

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Desain Pembelajaran**

Desain pembelajaran dikenal juga dengan istilah *Instructional Design* dalam literatur asing. Desain pembelajaran ini sendiri merupakan suatu proses merancang kegiatan pembelajaran yang berkualitas, dapat menjawab kebutuhan peserta didik, dikembangkan secara sistematis, dan memiliki dampak yang berkelanjutan. Rothwel dan Kazanas (dalam Putrawangsa, 2019) mereka mengungkapkan bahwa desain pembelajaran bukan sekedar membuat kegiatan pembelajaran, tetapi desain pembelajaran adalah tentang menganalisis secara sistematis terkait masalah kinerja manusia, mempertimbangkan solusi untuk masalah tersebut, dan mengimplementasikan solusi yang telah dirancang untuk meminimalisir dampak yang tidak diinginkan dari kegiatan perbaikan tersebut (p.27).

Smith dan Ragan's (dalam Putrawangsa, 2019) menyatakan bahwa desain pembelajaran itu adalah proses yang sistematis dan reflektif dalam menerjemahkan prinsip belajar ke dalam bentuk suatu perencanaan yang digunakan sebagai materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, sumber pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran (p.27). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Putrawangsa (2019) yang mengungkapkan bahwa desain pembelajaran adalah proses perancangan intervensi pembelajaran melalui serangkaian kegiatan yang sistematis, intervensi disini merujuk pada segala hal yang dapat dirancang dan dikembangkan untuk mencapai tujuan tertentu sehingga intervensi pembelajaran merujuk pada segala hal yang dapat dirancang dan dikembangkan dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran dan menyelesaikan masalah pembelajaran (p.26).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa desain pembelajaran merupakan sekumpulan cara atau proses yang dilakukan secara sistematis untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran dan mencapai tujuan pembelajaran tertentu, didalamnya terdiri atas serangkaian kegiatan pembuatan produk

pembelajaran, pengembangan, dan pengevaluasian, sehingga didapat rancangan yang valid, efektif, serta efisien.

Terdapat dua aspek penting dalam penelitian desain, yaitu *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan *Local Instruction Theory* (LIT) (Prahmana, 2018) (p.15). Kemudian, Gravemeijer (dalam Prahmana, 2018) mengungkapkan inti dari penelitian desain itu dibentuk dari *Learning Trajectory* (LT) serta *Local Instruction Theory* (LIT), secara garis besar *Local Instruction Theory* (LIT) merupakan produk akhir dari *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang telah dirancang, diimplementasikan dan dianalisis hasil pembelajarannya (p.21).

Van den Akker, Plomp dan Nieveen, McKenney dan Reeves (dalam Putrawangsa, 2018) tahapan dalam desain pembelajaran terbagi menjadi tiga tahapan yaitu:

(1) Tahapan Analisis dan Perumusan Kerangka Konseptual Rancangan

Pada tahapan ini, terdiri dari kegiatan klarifikasi serta pendefinisian masalah, analisis konteks rancangan, perumusan tujuan serta kriteria rancangan, dan perumusan hipotesis rancangan.

(2) Tahapan Perancangan dan Pengembangan

Pada tahapan ini, kerangka konseptual yang telah dirancang pada tahapan sebelumnya direalisasikan dalam desain awal rancangan. Kerangka konseptual dan desain awal rancangan disebut intervensi rancangan, intervensi ini selanjutnya akan diuji cobakan kualitasnya melalui siklus kegiatan yang terdiri dari tiga kegiatan, yaitu uji coba, evaluasi, dan refleksi, serta revisi. Siklus ini akan terus berjalan dan berhenti apabila rancangan sudah sesuai dengan harapan dan dapat mencapai tujuan pengembangannya.

(3) Tahapan Evaluasi Sumatif

Pada tahapan ini, akan dilakukan evaluasi terhadap dua tahapan sebelumnya untuk mendapatkan prinsip dan karakteristik pada rancangan pembelajaran yang dapat mencapai tujuan perancangan (p. 27-28).

Pada penelitian ini menggunakan tahapan *Design research* atau penelitian desain Gravemeijer & Cobb (2006) yang menjelaskan terdapat tiga tahapan dalam *design research* yaitu tahap persiapan untuk percobaan (*preparing for the experiment*), tahap

percobaan desain (*the design experiment*), dan tahap analisis tinjauan (*the retrospective analysis*) (p.19-37).

(1) Tahap persiapan untuk percobaan (*preparing for the experiment*)

Gravemeijer & Cobb (2006) mengungkapkan pada tahap ini peneliti akan membuat *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau dugaan lintasan belajar peserta didik (p.19). *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) ini berfungsi sebagai pedoman materi pembelajaran yang akan dikembangkan dengan produk akhir berupa *Local Instruction Theory* (LIT) (Prahmana, 2018, p.21).

(2) Tahap percobaan desain (*the design experiment*)

Pada tahap ini peneliti akan menguji cobakan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang telah didesain pada tahap pertama, uji coba ini dibagi menjadi 2 tahapan yaitu pengujian awal (*pilot experiment*) dan pengujian pengajaran (*teaching experiment*) (Prahmana, 2018, p.15). Gravemeijer & Cob (2006) mengungkapkan tujuan pada tahap ini untuk menguji dan meningkatkan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang dibuat pada tahap sebelumnya untuk digunakan pada fase pengajaran selanjutnya.

