

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

1.1 Kajian Teori

1.1.1 *Learning Obstacle*

Kesulitan-kesulitan dalam memahami materi matematika sering kali ditemukan dalam pembelajaran matematika, kesulitan tersebut dikenal dengan istilah *learning obstacle*. Menurut Yusuf (2017) *learning obstacle* adalah hambatan belajar yang dialami oleh siswa secara alamiah (p.78). Hal ini sejalan dengan pendapat Nurdin (dalam Nurfadilah, 2020) *learning obstacle* merupakan situasi yang dialami oleh siswa berupa hambatan-hambatan pada saat proses pembelajaran berlangsung (p.156). Menurut Brousseau (dalam Suryadi, 2019) mengemukakan bahwa terdapat 3 jenis penyebab *learning obstacle* yaitu: “*ontogenic obstacle* atau hambatan ontogeni, *epistemological obstacle* atau hambatan epistemologi, *didactical obstacle* atau hambatan didaktis” (p.24).

Menurut Suryadi (2019) *ontogenic obstacle* memiliki tiga jenis yaitu *ontogenic obstacle* psikologi yang merupakan ketidaksiapan anak dalam belajar diakibatkan aspek psikologi seperti motivasi dan ketertarikan rendah terhadap materi yang dipelajari. *ontogenic obstacle* instrumental adalah kesulitan bersifat teknis yang menyebabkan anak tidak bisa mengikuti sepenuhnya situasi yang terjadi dalam pembelajaran sebagai akibat tidak paham akan hal teknis bersifat kunci dari suatu proses belajar. Sementara itu *ontogenic obstacle* konseptual adalah jenis kesulitan berkenaan dengan tingkatan konseptual yang terkandung dalam desain kurang bersesuaian dengan keadaan anak dilihat dari pengalaman belajar sebelumnya (p.24). *Learning obstacle* yang kedua yaitu *epistemological obstacle*, menurut Duroux (dalam Suryadi, 2019) jenis kesulitan belajar ini lebih disebabkan keterbatasan konteks yang digunakan pada saat pertama kali suatu konsep dipelajari. *Learning obstacle* juga bisa diakibatkan keadaan desain didaktis yang digunakan atau intervensi didaktis guru. Bagian dari desain didaktis yang dapat mengakibatkan terjadinya hambatan atau kesulitan baik bersifat efek Jordan (terjadinya ke luar alur belajar yang tervalidasi guru) maupun akibat intervensi didaktis yang tidak tepat disebut sebagai *didactical obstacle* (p.25).

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu adanya upaya yang dilakukan guru untuk mengatasi *learning obstacle*. Dalam penelitian ini, *learning obstacle* yang dikaji adalah *learning obstacle* yang bersifat *epistemological obstacle*. *Epistemological obstacle*

adalah hambatan yang dialami peserta didik dalam memahami materi pada saat proses pembelajaran berlangsung yang disebabkan keterbatasan pemahaman konsep materi yang diajarkan. Untuk mengetahui *learning obstacle*, peneliti melakukan tes soal kepada peserta didik. Menurut Utama (2019) tujuan melakukan tes soal adalah untuk mengetahui macam-macam tipe *learning obstacle* yang dialami peserta didik dan menurut Asih (2018) hasil analisis *learning obstacle* dari setiap soal kemudian disimpulkan untuk mempermudah dalam menentukan inti dari *learning obstacle* khususnya hambatan epistemologi yang dialami peserta didik. Maka dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan *learning obstacle* yang ditemukan kedalam beberapa tipe *learning obstacle* dengan tujuan untuk mempermudah dalam menentukan inti dari *learning obstacle* khususnya yang bersifat *epistemological obstacle*.

1.1.2 Hypothetical Learning Trajectory (HLT)

Membuat rancangan kegiatan pembelajaran di kelas untuk suatu topik tertentu, guru harus memiliki dugaan atau hipotesis dan mampu mempertimbangkan rekasi peserta didik. Menurut Warsito, *et al.*, (2019) dugaan atau hipotesis yang dirumuskan guru untuk memunculkan lintasan belajar dalam pembelajaran disebut *hypothetical learning trajectory* (p.27). Selanjutnya menurut Fuadiah (2017) *hypothetical learning trajectory* merupakan gambaran proses pembelajaran ketika siswa mengalami proses pembelajaran mulai dari awal sampai tercapainya tujuan pembelajaran (p.14). Adapun fungsi dari *hypothetical learning trajectory* menurut Prahmana (2017) yaitu:

Pada tahap *preminary design* (desain pendahuluan), *hypothetical learning trajectory* berfungsi sebagai pedoman materi pengajaran yang akan dikembangkan. Selanjutnya, pada tahap uji coba pengajaran *hypothetical learning trajectory* berfungsi sebagai pedoman bagi tenaga pendidik dan peneliti dalam aktivitas pengajaran, wawancara, dan observasi (p.21).

Menurut Gravemeijer (dalam Fuadiah, 2017) *hypothetical learning trajectory* terdiri dari tiga komponen utama yaitu (1) tujuan pembelajaran matematika bagi siswa; (2) aktivitas pembelajaran dan perangkat/media yang digunakan dalam proses pembelajaran; dan (3) konjektur proses pembelajaran bagaimana mengetahui pemahaman dan strategi siswa yang muncul dan berkembang ketika aktivitas pembelajaran dilakukan di kelas (p.20).

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti terlebih dahulu membuat *hypothetical learning trajectory* sebagai pedoman dalam merancang bahan ajar materi pengajaran yang akan dikembangkan, dengan memperhatikan suatu dugaan atau prediksi pemikiran peserta didik.

1.1.3 *Desain Didaktis*

Sebuah penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, menurut Prahmana (2017) *design research* merupakan suatu metode penelitian yang mengembangkan solusi (penyelesaian) untuk suatu masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan (p.13), hal ini sejalan dengan Plomp (dalam Prahmana, 2017) yang mengungkapkan bahwa *design research* meliputi suatu pembelajaran yang sistematis mulai merancang, mengembangkan dan mengevaluasi seluruh intervensi yang berhubungan dengan pendidikan, seperti proses belajar, lingkungan belajar, bahan ajar, produk pembelajaran dan sistem pembelajaran.

Menurut Yuliani (2014) didaktik merupakan segala usaha yang dilakukan guru untuk membuat siswa mudah berinteraksi dengan materi pengetahuan dan memahami konsep-konsep yang diberikan dengan baik dan menurut Aisah, Kusnandi, & Yulianti (2016) desain didaktis merupakan rancangan pembelajaran berupa bahan ajar yang dibuat berdasarkan penelitian *learning obstacle* pada pembelajaran matematika yang telah muncul (p.16). Selanjutnya, *Didactical Design Research (DDR)* menurut Haq, *et al.*, (2018) adalah salah satu bentuk model penelitian dari *design research* yang sistematis dan menjadi solusi atas pemecahan masalah kompleks yang ada dalam praktik pendidikan untuk selanjutnya dirancang dan dikembangkan. Maka Menurut Lidinillah (2012) “*Didactical Design Research (DDR)* sebenarnya merupakan bentuk khusus dari penerapan *design research* baik yang mengacu kepada *validation study* maupun *development study*. Hanya saja penggunaan desain didaktis (*didactical design*) menunjukkan bahwa terdapat penekanan pada aspek didaktik dalam perancangan pembelajaran yang mengacu kepada teori pembelajaran yang lebih mikro” (p.16).

