<i>Generalization</i> (Menarik Kesimpulan)	Menyimpulkan konsep matematika yang telah ditemukan dengan menjelaskan sebab, proses dan hasil temuannya.	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang ditemukan. • Membimbing peserta didik dalam membuat kesimpulan.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Sukirwan, Fitri, Warsito, & Saleh (2022) yang berjudul “Desain Pembelajaran Himpunan Melalui Perancangan *Hypothetical Learning Trajectory* Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendesain pembelajaran himpunan melalui perancangan hipotesis lintasan belajar. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *design research* yang terdiri dari tiga tahap yaitu *preparing for experiment*, *design experiment* dan *retrospective analysis*. Temuan penelitian yaitu rancangan HLT memberikan kontribusi positif kepada pemahaman peserta didik terhadap materi himpunan untuk sub topik irisan dan gabungan. HLT dalam penelitian ini merupakan lintasan belajar yang dirancang berdasarkan dugaan lintasan belajar awal, meliputi: masalah kontekstual, pemodelan, membangun pengetahuan, dan matematika formal. HLT akhir yang diperoleh setelah diimplementasikan adalah mendaftar/memilih objek (survey objek jajanan), mengelompokkan objek berdasarkan karakteristik/sifat objek yang identik dalam bentuk himpunan objek yang terpisah, membuat relasi dua himpunan berdasarkan objek (anggota himpunan) yang sama, menggunakan notasi formal irisan dan gabungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Susriyanti (2020) yang berjudul “Peningkatan Hasil Belajar Menjelaskan Himpunan Melalui Model *Discovery Learning*”. Tujuan penelitian

ini adalah untuk mengetahui hasil belajar peserta didik berikut aktivitas pembelajaran yang dilakukan pada materi himpunan melalui penerapan model *discovery learning*. Metode penelitian yang dilakukan adalah jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dari Kemmis dan Mc. Taggart yang terdiri dari tiga tahapan yaitu perencanaan, tindakan, dan pengamatan, refleksi (*planning, action and observation, reflection*). Temuan penelitian adalah penerapan model *discovery learning* juga mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi himpunan. Penerapan model *discovery learning* juga mampu meningkatkan aktivitas belajar peserta didik pada materi himpunan.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2018) yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep matematika peserta didik dengan memanfaatkan program geogebra. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* yaitu mengembangkan dan menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Temuan penelitian adalah bahan ajar berbasis pemahaman konsep peserta didik dengan berbentuan geogebra ini berpengaruh terhadap pemahaman konsep peserta didik, dari tahap yang dilakukan terdapat peningkatan pemahaman peserta didik.

2.3 Kerangka Teoretis

Himpunan merupakan kumpulan benda atau objek yang dapat didefinisikan dengan jelas (Ruseffendi, 2023). Salah satu sub materi pada pokok bahasan himpunan adalah operasi himpunan. Himpunan dapat dilakukan dengan beberapa operasi, yaitu gabungan, irisan, komplemen dan perbedaan (Ruseffendi, 2023). Dalam memahami konsep himpunan, seperti memahami konsep matematika lainnya, dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai hal yang sering dijumpai oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari (Tanujaya, Prahmana, & Mumu, 2017). Hal tersebut dapat dilakukan melalui pengalaman peserta didik dalam berbagai situasi dan permasalahan-permasalahan kontekstual..

Pada penelitian ini, materi operasi himpunan akan diimplementasikan menggunakan konteks. Konteks atau permasalahan *real* digunakan sebagai *starting point* pembelajaran matematika. Pada penelitian yang akan dilakukan, peneliti mencoba menggunakan konteks buku kesukaan. Penggunaan konteks tersebut digunakan dalam rangka

meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep operasi himpunan yaitu irisan, gabungan, selisih dan komplemen. Konteks tersebut digunakan sebagai *starting point* dalam pembelajaran yang akan dilakukan. Konteks yang digunakan peneliti juga tidak jauh dengan permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari peserta didik. Penggunaan konteks tersebut dapat dijadikan dasar dalam membuat sebuah dugaan berpikir peserta didik atau yang biasa dikenal dengan *hypothetical learning trajectory* dalam rangka meningkatkan pemahaman peserta didik untuk memahami konsep materi.

Hypothetical learning trajectory merupakan *learning trajectory* yang masih dalam bentuk perkiraan dan akan mengalami perbaikan setelah melakukan uji coba pada peserta didik. Menurut Nurdin (2011), *hypothetical learning trajectory* adalah suatu dugaan tentang rangkaian aktivitas yang dilalui peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan atau memahami suatu konsep (p.4). Sedangkan lintasan belajar atau *learning trajectory* menurut Confrey *et al.* (dalam Hendrik, Ekowati & Samo, 2020), merupakan gambaran berbagai ide yang cenderung muncul saat pembelajaran berpusat pada peserta didik dan serangkaian tugas yang berhasil menimbulkan pemahaman dan mendukung perkembangan kognitifnya

Hypothetical learning trajectory merupakan bentuk hipotesis lintasan belajar yang dialami peserta didik. Gravemeijer (dalam Prahmana, 2018) menyatakan bahwa *hypothetical learning trajectory* terdiri dari tiga komponen utama, yaitu (1) tujuan pembelajaran matematika, (2) aktivitas pembelajaran dan perangkat atau media yang digunakan dalam proses pembelajaran, dan (3) konjektur proses pembelajaran bagaimana mengetahui pemahaman dan strategi peserta didik yang muncul dan berkembang ketika aktivitas pembelajaran berlangsung. Untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, diperlukan model pembelajaran yang digunakan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Salah satunya adalah model pembelajaran *discovery learning*.