(3) Tahap analisis tinjauan (*the retrospective analysis*)

Pada tahap ini setelah tahap percobaan desain data yang diperoleh dari aktivitas pembelajaran di kelas akan dianalisis retrospektif (Prahmana, 2018, p.15). Gravemeijer & Cobb (2006) mengungkapkan tujuan dari analisis retrospektif ini untuk berkontribusi dalam pengembangan *Local Instruction Theory* (LIT) (p.37).

### **2.1.2 Learning Trajectory**

Istilah *Trajectory* itu sendiri merupakan gambaran berpikir peserta didik dan langkah yang digunakan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini sejalan dengan Clements dan Sarama (2014) yang mengungkapkan bahwa *Trajectory* merupakan gambaran berpikir dan belajar anak pada materi matematika tertentu dengan menduga alur berpikir melalui serangkaian tugas pembelajaran yang dirancang untuk menimbulkan proses-proses mental atau tindakan hipotesis untuk menggerakkan anak melalui perkembangan tingkat berpikir yang dibuat dengan maksud mendukung pencapaian kemampuan anak berdasarkan tujuan pembelajaran.

*Learning Trajectory* (LT) merupakan serangkaian alur pembelajaran yang dialami oleh peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung, Seperti yang dikemukakan oleh Surya (dalam Hendrik, Ekowati, & Samo, 2020) mengungkapkan bahwa alur pembelajaran atau *Learning Trajectory* (LT) merupakan alur kemampuan berpikir dan pemahaman peserta didik yang terjadi selama proses pembelajaran (p.4). Surya dan Anesa (2018) mengungkapkan dalam *Learning Trajectory* (LT) dibedakan menjadi dua istilah yaitu *Actual Learning Trajectory* dan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT).

*Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) itu sendiri pertama kali dicetuskan oleh Simon pada tahun 1995. Simon (1995) mengungkapkan bahwa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) merupakan dugaan yang dirancang oleh pendidik tentang alur pembelajaran yang mungkin terjadi dalam proses pembelajaran dikelas (p.135). Istilah “*Hypothetical*” menurut Simon, karena alur pembelajaran yang sebenarnya tidak dapat diketahui diawal, dengan kata lain alur pembelajaran yang sebenarnya hanya didapatkan setelah proses pembelajaran berlangsung. Sehingga, dengan membuat dugaan berpikir yang akan dilalui peserta didik selama proses pembelajaran, pendidik diharuskan untuk menyiapkan berbagai model, strategi, serta bahan ajar yang akan digunakan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Sejalan dengan Surya (dalam Hendrik, Ekowati, & Samo, 2020) yang mengungkapkan bahwa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dapat membantu pendidik untuk menerapkan model, strategi serta penilaian yang tepat sesuai dengan tahapan berpikir peserta didik (p.5).

Pendapat lain mengenai *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) juga diungkapkan oleh Rezky (2019) yang menjelaskan bahwa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) menciptakan suatu hipotesis atau dugaan pendidik tentang bagaimana peserta didik belajar, sehingga pendidik tidak hanya mempertimbangkan materi tetapi juga melihat pemahaman peserta didik terhadap materi. Kemudian, *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) juga merupakan dugaan aktivitas pembelajaran yang dibuat sebagai antisipasi-antisipasi mengenai apa saja yang mungkin terjadi dalam proses pembelajaran (Arnellis, Suherman, & Amalita, 2019) (p.13).

Simon (1995) menyebutkan bahwa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dibagi menjadi tiga komponen diantaranya tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan hipotesis pembelajaran tentang bagaimana pemikiran dan pemahaman peserta didik akan berkembang dalam konteks kegiatan pembelajaran (p.136). Surya (dalam Hendrik,

Ekowati, & Samo, 2020) menjelaskan lebih lanjut mengenai tujuan pembelajaran yang dimaksud adalah capaian pemahaman konsep matematika. Selanjutnya kegiatan pembelajaran yang dimaksud mengenai serangkaian tugas untuk mengetahui cara berpikir peserta didik. Hipotesis pembelajaran yang dimaksud adalah alur berpikir peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran (p.6).

Berdasarkan uraian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa *Learning trajectory* (LT) merupakan serangkaian aktivitas yang secara aktual dialami oleh peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan serta pemahaman konsep yang terjadi selama proses pembelajaran. *Learning Trajectory* (LT) itu sendiri didapat dari *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau berupa dugaan cara berpikir peserta didik yang telah dirancang sebelumnya kemudian diimplementasikan pada saat proses pembelajaran. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang telah dianalisis dengan *Learning Trajectory* (LT) akan menghasilkan *Local Instruction Theory* (LIT).

*Local Instruction Theory* (LIT) merupakan produk akhir dari *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang telah dirancang, diimplementasikan dan dianalisis hasil pembelajarannya (Prahmana, 2018) (p.21). Gravemeijer dan Eerde (dalam Prahmana, 2018) mengemukakan bahwa *Local Instruction Theory* (LIT) merupakan teori mengenai proses pembelajaran yang mendeskripsikan lintasan belajar pada suatu topik tertentu dengan sekumpulan aktivitas yang mendukungnya (p.21).

### 2.1.3 Materi Operasi Bilangan Pecahan

Materi pecahan merupakan salah satu materi sekolah menengah pertama di kelas VII. Pada penelitian ini yang akan dibahas mengenai operasi bilangan pecahan.

**Tabel 2. 1 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi.
3.2 Menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.	3.2.1 Menentukan hasil operasi hitung bilangan pecahan (Sejati, Tidak Sejati, Permil, Persen, Campuran, dan Desimal).