Terdapat dua model desain didaktis yang telah dikembangkan, yakni model Hudson dan Suryadi. Kedua model tersebut tahapannya hampir sama namun pada model Suryadi terdapat metapedadidaktik yang dikembangkan dalam teori pembelajaran. Adapun dalam penelitian ini mengacu pada desain didaktis model Suryadi (2010).

Proses berpikir guru yang terjadi selama pembelajaran tidaklah sederhana, menurut Suryadi (2013) terdapat 3 fase berpikir seorang guru yaitu sebelum pembelajaran, saat pembelajaran dan setelah pembelajaran (p.3).

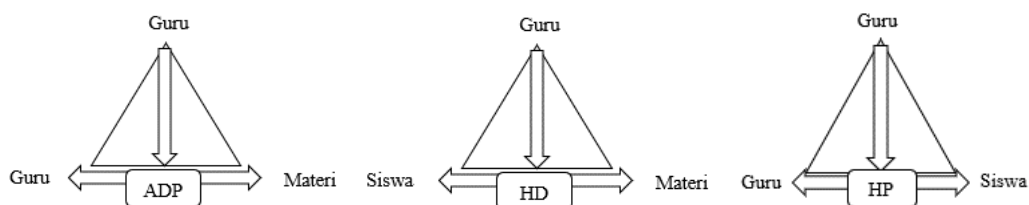
Fase sebelum pembelajaran, guru melakukan aktivitas berupa analisis situasi didaktis. Analisis tersebut dilakukan dengan mengkaji *learning obstacle* yang dialami siswa dalam mempelajari materi, membuat *hypothetical learning trajectory* berdasarkan *learning obstacle* yang telah diidentifikasi dilanjutkan dengan menyusun desain didaktis. Fase saat pembelajaran, guru melakukan aktivitas analisis metapedadidaktik. Analisis metapedadidaktik yaitu menganalisis segitiga didaktis sehingga akan menghasilkan sebuah desain didaktis yang berdampak terhadap terjadinya perubahan situasi didaktis. Fase setelah pembelajaran, guru melakukan analisis restrospektif. Guru melakukan refleksi tentang apa yang terjadi pada proses pembelajaran serta kaitannya dengan apa yang dipikirkannya sebelum pembelajaran terjadi.

Jadi, desain didaktis adalah rancangan yang dibuat oleh guru sebelum mentransfer ilmunya kepada siswa berdasarkan analisis yang dilakukan, dalam penelitian *Didactical Design Research (DDR)* terdapat 3 hal yang harus diperhatikan yaitu hambatan atau kesulitan siswa dalam belajar (*learning obstacle*), lintasan belajar berupa serangkaian kegiatan atau alur yang dirancang dan disiapkan oleh guru untuk menyampaikan materi (*learning trajectory*), dan dugaan atau hipotesis dalam mempertimbangkan reaksi siswa (*hypothetical learning trajectory*).

Di Indonesia, penggunaan penelitian desain didaktis diperkenalkan oleh Suryadi (2010), teori yang telah beliau kembangkan yaitu teori metapedadidaktik untuk pembelajaran matematika. Menurut Suryadi (2019) aspek dasar dalam pembelajaran matematika yang dikemukakan dalam teori metapedadidaktik yaitu hubungan siswa-materi dan hubungan guru-siswa, dua aspek tersebut ternyata dapat menciptakan suatu situasi didaktis maupun pedagogis yang tidak sederhana bahkan seringkali terjadi sangat kompleks (p.13).

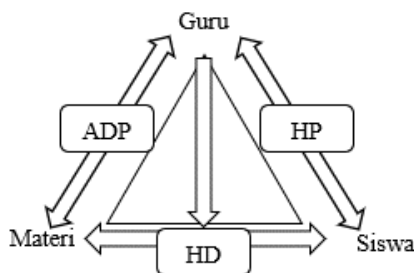
Hubungan guru-siswa-materi digambarkan oleh Kansanen (2003) sebagai sebuah Segitiga Didaktis yang menggambarkan Hubungan Didaktis (HD) antara siswa dan materi, serta Hubungan Pedagogis (HP) antara guru dan siswa, menurut Suryadi (2019) “Hubungan didaktis pedagogis tidak bisa dipandang secara parsial melainkan perlu dipahami secara utuh karena pada kenyataannya kedua hubungan tersebut dapat terjadi

secara bersamaan, seorang guru perlu memikirkan prediksi respon siswa atas situasi tersebut serta antisipasinya sehingga tercipta situasi didaktis”. Atas dasar hal tersebut, maka pada segitiga didaktis kansanen ditambahkan suatu hubungan antisispatif guru materi yang selanjutnya bisa disebut sebagai Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP). Berikut ilustrasi segitiga didaktis yang dimaksud oleh Suryadi.



Gambar 2. 1 Segitiga Didaktis

Selanjutnya dimodifikasi dengan menggambarkan Hubungan Pedagogis (HP) antara guru dengan siswa dan Hubungan Didaktis (HD) antara siswa dengan materi dan hubungan antisipasi guru dan materi yang disebut sebagai Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP).



Gambar 2. 2 Segitiga yang Dimodifikasi

Menurut Mardiana (2013) hubungan-hubungan yang tergambar dalam segitiga didaktis tersebut harus dijadikan bahan pertimbangan dalam menyusun desain pembelajaran. Hubungan pedagogis (HP) tercermin dalam gaya, teknik, atau metode yang digunakan dalam pembelajaran. Hubungan didaktis (HD) tercermin dalam kemampuan guru merancang LKS, tes, dan tugas. Sedangkan antisipasi didaktis pedagogis (ADP) tercermin dalam bahan ajar yang disiapkan guru atau penguasaan guru tentang kedalaman dan keluasan bahan ajar, antisipasi yang dilakukan guru terhadap respons siswa pada saat pembelajaran, antisipasi ini dibuatkan saat menyusun desain pembelajaran berdasarkan prediksi respons siswa (p.16). Peran guru yang paling utama dalam konteks segitiga didaktis menurut Suryadi (2019) adalah:

Menciptakan suatu situasi didaktis (*didactical situation*) sehingga terjadi proses belajar dalam diri siswa. Ini berarti bahwa seorang guru selain perlu menguasai materi ajar, juga perlu memiliki pengetahuan lain yang terkait dengan siswa serta mampu menciptakan situasi didaktis yang dapat mendorong proses belajar secara optimal. Dengan kata lain, seorang guru perlu memiliki kemampuan untuk menciptakan relasi didaktis (*didactical relation*) antara siswa dan materi ajar sehingga tercipta suatu situasi didaktis ideal bagi siswa (p.14).