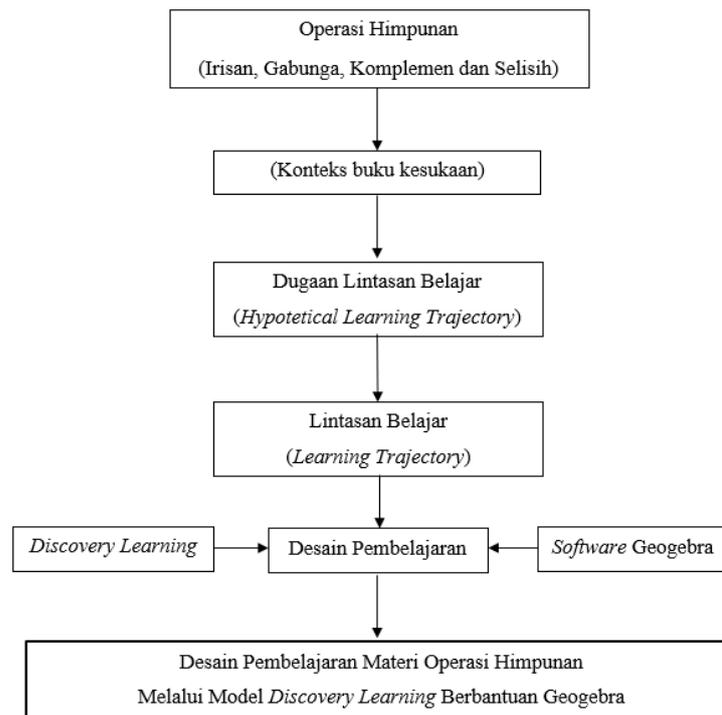
Menurut Wahyuni *et al.* (2018), *discovery learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menekankan pentingnya pemahaman struktur terhadap suatu disiplin ilmu, melalui keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. *Discovery learning* merupakan model pembelajaran penemuan yang melibatkan peserta didik turut serta berperan aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan melakukan penemuan mengenai konsep materi yang dilakukan secara mandiri, maka

hasil belajar yang diperoleh akan tahan lama. Untuk membantu pemahaman peserta didik dalam memahami konsep operasi himpunan, dibutuhkan sebuah *software* yang dapat memvisualisasikan bentuk operasi himpunan yang diintegrasikan dengan sebuah diagram venn. Salah satu *software* yang bisa digunakan adalah *software* geogebra.

Menurut Hidayat & Tamimuddin (2015), geogebra adalah perangkat lunak matematika yang dinamis, bebas dan multi-*platform* yang menggabungkan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik dan kalkulus dalam satu paket yang mudah dan bisa digunakan untuk semua jenjang pendidikan. Pada penelitian ini, *software* geogebra yang digunakan adalah GeoGebra Classic 6. Dengan menggunakan *software* geogebra, peserta didik dapat melakukan konstruksi terhadap operasi himpunan yang dipelajari yaitu irisan, gabungan, komplemen dan selisih. Penggunaan *software* geogebra ini juga dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep yang dipelajari karena peserta didik dapat mengeksplorasi pengetahuannya. Dengan demikian proses pembelajaran yang dilakukan akan lebih bermakna.

Untuk melakukan proses pembelajaran yang telah disusun di atas, perlu adanya sebuah desain pembelajaran. Smith dan Ragan's (dalam Putrawangsa, 2019) mengemukakan bahwa desain pembelajaran adalah proses yang sistematis dan reflektif dalam menerjemahkan prinsip-prinsip belajar dan pembelajaran ke dalam bentuk suatu perencanaan yang digunakan sebagai materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, sumber belajar, dan evaluasi pembelajaran (p.27). Suatu pembelajaran perlu didesain agar kegiatan pembelajaran yang dilakukan dapat berjalan sesuai rencana, efektif dan bisa mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti berusaha mencari pemecahan permasalahan pada proses pembelajaran matematika dengan menggunakan desain pembelajaran. Melalui desain pembelajaran yang penulis rancang, diperkirakan dapat mengeksplor lintasan belajar sebagai solusi bagi peserta didik dalam upaya peningkatan pemahaman konsep materi operasi himpunan yang dipelajari. Untuk menyederhanakan dan memperjelas kerangka teoretis dari penelitian ini, maka peneliti membuat kerangka teoretis dalam bentuk skema yang disajikan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Skema Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini bertujuan untuk memperjelas dan membatasi peneliti agar terhindar dalam pengumpulan data pada bidang yang luas dan umum atau kurang relevan dengan tujuan penelitian yang akan dilakukan. Fokus dalam penelitian ini adalah untuk merancang desain pembelajaran melalui perancangan dugaan lintasan belajar (*hypothetical learning trajectory*) berdasarkan konteks pembelajaran yang digunakan pada sub materi operasi himpunan. Rancangan desain pembelajaran ini akan diimplementasikan melalui model *discovery learning* berbantuan *software geogebra*