Pecahan merupakan bagian dari sesuatu yang utuh, bentuk umum dari pecahan biasanya dilambangkan  $\frac{a}{b}$ , dengan  $a$  dan  $b$  bilangan bulat,  $b \neq 0$ , dan  $a$  adalah

pembilang dan  $b$  adalah penyebut (Setyarini, A. 2017). Pada operasi bilangan pecahan sama dengan operasi bilangan bulat terdiri dari penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

(1) Operasi Penjumlahan dan Pengurangan bilangan Pecahan Penyebut Sama

Pada operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan dengan penyebut sama dapat diperoleh dengan menjumlahkan pembilangnya, sedangkan penyebutnya tetap.

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a + c}{b} \qquad \frac{a}{b} - \frac{c}{b} = \frac{a - c}{b}$$

(2) Operasi Penjumlahan dan Pengurangan bilangan Pecahan Penyebut Beda

Pada operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan dengan penyebut beda dapat diperoleh dengan menyamakan penyebutnya terlebih dahulu. Jika penyebutnya telah sama dapat dioperasikan seperti pembahasan sebelumnya.

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + cb}{bd} \qquad \frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{ad - cb}{bd}$$

(3) Operasi Perkalian Bilangan Pecahan

Pada operasi bilangan perkalian pecahan dapat diperoleh dengan langsung mengkalikan pembilang dengan pembilang dan langsung mengkalikan penyebut dengan penyebut.

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

(4) Operasi Pembagian Bilangan Pecahan

Pada operasi bilangan pembagian pecahan agar lebih mudah dapat diperoleh dengan mengubahnya ke dalam operasi perkalian pecahan dengan kebalikan pecahan pembagi.

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

#### 2.1.4 Konteks Pizza

Konteks merupakan hal yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari khususnya ketika sedang berkomunikasi. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mendefinisikan konteks sebagai suatu uraian atau kalimat yang dapat mendukung atau menambah kejelasan makna. Sejalan dengan Nadar (2009) mengungkapkan bahwa konteks merupakan situasi lingkungan yang memungkinkan pembicara dan lawan bicara dapat

berinteraksi serta membuat pembicaraan mereka dapat dipahami satu dengan yang lain (p.4). Rahardi (2015) menambahkan bahwa konteks merupakan latar belakang pengetahuan atau seperangkat asumsi yang harus dimiliki bersama baik itu pembicara maupun lawan bicara. Apabila asumsi hanya dimiliki oleh salah satu pihak saja maka hal tersebut dapat menimbulkan kesenjangan yang dapat menghasilkan kesalahpahaman (p.19).

Pendapat lain mengenai konteks dikemukakan oleh Mulyana (dalam Rahmawati, 2016) bahwa konteks merupakan latar belakang atau situasi terjadinya komunikasi (p.51). Dengan kata lain, dapat dikatakan bahwa konteks merupakan sebab dan alasan terjadinya suatu pembicaraan karena semua hal yang berkaitan dengan perkataan baik itu yang berkaitan dengan arti, maksud, maupun informasi sangat bergantung pada konteks yang melatarbelakangi perkataan tersebut. Sehingga, konteks merupakan unsur yang penting dalam mendukung komunikasi (Rahmawati, 2016) (p.51). Konteks terbentuk dari tiga komponen yaitu setting, kegiatan, serta relasi (Parera, 2004) (p.227). Namun, konteks baru muncul ketika ada interaksi berbahasa antara pembicara dan lawan bicara.

Berdasarkan pengertian mengenai konteks, dapat disimpulkan bahwa konteks merupakan situasi yang melatarbelakangi terjadinya komunikasi yang dibangun antara pembicara dan lawan bicara untuk berinteraksi dan membuat interaksi dapat dipahami satu dengan yang lain.

Pada pembelajaran matematika Zulkardi & Ilma (2006) mengungkapkan konteks dapat diartikan dengan situasi atau fenomena/kejadian alam yang terkait dengan konsep matematika yang sedang dipelajari (p.2). Kemudian, Zainab, dkk (dalam Feriana dan Ilma, 2016) mengungkapkan bahwa penggunaan konteks sebagai *starting point* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik (p.151). Dengan menggunakan konteks pada pembelajaran matematika diharapkan peserta didik dapat termotivasi untuk mengeksplorasi ide yang ada pada diri peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa konteks dalam pembelajaran matematika merupakan situasi yang melatarbelakangi terjadinya komunikasi antara pendidik dan peserta didik dalam penemuan konsep matematika, yang mana dengan adanya konteks diharapkan peserta didik dapat termotivasi untuk belajar dan mengeksplorasi ide yang ada dalam diri peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Sebagai contoh penelitian dalam memahami materi operasi bilangan pecahan dilakukan oleh Widiawati dan Deniansyah (2022) yang menggunakan konteks kaplet pada proses pembelajaran. Konteks kaplet ini digunakan karena berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Pada prosesnya konteks kaplet ini menjadi permasalahan dalam pembelajaran operasi bilangan pecahan, sehingga peserta didik dapat memahami materi operasi bilangan pecahan. Penelitian lain dilakukan oleh Rahmawati (2017) yang menggunakan konteks timbangan pada proses pembelajarannya. Konteks timbangan digunakan untuk mengembangkan penalaran proposional peserta didik sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami materi operasi bilangan pecahan.