Maksud dari kutipan Suryadi (2019) tentang segitiga didaktis yaitu dalam suatu proses pembelajaran, seorang guru biasanya mengawasi aktivitas dengan melakukan suatu aksi misalnya dalam bentuk menjelaskan suatu konsep, menyajikan permasalahan kontekstual, atau menyajikan suatu permainan matematis. Berdasarkan aksi tersebut selanjutnya tercipta suatu situasi yang menjadi sumber informasi bagi peserta didik sehingga terjadi proses belajar. Dalam proses belajar ini siswa melakukan aksi atas situasi yang ada sehingga tercipta situasi baru yang selanjutnya akan menjadi sumber informasi bagi guru. Aksi lanjutan guru sebagai respon atas aksi peserta didik terhadap situasi didaktis sebelumnya, akan menciptakan situasi didaktis baru.

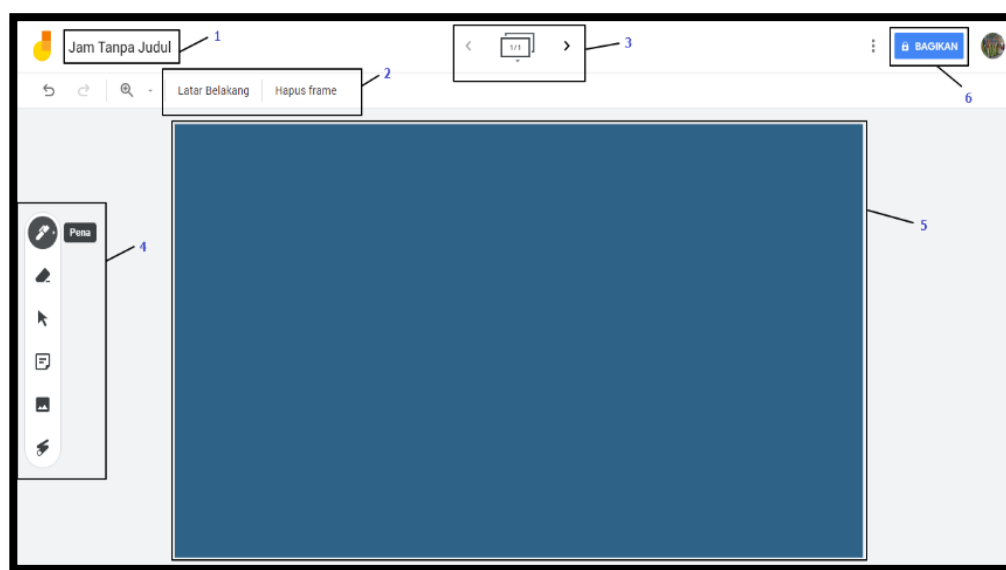
Berdasarkan definisi yang telah dijelaskan maka desain didaktis merupakan rancangan tentang sajian bahan ajar dengan memperhatikan respon peserta didik dan hubungan peserta didik dengan materi serta hubungan guru dengan peserta didik. Desain didaktis dikembangkan berdasarkan sifat konsep yang akan disajikan berdasarkan *learning obstacle* yang teridentifikasi dengan tujuan untuk meminimalisir *learning obstacle* yang muncul khususnya *learning obstacle* yang bersifat *epistemological obstacle*.

1.1.4 Media Jamboard

Menurut Miftah (2013) media berarti komponen bahan dan komponen alat dalam sistem pembelajaran dan berfungsi sebagai perantara atau saluran dalam kegiatan komunikasi (penyampaian dan penerimaan pesan) antara komunikator (penyampai pesan) dan komunikan (penerima pesan) (p.97). *Jamboard* atau yang dikenal sebagai *Google Jamboard* adalah sistem papan tulis interaktif yang dikembangkan oleh Google sebagai bagian dari *Google Workspace*. Setelah *Google Apps for Work* diluncurkan pada tahun 2006, layanan berbasis langganan diumumkan untuk diganti namanya menjadi *G Suite* pada tanggal 29 September 2016 dan secara resmi diumumkan pada 25 Oktober

2016. *Google Jamboard* resmi dirilis pada tanggal 23 mei 2017. Layaknya sebuah papan tulis konvensional, *jamboard* dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran dengan beragam fitur yang tersedia.

Berdasarkan pada ulasan diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa media *jamboard* adalah suatu alat berupa *software* yang digunakan dalam pembelajaran sebagai sarana untuk berinteraksi antara guru dan siswa. Berikut adalah enam bagian utama dalam *jamboard*.



Gambar 2. 4 Tampilan Menu Jamboard

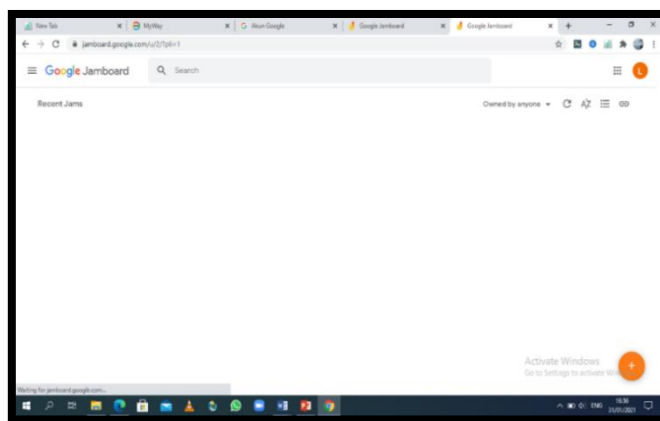
Keterangan:

1. Kolom untuk mengisi judul
2. Fitur *background layer*, bisa diganti dengan warna, atau pola sesuai kebutuhan guru.
3. Halaman *frame* atau *slide*
4. Tool interaksi *jamboard*, kita bisa memanfaatkan *pen*, penghapus, *sticky notes*, *upload* gambar melalui menu ini.
 - *Pen*; digunakan untuk menulis di *jamboard*
 - *Eraser*; digunakan untuk menghapus
 - *Path*; digunakan untuk memilih objek yang akan dipindahkan atau yang digerakkan.
 - *Sticky note*; digunakan untuk menandai bagian-bagian yang penting dari *jamboard*.
 - Tambahkan gambar; gambar yang ditambahkan bisa melalui *google* gambar, *google drive* dan *file* dari perangkat yang digunakan.
 - *Laser*; digunakan hampir sama seperti pena, namun laser ini akan menghilang sesaat setelah digunakan.

5. *Layer jamboard*; digunakan sebagai lembar kerja untuk menambahkan tulisan atau objek, *background* dari *layer jamboard* ini dapat diubah sesuai kebutuhan.
6. Bagikan atau tombol *share* untuk membagikan *layer jamboard* kepada siswa agar mereka dapat bergabung dalam interaksi.