Cramer, dkk (2008) mengungkapkan dalam memahami materi bilangan operasi bilangan pecahan dapat menggunakan model benda yang konkret sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (p.490). Model benda konkret itu sendiri merupakan benda yang dapat diamati secara langsung oleh peserta didik. Kemudian, Baharuddin (2020) mengungkapkan untuk memahami materi operasi bilangan pecahan dapat menggunakan representasi dunia nyata, sehingga peserta didik dapat membangun dan meningkatkan pemahaman pada materi operasi bilangan pecahan (p.490). Sehingga, dalam penelitian ini konteks yang akan digunakan adalah konteks Pizza.

### **2.1.5 *Problem Based Learning***

*Problem Based Learning* (PBL) merupakan istilah lain dari model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Pada model *Problem Based Learning* (PBL) pembelajaran dititikberatkan dengan adanya suatu permasalahan yang peserta didik hadapi dalam pembelajaran, permasalahan berperan sebagai titik awal dalam penemuan konsep. Permasalahan yang diberikan merupakan permasalahan yang dekat dengan kehidupan peserta didik sehingga dapat mempermudah dalam memahami dan menerapkan matematika dalam kehidupan (Isrok'atun dan Rosmala, 2018) (p.43-44). Hal ini sejalan dengan Sofyan, Wagiran, Komariah, dan Triwiyono (2017) yang mengungkapkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu strategi pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai awal mula pembelajaran untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk memahami dan mencari solusinya (p.51). Selanjutnya, Mufangati dan Juarsa (2018) mengemukakan juga bahwa *Problem Based Learning* (PBL) adalah proses



pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, dan diskusi (p.35).

Pada pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki tujuan untuk melatih kemandirian dan keterampilan sosial pada diri peserta didik. Sesuai dengan yang diungkapkan oleh Sofyan, dkk (2017) bahwa *Problem Based Learning* (PBL) dimaksudkan untuk mengembangkan kemandirian belajar dan keterampilan sosial peserta didik. Kemandirian belajar dan keterampilan sosial itu tercermin pada saat peserta didik berkolaborasi dalam mengidentifikasi informasi, strategi, dan sumber belajar yang relevan untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan (p.53). Kemudian, Rusman (2014) juga mengungkapkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) merupakan sebuah inovasi dalam pembelajaran karena dalam proses pembelajarannya, kemampuan berpikir peserta didik benar-benar dioptimalkan melalui proses kerja kelompok. Sehingga peserta didik dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan (p.211).

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang menitikberatkan adanya suatu permasalahan untuk memulai kegiatan pembelajaran dan penemuan konsep. *Problem Based Learning* (PBL) bertujuan untuk melatih kemandirian dan keterampilan sosial peserta didik sehingga pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pendidik hanya berperan sebagai fasilitator saja, didalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) ini juga kemampuan berpikir peserta didik dioptimalkan secara penuh dalam pembelajaran kelompok sehingga peserta didik dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.

Setiap model pembelajaran tentu memiliki karakteristik yang berbeda – beda untuk dapat membedakannya dengan model pembelajaran yang lain. Sama halnya dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) juga memiliki karakteristik, seperti yang diungkapkan oleh Barrow dan Min Liu (dalam Isrok'atun dan Rosmala, 2018) bahwa karakteristik dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut:

(1) Pembelajaran berpusat dipeserta didik.

Pada pembelajaran dalam *Problem Based Learning* (PBL) lebih memfokuskan pada aktivitas peserta didik sehingga pembelajaran berpusat dipeserta didik. Proses pembelajaran dalam model pembelajaran ini menjadi hal penting yang harus diperhatikan, karena dalam proses pembelajaran aktivitas peserta didik dalam membangun sendiri konsep materi pelajaran dari permasalahan yang dihadapi dapat terlihat.

(2) Disajikannya masalah sebagai fokus dalam pembelajaran.

Masalah disini merupakan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari peserta didik sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami masalah dan hasilnya dapat diterapkan dalam kehidupannya sehari-hari.

(3) Informasi baru diperoleh melalui pembelajaran mandiri.

Selama proses pemecahan masalah, mungkin saja peserta didik belum mengetahui dan memahami pengetahuan prasyarat dalam menyelesaikan masalahnya sehingga peserta didik akan berusaha untuk mencari sendiri melalui sumber yang ada, baik melalui buku maupun sumber yang lainnya.

(4) Bekerjasama dalam kelompok.

Pada proses pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) peserta didik akan melakukan pembelajaran dalam kelompok. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat memecahkan masalah secara kolaboratif dengan bekerjasama satu dengan yang lain.

(5) pendidik berperan sebagai fasilitator

Peran pendidik dalam pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) hanya untuk membimbing dan menyediakan fasilitas belajar peserta didik untuk membangun sendiri konsep atau materi pelajaran. Selain itu, peran pendidik juga untuk memantau aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. (p.45-46).

Seperti halnya karakteristik, suatu model pembelajaran juga pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Seperti yang diungkapkan oleh Johnson dan Johnson (dalam Sofyan, dkk, 2017) bahwa kelebihan dan kekurangan dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebagai berikut:

- Kelebihan

- (1) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menitikberatkan pada permasalahan-permasalahan yang akan diselesaikan oleh peserta didik, berdasarkan hal tersebut kemampuan pemecahan masalah peserta didik akan terus terlatih dan dapat meningkat.

- (2) Meningkatkan kecakapan kolaboratif.

Pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sangat mendukung peserta didik dalam kerja sama kelompok, pada kerja sama kelompok inilah peserta didik akan belajar mengenai pembagian tugas kelompok, mengorganisir, negosiasi dan kesepakatan terhadap permasalahan yang sedang dihadapi. Berdasarkan hal tersebut, kecakapan kolaboratif yang peserta didik miliki akan meningkat.

- (3) Meningkatkan keterampilan mengelola sumber.

Pada model *Problem Based Learning* (PBL) peserta didik dapat menemukan informasi dari berbagai sumber yang ada, oleh karena itu keterampilan mengelola sumber peserta didik akan dilatih dan akan meningkat.

- Kekurangan

Meskipun model pembelajaran ini sudah lama namun masih menjadi barang baru di dunia Pendidikan Indonesia. Sehingga perlu adanya training dan pelatihan agar pendidik dapat menguasai proses dan tujuan *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran itu sendiri (p.60). Kekurangan dari model *Problem Based Learning* (PBL) juga dikemukakan oleh Istiyono dan Suyoso (dalam Sofyan, dkk, 2017) bahwa kekurangan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah apabila peserta didik tidak memiliki minat dalam menyelesaikan permasalahan dalam kegiatan pembelajaran maka tujuan dari pembelajaran tidak akan tercapai serta model pembelajaran ini memerlukan banyak waktu dan dana (p.63).

Menurut Trianto (dalam Isrok'atun dan Rosmala, 2018) sintak pelaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yaitu :

(1) Orientasi Masalah pada Peserta Didik

Langkah orientasi ini merupakan langkah untuk pengenalan, pada langkah pertama ini pendidik melakukan pengenalan pada peserta didik mengenai masalah yang akan dipecahkan oleh peserta didik.

(2) Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Pada Langkah ini, pendidik mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok dan diberikan tugas belajar untuk memecahkan permasalahan bersama.

(3) Membimbing Penyelidikan

Pada langkah ini, pendidik membimbing peserta didik dalam melakukan penyelidikan terkait masalah yang sedang dihadapi pada langkah ini peserta akan melakukan banyak aktivitas selama proses pembelajaran dari mengungkapkan ide, berpendapat, dan semua ide pemecahan masalah yang diutarakan peserta didik akan didiskusikan secara bersama baik dengan kelompok maupun dengan pendidik.

(4) Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Pada langkah ini peserta didik diberikan kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil pemecahan masalah yang baru saja dilakukan oleh peserta didik ke kelompok yang lain. Dalam penyajian hasil ini, dapat berupa laporan tertulis, laporan lisan, maupun model.

(5) Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah.

Pada langkah ini pendidik memiliki peranan yang penting, yaitu pendidik bertugas untuk menganalisis terkait pemecahan masalah yang dilakukan peserta didik apakah sudah benar atau belum. Pendidik juga memberi tahu jika terdapat kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik.

### 2.1.6 Geogebra

Geogebra merupakan sebuah *software* yang tersedia secara gratis, yang dibuat oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001 untuk proyek tesisnya di Universitas Salzburg, Austria. Situs web resmi Geogebra dapat diakses di <https://www.geogebra.org/>, selain di situs web resmi Geogebra pada saat ini Geogebra dapat diakses juga melalui *Google Play Store* maupun *App Store*, sehingga sangat mudah sekali untuk mengakses aplikasi geogebra pada saat ini.

Pada Geogebra para pengguna dapat dengan mudah untuk mempelajari matematika khususnya dalam materi geometri, aljabar, dan kalkulus dengan suasana yang interaktif. Hal ini sejalan dengan Hohenwarter dan Fuchs (2004) yang mengungkapkan bahwa Geogebra adalah perangkat lunak geometri interaktif, program ini mendorong peserta didik untuk mempelajari matematika dengan cara eksperimental (p.2). Selain itu Hohenwarter dan Fuchs (2004) juga mengungkapkan bahwa Geogebra merupakan *software* serbaguna untuk pembelajaran matematika baik itu di sekolah maupun di perguruan tinggi, geogebra dapat digunakan dalam banyak cara yang berbeda sebagai berikut:

(1) Geogebra sebagai alat demonstrasi dan visualisasi

Pada pembelajaran konvensional pendidik masih mengalami kesulitan dalam mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep matematika kepada peserta didik. Namun, dengan memanfaatkan Geogebra pendidik dapat dengan mudah untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep matematika kepada peserta didik.

(2) Geogebra sebagai alat bantu konstruksi

Pada pembelajaran matematika Geogebra dapat digunakan untuk alat bantu konstruksi konsep matematika kepada peserta didik.

(3) Geogebra sebagai alat bantu penemuan konsep matematika

Pada pembelajaran matematika Geogebra dapat digunakan sebagai alat bantu peserta didik dalam menemukan sebuah konsep matematika (p.3).

Pada Geogebra tentu memiliki kelebihan dan kelemahan, seperti yang diungkapkan oleh Mahmudi (2010) bahwa penggunaan geogebra memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- (1) Gambar-gambar dapat dihasilkan dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan cara manual.
- (2) Adanya fasilitas animasi dan gerakan manipulasi (*dragging*) pada aplikasi geogebra sehingga dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada peserta didik dalam memahami konsep matematika.
- (3) Dapat digunakan untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat sudah benar.
- (4) Mempermudah pendidik dan peserta didik untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek matematika (p.471).