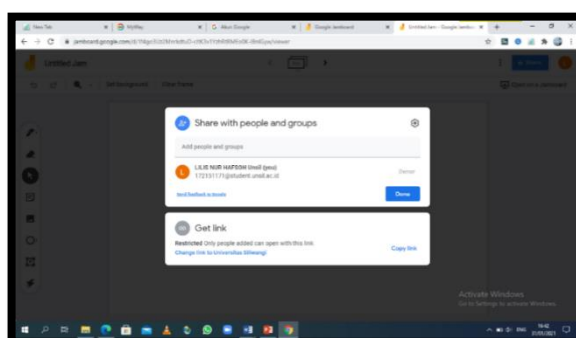
Dengan fitur-fitur yang terdapat dalam *jamboard*, maka *jamboard* dapat digunakan dalam pembelajaran. Berikut adalah langkah-langkah penggunaan *jamboard* dalam pembelajaran:

- a. Langkah awal dalam penggunaan *jamboard*, buka *jamboard google* di jamboard.google.com. atau instal aplikasi *jamboard* di *smartphone*



Gambar 2. 5 Tampilan Awal Jamboard

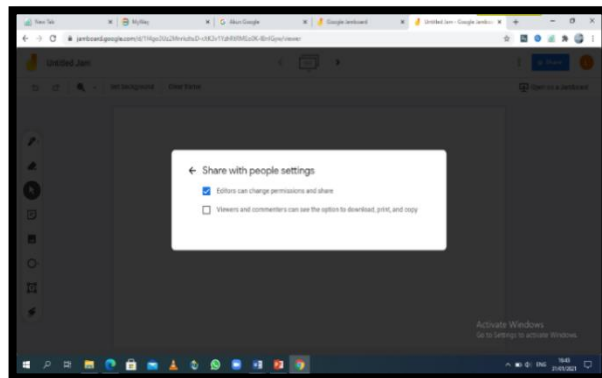
- b. Setelah masuk pada *layer jamboard* dan guru telah mempersiapkan materi, bagikan lembar kerja *jamboard* agar siswa dapat juga melihat dan berinteraksi didalamnya, *copy* kan link yang tersedia dan mengatur aksesnya agar siswa dapat berkolaborasi di *jamboard*.



Gambar 2. 6 Tampilan Link Jamboard

- c. Dalam *jamboard* terdapat pengaturan untuk mengakses, apabila akses belum dibuka, siswa hanya bisa melihat saja tanpa bisa mengedit. Pada *layer jamboard* siswa juga

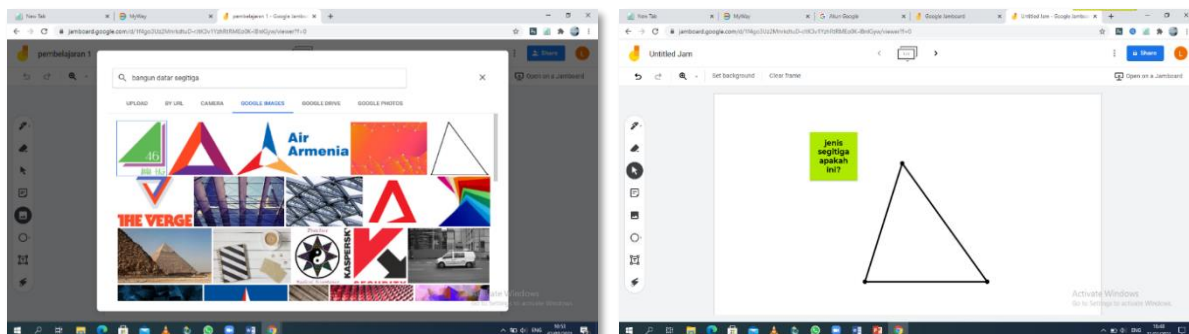
secara otomatis terpampang settingan untuk mereka, misalnya saja “hanya lihat”, berarti siswa tidak dapat mengedit konten didalamnya.



Gambar 2. 7 Pengaturan Akses Jamboard

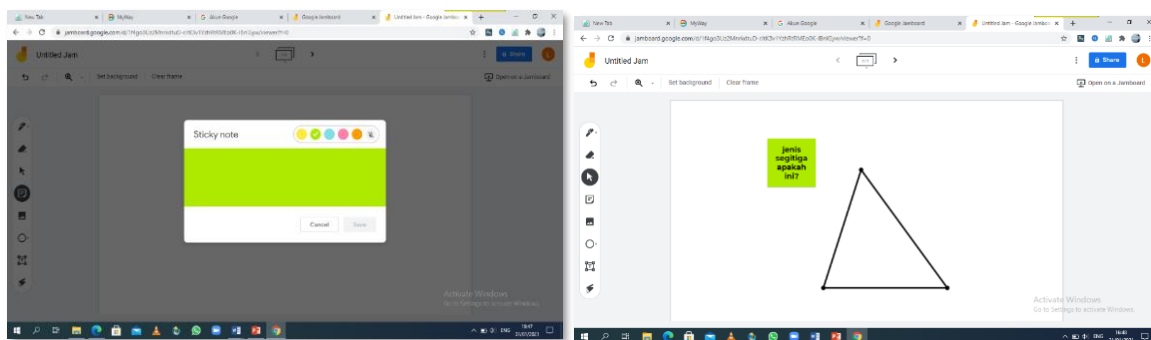
d. Setelah *link jamboard* dibagikan dan siswa sudah gabung dalam *jamboard*. Dalam pembelajaran, guru bisa memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia pada *jamboard*. Diantaranya:

- Fitur untuk menyisipkan gambar melalui penelusuran *google*, *google drive* atau foto.



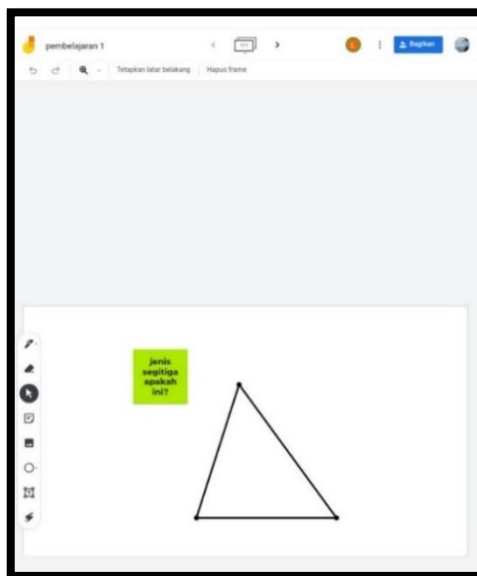
Gambar 2. 8 Menambahkan gambar pada layer jamboard

- *Sticky Note*; guru dapat memberi pertanyaan menggunakan *sticky note* dan siswa juga dapat menjawab pertanyaan menggunakan *sticky note*.