Kemudian ada pendapat dari Fitriyasari (2017) yang mengungkapkan bahwa kelebihan dan kelemahan dari geogebra adalah sebagai berikut:

(1) Kelebihan

- (a) *Software* gratis
- (b) Dapat digunakan pada berbagai system operasi
- (c) Didukung lebih dari 40 bahasa
- (d) Didukung adanya 3D
- (e) Publish web. File .ggb pada geogebra dapat dipublish sebagai web. Ini memudahkan peserta didik dalam penggunaannya, karena cukup dengan menggunakan browser (IE, Mozilla, Chrome, dll) untuk berinteraksi. Dengan kata lain, pada komputer peserta didik tidak perlu terinstal geogebra. Namun, tetap harus dipastikan sudah terinstal Java versi terbaru.
- (f) Mudah untuk digunakan. Kemudahan ini adalah setiap tombol dan sintak pada geogebra selalu disertai dengan instruksi dan bantuan penggunaan.

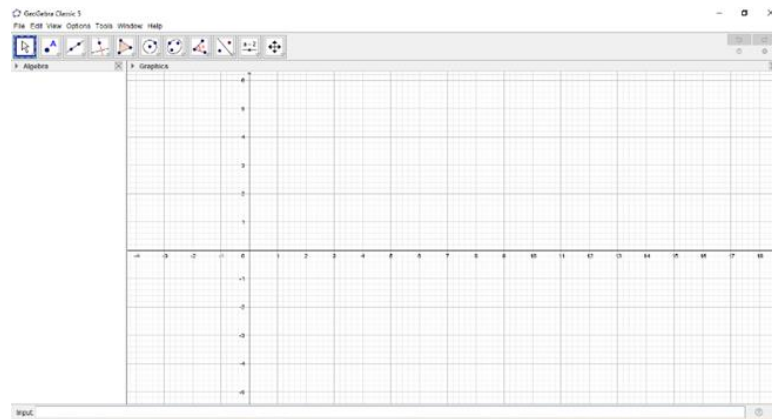
(2) Kelemahan

Kelemahan pada geogebra adalah harus selalu mengupdate Java, kecuali pengguna menginstal versi offline (p.61-62).

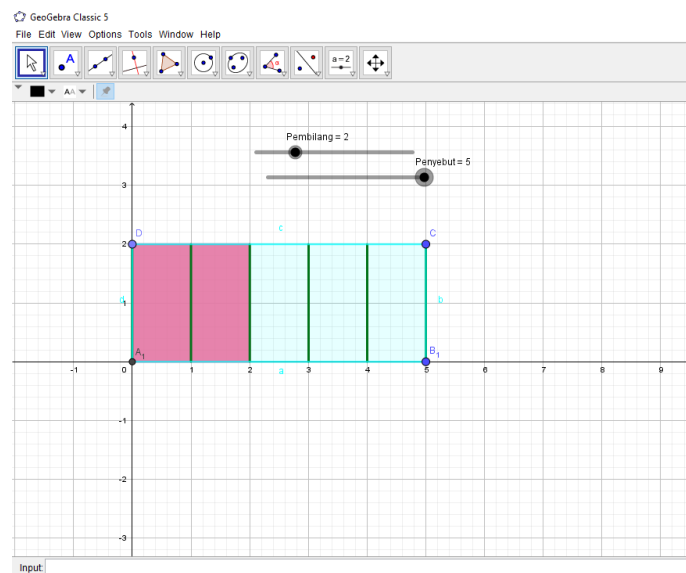
Secara umum tampilan Geogebra terdiri dari lima tampilan utama yaitu *Menu Bar*, *Tools Bar*, *Style Bar Graphics View*, *Style Bar Algebra View*, *Input Bar*.

- (1) *Menu Bar*, merupakan menu utama yang dimiliki oleh Geogebra untuk pengoperasian. *Menu Bar* terdiri dari menu *file*, *edit*, *view*, *options*, *tools*, *window*, dan *help*.
- (2) *Tools Bar*, merupakan bagian yang berisi ikon-ikon untuk membuat objek matematika secara manual. Menu *Tools Bar* juga berfungsi sebagai pengingat dalam pembuatan objek matematika.
- (3) *Style Bar Graphics View*, merupakan tempat untuk pengguna dapat melihat hasil objek yang telah dibuat dalam Geogebra dalam bentuk grafik.
- (4) *Style Bar Algebra View*, merupakan tempat untuk melihat daftar objek yang telah dibuat dalam bentuk aljabar.
- (5) *Input Bar*, merupakan tempat untuk membuat objek matematika secara langsung dalam tampilan aljabar, dengan cara menekan enter setelah perintah selesai.

Adapun visualisasi tampilan Geogebra pada laptop/PC adalah sebagai berikut:



**Gambar 2. 1 Visualisasi Awal Geogebra**



**Gambar 2. 2 Visualisasi Bilangan Pecahan pada Geogebra**

### 2.1.7 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra

Sintak pada pembelajaran operasi bilangan pecahan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan Geogebra yaitu:

#### (1) Orientasi Masalah pada Peserta Didik

Langkah orientasi ini merupakan langkah untuk pengenalan, pada langkah pertama ini pendidik melakukan pengenalan pada peserta didik mengenai tujuan pembelajaran serta masalah yang akan dipecahkan oleh peserta didik yaitu permasalahan dengan konteks pizza yang tertuang pada LKPD. Konteks pizza ini juga menjadi *starting point* dalam pembelajaran.

(2) Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Pada langkah ini, pendidik mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok dan diberikan tugas belajar untuk memecahkan permasalahan bersama terkait masalah yang disajikan.