Gambar 2. 9 Penggunaan Sticky Note

- e. Tampilan *layer jamboard* pada guru akan sama dengan tampilan *layer jamboard* pada siswa, sehingga ketika guru ataupun siswa mengedit pada *layer jamboard*, siswa yang lain bisa menyaksikannya. Berikut adalah tampilan *layer jamboard* pada siswa.



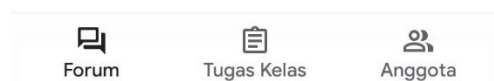
Gambar 2. 10 Tampilan Jamboard Siswa

Selain itu, *jamboard* juga dapat digunakan sebagai penugasan untuk masing-masing peserta didik, dalam artian setiap peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan guru dalam *jamboard* yang berbeda, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

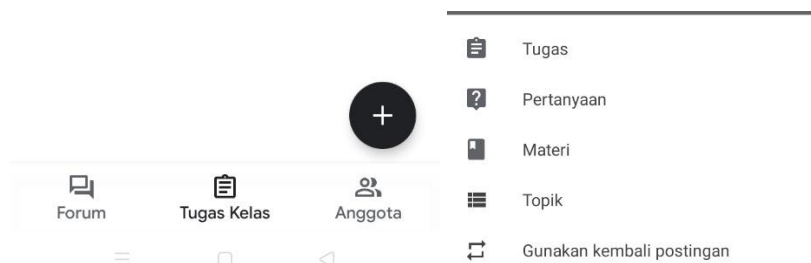
- Buat tugas *jamboard* pada *google drive* dengan langkah-langkah yang telah diuraikan diatas.
- Buat tugas *jamboard* pada *google classroom*
 - Buka *google classroom*



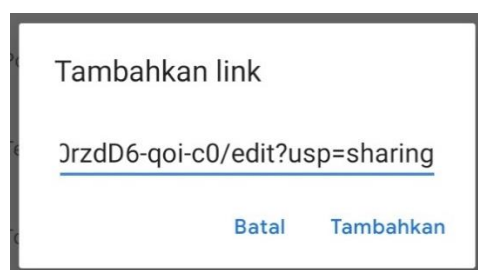
- Klik bagian tugas kelas



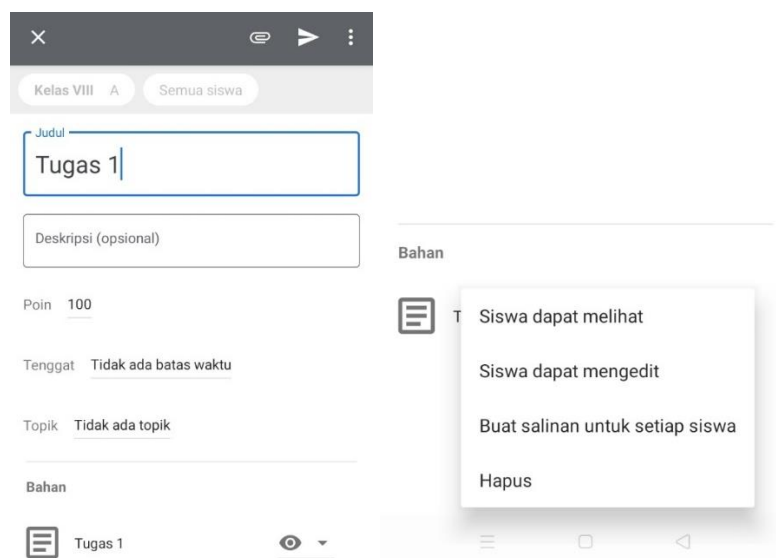
- Klik buat tugas baru



- Tambahkan *link jamboard* yang telah dibuat di *google drive*



- Buat pengaturan pada dengan memilih “buat salinan untuk setiap siswa”, maka setiap siswa akan mendapatkan salinan *jamboard*. Sehingga bukan hanya satu *jamboard* saja yang bisa diakses oleh peserta didik.



- Bagikan tugas setelah melakukan *video conference*
- Copy *link* tugas lalu *paste* di *chat meet*

Penggunaan *jamboard* yang dikolaborasikan dengan *google classroom* melalui langkah-langkah diatas, maka guru dapat menilai hasil pembelajaran siswa secara individu.

1.1.5 Pembelajaran Daring

Pembelajaran daring merupakan topik hangat yang saat ini sedang diperbincangkan dalam dunia pendidikan, menurut Bilfaqih dan Qomarudin (2015) pembelajaran daring merupakan program penyelenggaraan kelas pembelajaran dalam jaringan untuk menjangkau kelompok yang luas. Adapun cara pemberian bahan ajar dan interaksi dari pembelajaran daring menurut Kemendikbud (2020) yaitu: “cara pengantaran bahan ajar dan interaksi dalam pembelajaran jarak jauh atau pembelajaran daring dilakukan dengan perantara teknologi internet” (p.6). Oleh karena itu pada pelaksanaannya pembelajaran daring memerlukan dukungan perangkat-perangkat *mobile* seperti *smartphone* atau telepon android, laptop, komputer, tablet, dan *iphone* yang dapat dipergunakan untuk mengakses informasi kapan saja dan dimana saja. Hal ini sebagaimana yang diungkapkan oleh Yuliani, *et all.*, (2020) bahwa dalam pembelajaran daring terdapat sebuah inovasi pendidikan yang melibatkan unsur teknologi informasi dalam pembelajaran yang menggunakan jaringan internet dengan aksesibilitas, konektivitas, fleksibilitas, dan kemampuan untuk memunculkan berbagai jenis interaksi pembelajaran.

Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran daring adalah proses pembelajaran dengan bantuan internet atau jaringan serta perangkat *mobile* yang dilakukan secara virtual melalui aplikasi virtual yang tersedia, sebagai media interaksi antara guru dan peserta didik dengan tetap memperhatikan kompetensi yang diajarkan.

Kemendikbud (2014) menyatakan bahwa “Prinsip-prinsip pembelajaran daring merupakan seperangkat landasan dasar yang secara instrinsik menjadi persyaratan untuk menterjadikan proses pembelajaran daring” (p.11). Prinsip pembelajaran daring menurut Bilfaqih dan Qomarudin (2015) yaitu:

- a. Identifikasi capaian pembelajaran bagi peserta didik, mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap.
- b. Menjamin strategi asesmen selaras dengan capaian pembelajaran.

- c. Menyusun aktivitas dan tugas pembelajaran secara progresif agar peserta didik dapat mematok target pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dibangun dalam proses belajarnya.
- d. Menyajikan materi yang mendukung belajar aktif.
- e. Dalam durasi pembelajaran, pengetahuan dibangun mulai dari yang mendasar lalu meningkat menuju keterampilan pada tingkat yang lebih tinggi seperti aplikasi, integrasi dan analisis.
- f. Menjamin keseimbangan antara kehadiran guru memberi materi, interaksi sosial, tantangan atau beban kognitif.