(3) Membimbing Penyelidikan

Pada langkah ini, pendidik membimbing peserta didik dalam melakukan penyelidikan terkait masalah yang sedang dihadapi. Pada langkah ini pula peserta akan melakukan banyak aktivitas selama proses pembelajaran dari mengungkapkan ide, berpendapat, dan semua ide pemecahan masalah yang diutarakan peserta didik akan didiskusikan secara bersama baik dengan kelompok maupun dengan pendidik. Pada langkah ini juga Geogebra akan digunakan.

(4) Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Pada langkah ini peserta didik akan menyimpulkan terkait konsep operasi bilangan pecahan menggunakan bahasa mereka sendiri dan peserta didik juga diberikan kesempatan untuk menyajikan hasil pemecahan masalah yang baru saja dilakukan oleh peserta didik ke kelompok yang lain. Dalam penyajian hasil ini, dapat berupa laporan tertulis, laporan lisan, maupun model.

(5) Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah.

Pada langkah ini pendidik memiliki peranan yang penting, yaitu pendidik bertugas untuk menganalisis terkait pemecahan masalah yang dilakukan peserta didik apakah sudah benar atau belum. Pendidik juga memberi tahu jika terdapat kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik. Pada tahap ini juga peserta didik dan pendidik akan menyimpulkan terkait operasi bilangan pecahan.

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- (1) Penelitian yang dilakukan oleh Ulfa, dkk, (2021) dengan judul penelitian “Analisis Hambatan Belajar Pada Materi Pecahan” mengungkapkan terdapat beberapa hambatan belajar yang dialami oleh peserta didik pada materi pecahan yaitu 1) hambatan ontogenik, yaitu peserta didik memiliki motivasi belajar yang lemah saat



mempelajari materi pecahan, 2) hambatan didaktis, yaitu peserta didik hanya ditekankan pada pengetahuan prosedural saja, dan 3) hambatan epistemologis, yaitu terdapat keterbatasan pemahaman operasi hitung bilangan bulat dengan bilangan pecahan.

- (2) Penelitian yang dilakukan oleh Widiawati, dkk, (2022) dengan judul penelitian “Desain Pembelajaran Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan dengan Konteks Kaplet di Kelas VII” mengungkapkan lintasan belajar pada desain pembelajaran penjumlahan dan pengurangan dengan konteks kaplet dapat meningkatkan pemahaman materi penjumlahan dan pengurangan pecahan serta membuat pembelajaran jadi bermakna, sehingga peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan materi penjumlahan dan pengurangan pecahan dalam dunia nyata.
- (3) Penelitian yang dilakukan oleh Tasanif, dkk, (2022) dengan judul penelitian “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika pada Materi Pecahan Siswa Kelas VII SMP Islam 2 Kota Ternate” mengungkapkan penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pecahan dengan rata-rata awal 55,5 menjadi 82,7 setelah penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL).
- (4) Penelitian yang dilakukan oleh Suhaifi, dkk, (2022) dengan judul penelitian “Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika” mengungkapkan pembelajaran dengan Geogebra lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar peserta didik berdasarkan nilai rata-rata yang telah diperoleh oleh peserta didik.

### **2.3 Kerangka Teoretis**

Proses pembelajaran yang efektif dan efisien dapat tercipta dengan mempersiapkan rancangan perangkat pembelajaran yang akan digunakan selama proses pembelajaran, diantaranya perancangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, metode, tujuan pembelajaran, dan media. Pendidik juga harus memperkirakan antipasi-antipasi yang akan dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung sehingga pendidik perlu membuat *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau dugaan

lintasan belajar peserta didik dalam memahami suatu konsep. Upaya yang dapat dilakukan oleh pendidik dalam menciptakan proses pembelajaran yang optimal adalah dengan mendesain pembelajaran.

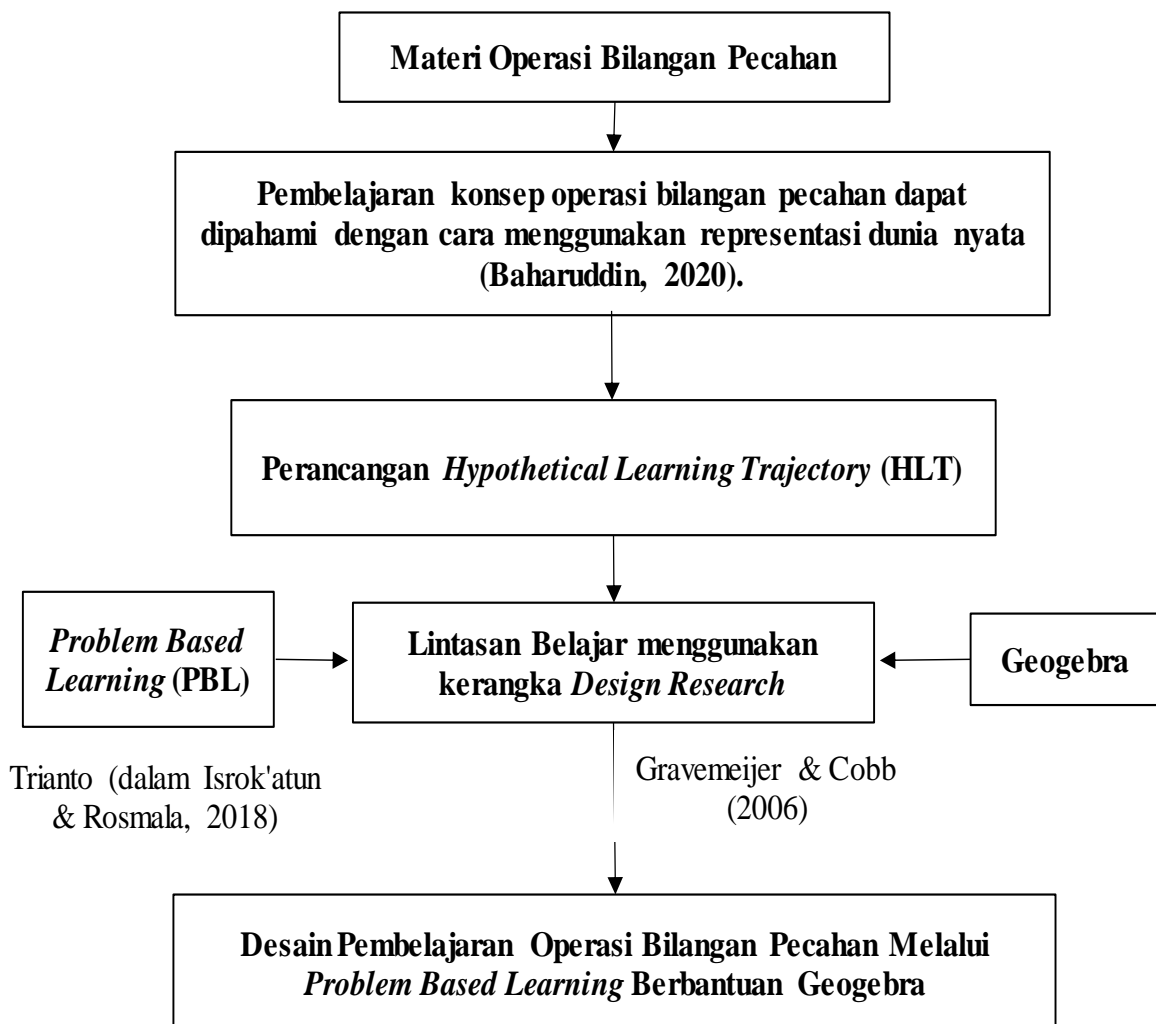
Pada penelitian ini, akan dibuat desain pembelajaran ini berupa *Learning Trajectory* (LT) pada materi operasi bilangan pecahan. *Learning Trajectory* (LT) dihasilkan berdasarkan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang telah dirancang dan diimplementasikan. Sebelum melakukan perancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), peneliti melakukan kajian literatur yang berkaitan dengan materi operasi bilangan pecahan. Peneliti juga melakukan obeservasi langsung kegiatan pembelajaran di kelas, melakukan wawancara pra penelitian dengan guru matematika kelas VII di SMP Negeri 1 Cisayong untuk memperoleh informasi terkait pengalaman dalam mengajarkan materi operasi bilangan pecahan, dan mengkaji hambatan belajar peserta didik pada materi operasi bilangan pecahan.

Menurut Baharuddin (2020) dalam memahami materi operasi bilangan pecahan dapat menggunakan representasi dunia nyata, sehingga peserta didik dapat membangun dan meningkatkan pemahaman pada materi operasi bilangan pecahan (p.490). Oleh sebab itu, pendidik perlu mengemas proses pembelajaran operasi bilangan pecahan secara bermakna dengan menghadirkan suatu konteks yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Pada penelitian ini, konteks pembelajaran yang digunakan adalah konteks pizza. Konteks tersebut dipilih sebab dekat dengan kehidupan peserta didik.

Selain penggunaan konteks pembelajaran, memilih model pembelajaran yang sesuai juga sangat penting untuk dilakukan. Model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Barrow dan Min Liu (dalam Isrok'atun dan Rosmala, 2018) proses pembelajaran pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) identik dengan disajikannya masalah yang dekat dengan kehidupan peserta didik sebagai fokus dalam pembelajaran (p.45). Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) permasalahan yang dekat dengan kehidupan peserta didik menjadi fokus dalam pembelajaran dapat mempermudah peserta didik dalam memahami konsep matematika dan menerapkannya dalam kehidupan.

Penggunaan teknologi juga memiliki peran yang penting dalam membantu proses pembelajaran. Salah satu *Software* matematika yang dapat digunakan dalam membantu

peserta memahami konsep-konsep matematika ialah Geogebra. Geogebra dapat digunakan sebagai alat bantu dalam memvisualisasikan dan mendemonstrasikan konsep matematika. Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian desai pembelajaran yang berfokus pada pengembangan lintasan belajar peserta didik pada materi operasi bilangan pecahan. Pada penelitian ini hanya sampai pada tahap analisis retrospektif *teaching experiment* yang kemudian menghasilkan *Learning Trajectory* (LT) atau lintasan belajar. Adapun kerangka teoretis yang digunakan pada penelitian ini terangkum dalam gambar dibawah ini:



**Gambar 2. 3 Kerangka Teoretis**

## 2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian bertujuan untuk membatasi penelitian agar terhindar dari pengumpulan data yang kurang relevan dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian serta membatasi penelitian agar terhindar dari pengumpulan data yang bersifat umum. Fokus dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan terkait desain pembelajaran yang dapat digunakan pada materi operasi bilangan pecahan melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan Geogebra. Dalam proses pembuatan desain pembelajaran akan diawali dengan membuat *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang nantinya akan dijadikan dasar dalam pembuatan desain pembelajaran operasi bilangan pecahan melalui *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan Geogebra