Menurut Kemendikbud (2014) prinsip-prinsip pembelajaran daring tersebut diterapkan dalam lima aspek proses pembelajaran daring, yaitu perancangan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, strategi pengantaran/penyampaian, media dan teknologi pembelajaran, serta layanan bantuan belajar (p.12). Belajar dapat diartikan sebagai serangkaian dengan proses panjang yang dialami oleh manusia sejak manusia ada sampai manusia tiada. Sebagaimana yang diungkapkan Basri (dalam Fitri, 2020) konsep belajar yang dialami oleh manusia sejak manusia ada sampai manusia tiada biasanya dikenal sebagai belajar sepanjang hayat, konsep belajar sepanjang hayat menjadikan seseorang tidak boleh putus semangat dalam belajar walaupun ada halangan datang dalam berbagai bentuk (p.4). Seperti yang terjadi saat ini, pemerintah menetapkan *social distancing* yang mengharuskan pembelajaran dilakukan secara daring, hal tersebut dilakukan sesuai dengan konsep belajar sepanjang hayat yang diungkap oleh Basri. Dalam pelaksanaan pembelajaran daring tidak terlepas dari kelebihan dan kekurangannya. Adapun kelebihan dari pembelajaran daring menurut Windhiyana (dalam Yuliani, 2020, p.23) yaitu:

Pembelajaran daring memiliki keunggulan yang berdampak berbeda pada setiap orang karena setiap orang memiliki kondisi yang berbeda. kelebihan dalam melakukan pembelajaran *online*, salah satunya adalah meningkatkan kadar interaksi antara peserta didik dengan pendidik, pembelajaran dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja (*time and place flexibility*), menjangkau peserta didik dalam cakupan luas (*potential to reach a global audience*), dan mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*).

Disamping itu, pembelajaran daring juga memiliki kelemahan-kelemahan yang dapat dijadikan bahan evaluasi dan tindak lanjut untuk memperbaiki pembelajaran di masa yang akan datang, diantara kelemahan dalam pembelajaran daring menurut Yuliani, *et all.*, (2020) “Kuota yang terbatas, jaringan tidak stabil, dan tugas yang menumpuk” (p.27).

1.1.6 Materi Peluang

Teori peluang awalnya lahir dari masalah peluang memenangkan permainan judi yang ditemukan oleh seorang ilmuwan matematika bernama Blaise Pascal. Blaise Pascal banyak menuliskan karya di bidang matematika, diantaranya adalah teori peluang. Teori peluang awalnya diinspirasi oleh masalah perjudian. Pada tahun 1654, seorang penjudi yang bernama Chevalier de Mere menemukan masalah tentang perjudian. Ketika Chevalier kalah dalam berjudi dia meminta Pascal untuk menganalisis masalah kekalahan perjudiannya. Pascal menemukan bahwa sistem perjudian tidak akan pernah berpihak kepada pemain judi. Artinya peluang seorang pemain judi untuk kalah jauh lebih besar daripada peluang menang. Dia juga mendiskusikan masalah peluang dengan matematikawan terkenal yang lain yaitu Pierre de Fermat (1601-1665). Mereka berdiskusi pada tahun 1654 antara bulan Juni dan Oktober melalui 7 buah surat yang ditulis oleh Blaise Pascal dan Pierre de Fermat yang membentuk asal kejadian dari teori peluang.

Dalam perkembangannya teori peluang menjadi cabang dari ilmu matematika yang digunakan secara luas. Teori peluang banyak digunakan dalam dunia bisnis, meteorologi, sains, industri, politik, dan lain-lain. Perusahaan asuransi jiwa menggunakan peluang untuk menaksir berapa lama seseorang mungkin hidup. Dokter menggunakan peluang untuk memprediksi besar-kecilnya kesuksesan suatu metode pengobatan. Ahli *meteorology* menggunakan peluang untuk memperkirakan kondisi cuaca. Dalam dunia politik teori peluang juga digunakan untuk memprediksi hasil-hasil sebelum pemilihan umum. Peluang juga digunakan PLN untuk merencanakan pengembangan sistem pembangkit listrik dalam menghadapi perkembangan beban listrik di masa depan.

a. Konsep dasar Peluang

Peluang (Probabilitas) merupakan suatu konsep matematika yang digunakan untuk melihat kemungkinan terjadinya sebuah kejadian. Beberapa istilah yang perlu diketahui dalam mempelajari konsep peluang adalah sebagai berikut:

- 1) Ruang sampel merupakan himpunan semua hasil yang mungkin dari sebuah percobaan
- 2) Titik sampel merupakan anggota yang ada pada ruang sampel
- 3) Kejadian merupakan himpunan bagian dari ruang sampel

Peluang suatu kejadian dapat didefinisikan, Jika N adalah banyaknya titik sampel pada ruang sampel S suatu percobaan dan E merupakan suatu kejadian dengan banyaknya n pada percobaan tersebut, maka peluang kejadian E adalah $P(E) = \frac{n}{N}$

b. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peluang suatu kejadian.

- 1) Peluang suatu kejadian, jika $n(A)$ = banyak kejadian A , maka peluang kejadian A adalah: $(P) = \frac{n(A)}{n(S)}$, $A \subset S$

Contoh soal 1:

Pada percobaan melempar dua buah mata uang logam (koin) homogen yang bersisi angka (A) dan gambar (G) sebanyak satu kali. Tentukan ruang sampel percobaan tersebut.

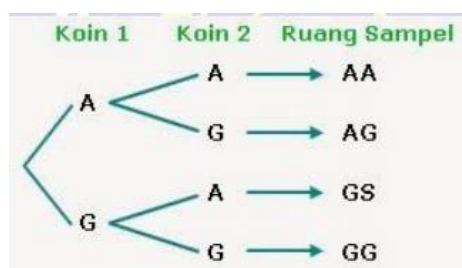


Cara diagram pohon

Kejadian yang mungkin:

AA: Muncul sisi angka pada kedua koin

AG: Muncul sisi angka pada koin 1 dan sisi gambar pada koin 2



Cara Tabel

Ruang sampel = $\{(A, A), (A,G), (G,A), (G,G) \}$

Banyak titik sampel ada 4 yaitu (A, A), (A, G), (G, A), dan (G,G).

Koin 1 \ Koin 2	A	G
A	AA	AG
G	GA	GG

Contoh soal 2:

Sebuah kartu diambil dari setumpuk kartu remi. Berapa peluang bahwa yang diambil itu kartu queen?

Penyelesaian:

Seluruhnya terdapat 52 kartu, 4 di antaranya adalah kartu queen.

Jadi, $n(S) = 52$ dan $n(K) = 4$

$$\text{Sehingga, } P(\text{queen}) = \frac{n(K)}{n(S)} = \frac{4}{52} = \frac{1}{13}$$

Jadi, peluang terambilnya kartu queen dari setumpuk kartu remi adalah $\frac{1}{13}$

2) Peluang komplemen suatu kejadian

Peluang komplemen dari suatu kejadian adalah peluang dari satu kejadian yang berlawanan dengan suatu kejadian yang ada. Komplemen dari suatu kejadian A merupakan himpunan dari seluruh kejadian yang bukan A. complement dari suatu kejadian dapat ditulis dengan A' . Maka peluang komplemen dituliskan sebagai berikut:

$$P(A') = 1 - P(A)$$

Contoh soal:

Apabila sebuah dadu bermata 6 dilempar, maka peluang untuk tidak mendapat sisi dadu 4 adalah

Penyelesaian: Ada enam mata dadu, dengan sisi dadu 4 berjumlah satu maka,

$$n(S) = 6 \text{ dan } n(K) = 1$$

$$P(\text{dadu}) = \frac{n(K)}{n(S)} = \frac{1}{6}$$

sehingga peluang komplemen dari kejadian tersebut adalah

$$P(\text{dadu}') = 1 - P(\text{dadu})$$

$$P(\text{dadu}') = 1 - \frac{1}{6}$$

$$P(\text{dadu}') = \frac{5}{6}$$

Jadi peluang untuk tidak mendapatkan sisi dadu 4 adalah $\frac{5}{6}$

3) Frekuensi harapan suatu kejadian

Frekuensi harapan suatu kejadian adalah hasil kali munculnya suatu kejadian dengan banyaknya percobaan yang dilakukan $Fh = P(A) \times n$

Contoh soal: Pada pelemparan sebuah koin, nilai peluang munculnya gambar adalah $\frac{1}{2}$ apabila pelemparan koin dilakukan sebanyak 30 kali maka harapan munculnya gambar adalah...

Penyelesaian:

$$Fh = P(A) \times n$$

$$Fh = \frac{1}{2} \times 30$$

$$Fh = 15 \text{ kali}$$

Jadi harapan munculnya gambar dari 30 kali pelemparan dadu adalah 15 kali.

c. Macam-macam peluang

1) Peluang Teoritik

Peluang teoritik adalah perbandingan antara banyak kejadian yang dimaksud dengan banyak kejadian yang mungkin.

Contoh:

Peluang kejadian muncul mata dadu genap pada percobaan pelemparan mata dadu genap adalah....

$$P(\text{genap}) = \frac{n(\text{genap})}{n(S)} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Percobaan yang dilakukan pada peluang teoritik biasanya percobaan sekali.

2) Peluang Empirik

Peluang empirik adalah perbandingan antara frekuensi kejadian terhadap banyak percobaan yang dilakukan.

$$P = \frac{f}{n(p)}$$

Keterangan:

f = frekuensi kejadian

$n(p)$ = banyak percobaan

Contoh:

Eva melakukan percobaan pelemparan dadu sebanyak 40 kali. Hasil percobaannya adalah sebagai berikut:

Mata Dadu	Frekuensi
1	8
2	10
3	7
4	6
5	4
6	5

Berapa peluang muncul mata dadu 4?

Jawab:

$$P = \frac{f}{n(p)}$$

$$P = \frac{6}{40} = \frac{3}{20}$$

1.2 Hasil Penelitian yang Relevan

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

- (1) Penelitian yang dilakukan oleh Warsito, Yeni Nuraini & Sukirwan (2019) yang berjudul “*Desain Pembelajaran Pecahan melalui Pendekatan Realistik di Kelas V*”. Penelitian ini mendeskripsikan tentang desain pembelajaran operasi pecahan melalui dugaan-dugaan yang dibangun dalam kerangka analisis *Hypotetical Learning Trajectory* (HLT) yang kemudian diujicobakan dalam pembelajaran matematika realistik (PMR). Hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan berdasarkan hasil tes antara pretes dan postes terdapat perbedaan yang sangat

signifikan kemampuan pemahaman materi pecahan. Melalui aktifitas desain riset yang telah dilakukan, ternyata dapat dianalisis bahwa pengetahuan peserta didik tentang materi pecahan mengalami peningkatan dari kemampuan pemahaman materi pecahan. Dan berdasarkan analisis hasil postes, bahwa peserta didik kelas V SDI Nurul Hasanah mengalami peningkatan kemampuan pemahaman dan kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan masalah matematika. Selain itu, peserta didik merasa lebih nyaman dan senang dengan pembelajaran yang dilakukan dengan desain riset.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Warsito dkk. dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu penelitian tersebut merancang suatu alur pembelajaran pada materi pecahan dengan menggunakan pendekatan realistik melalui dugaan-dugaan yang dibangun dalam kerangka analisis *hypotetical learning trajectory* yang kemudian diujicobakan dalam pembelajaran matematika. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu merancang suatu alur pembelajaran pada materi peluang dengan mempertimbangkan *learning obstacle* yang selanjutnya dibuat dugaan-dugaan yang dibangun dalam kerangka analisis *hypotetical learning trajectory*.

- (2) Penelitian yang dilakukan oleh Lutfi (2020) yang berjudul “*Desain Didaktis Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berbantuan Media E-Learning Untuk Mengembangkan Kemampuan Spasial Siswa Di Era New Normal*”. Penelitian ini mendeskripsikan rancangan desain didaktis yang disusun dengan memanfaatkan media *e-learning* sebagai bantuan dalam menerapkan desain didaktis ini pada Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan media *e-learning* dalam penelitian ini dibuat berdasarkan materi ajar yang telah disusun dengan mempertimbangkan *learning obstacle* dan *larning trajectory* serta kemampuan peserta didik. Selain itu, media *e-learning* dapat mengetahui respon siswa secara interaktif sehingga media ini dapat menjadi aplikasi pembelajaran alternatif ketika desain didaktis yang dibuat oleh guru tidak dapat diimplementasikan secara langsung di kelas karena dampak dari *New Normal*.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Lutfi dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu penelitian tersebut merancang desain didaktis pada materi bangun ruang dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan spasial

siswa dengan menggunakan media *e-learning* sebagai media dalam menerapkan desain didaktis yang dibuat untuk Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu merancang desain didaktis pada materi peluang dengan menggunakan media *jamboard* sebagai media dalam menerapkan desain didaktis yang dibuat untuk pembelajaran daring atau Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ), dan dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti tidak menggunakan pendekatan kemampuan secara khusus.

- (3) Penelitian yang dilakukan oleh Pratamawati (2020) yang berjudul “*Desain Didaktis untuk Mengatasi Learning Obstacle Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Fungsi Invers*”. Penelitian ini mengembangkan desain didaktis dalam mengatasi hambatan belajar siswa SMA dalam materi fungsi invers. Hasil penelitian tersebut menyatakan berdasarkan analisis retrospektif, terdapat beberapa respons pada situasi didaktis yang tidak sesuai dengan prediksi karena peserta didik tidak menguasai materi prasyarat dalam mempelajari materi fungsi invers. Setelah implementasi desain didaktis diketahui bahwa peserta didik masih mengalami *epistemological obstacle* yaitu keterbatasan peserta didik dalam memahami konteks fungsi invers seperti melakukan operasi bentuk aljabar; menentukan domain, kodomain, dan range fungsi; sifat-sifat fungsi; menggambar grafik fungsi; serta eksponen dan logaritma. Pada desain didaktis empirik terdapat empat desain didaktis dengan tiga desain didaktis hipotetik yang direvisi, yaitu desain didaktis pertemuan pertama, kedua, dan ketiga. Revisi tersebut di antaranya adalah revisi beberapa kalimat situasi didaktis dan penambahan perkiraan waktu, selain itu juga ditambahkan beberapa respons yang tidak terduga sebelumnya.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Pratamawati dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu penelitian tersebut mengembangkan desain didaktis dalam empat pertemuan, setiap desain didaktis hipotetik dikembangkan suatu situasi didaktis, prediksi respons siswa, dan antisipasi didaktis pedagogis dalam mengatasi *learning obstacle* siswa yang telah ditemukan, serta Lembar Kerja Siswa (LKS). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu mengembangkan desain didaktis hipotetik dalam bentuk bahan ajar yang diterapkan menggunakan media *jamboard*.

1.3 Kerangka Teoretis

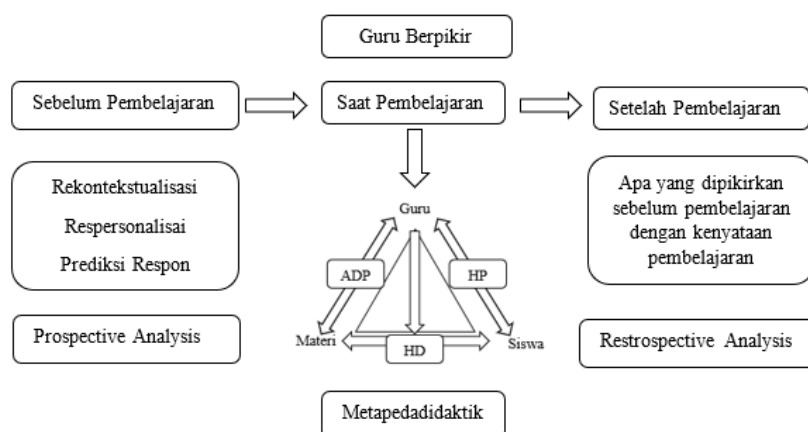
Proses belajar mengajar yang terjadi di sekolah merupakan kegiatan pentransferan ilmu pengetahuan dari guru ke peserta didik berupa materi pembelajaran. Guru dalam konteks pengembangan bahan ajar memiliki tiga fase berpikirnya yakni sebelum proses pembelajaran, pada saat pembelajaran berlangsung, dan setelah pembelajaran berlangsung.

Sebelum proses pembelajaran, seorang guru mempersiapkan rencana atau rancangan yang akan digunakan dalam mentransfer ilmunya, diantaranya perancangan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), metode, tujuan pembelajaran serta media yang akan digunakan. Belajar dikatakan berhasil apabila materi yang dijelaskan oleh guru dapat dicerna dan dipahami dengan baik oleh peserta didik, indikator untuk mengecek pemahaman peserta didik dilakukan dengan cara melalui tes tulis. Dalam penelitian ini, terlebih dahulu dilakukan tes tulis untuk mengidentifikasi *learning obstacle*, menurut Yusuf (2017) *learning obstacle* adalah hambatan belajar yang dialami oleh siswa secara alamiah (p.78). Berdasarkan tes tulis dan wawancara yang dilakukan, ditemukan masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan dan menyelesaikan soal peluang, terlebih saat ini pembelajaran dilakukan secara daring. Hambatan-hambatan belajar atau *learning obstacle* yang dialami oleh peserta didik khususnya saat pembelajaran daring dapat diatasi salah satunya dengan cara penyusunan desain didaktis dengan menggunakan media *jamboard* yang dapat digunakan dalam pembelajaran secara daring. Sebelum merancang desain didaktis, terlebih dahulu merancang *hypothetical learning trajectory* berdasarkan *learning obstacle* yang ditemukan, menurut Fuadiah (2017) *hypothetical learning trajectory* merupakan gambaran proses pembelajaran ketika siswa mengalami proses pembelajaran mulai dari awal sampai tercapainya tujuan pembelajaran (p.14). Selanjutnya, merancang desain didaktis berdasarkan pada *learning obstacle* dan *hypothetical learning trajectory*, menurut Aisah, Kusnandi, & Yulianti (2016) desain didaktis merupakan rancangan pembelajaran berupa bahan ajar yang dibuat berdasarkan *learning obstacle* pada pembelajaran matematika yang telah muncul (p.16). Desain didaktis yang dirancang dalam penelitian ini diterapkan menggunakan media *jamboard*. Media *jamboard* adalah suatu alat berupa *software* yang digunakan dalam pembelajaran sebagai sarana untuk berinteraksi antara guru dan peserta didik.

Saat pembelajaran berlangsung, guru memperhatikan jalannya materi menuju peserta didik apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau desain didaktis yang telah dibuat sebelumnya atau tidak dan tanggapan peserta didik terhadap rancangan lintasan alur materi yang dikenal dengan *hypothetical learning trajectory*. Kegiatan menganalisis adanya Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP), Hubungan Pedagogis (HD), dan Hubungan Pedagogis (HP) dikenal dengan istilah metapedadidaktik, menurut Suryadi (2019) Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP) merupakan interaksi antara guru dengan materi, selanjutnya hubungan antara siswa dengan materi disebut dengan hubungan didaktis (HD), dan hubungan pedagogis (HP) yakni antara guru dan siswa (p.64).

Berdasarkan hasil yang ditemukan dalam proses pembelajaran, maka guru melakukan analisis restrospektif, menurut Suryadi (2010) analisis restrospektif yaitu guru melakukan refleksi tentang apa yang terjadi pada proses pembelajaran serta kaitannya dengan apa yang dipikirkannya sebelum pembelajaran terjadi. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan revisi terhadap desain didaktis yang diimplementasi jika terdapat bagian yang kurang sesuai antara yang terjadi pada proses pembelajaran dengan apa yang dipikirkan sebelum proses pembelajaran.

Berikut ini acuan kerangka berpikir peneliti dalam penelitian tentang desain didaktis materi peluang.



Gambar 2. 4 Skema Didactical Design Research (Suryadi, 2010)

1.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini yaitu mengidentifikasi *learning obstacle* yang bersifat *epistemological obstacle*. Merancang *hypothetical learning trajectory* berdasarkan *learning obstacle* yang ditemukan dan desain didaktis yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu desain didaktis berdasarkan *learning obstacle* dan *hypothetical learning trajectory* yang kemudian diimplementasi menggunakan media *jamboard*.