

BAB II

LANDASAN TEORETIS

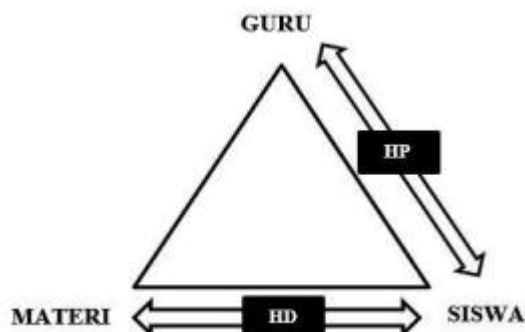
2.1 Kajian Teoritis

2.1.1 Desain Penelitian Didaktis (*Didactical Design Research*)

Desain Penelitian Didaktis (DDR) terdiri dari tiga tahap, menurut Suryadi (2017) yakni tahap analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran. Pada tahap analisis situasi didaktis pembelajaran, proses pembuatan desain didaktis didahului dengan mengingat kembali materi yang sudah dipelajari, dan menghubungkannya dengan materi yang dikaji, dengan cara meninjau berbagai literatur seperti buku pelajaran dan buku-buku yang berkaitan dengan materi yang dikaji yakni materi perkalian. Desain yang digunakan harus sesuai dengan kaidah-kaidah keilmuan dan minat siswa dalam pembelajaran. Untuk itu, menurut Trianto (2012) unsur-unsur pengembangan perangkat pembelajaran menurut model Kemp diantaranya adalah 1) Identifikasi masalah pembelajaran; 2) Analisis siswa (tingkah laku awal siswa dan karakteristik siswa); 3) Analisis tugas (analisis struktur isi, analisis konsep, analisis prosedural dan analisis pemrosesan informasi); 4) Merumuskan indikator; 5) Penyusunan instrumen informasi; 6) Strategi pembelajaran (pemilihan model, pendekatan, format dan metode pembelajaran); 7) Pemilihan media atau sumber pembelajaran; 8) Pelayanan pendukung; 9) Evaluasi Formatif dan sumatif; 10) Revisi perangkat pembelajaran.

Peneliti menganalisis kesulitan belajar siswa dari jawaban yang diperoleh pada lintasan belajar (*Learning Trajectory*) yang dibuat. Dua aspek mendasar dalam proses penerapan DDR, yakni hubungan siswa dengan materi dan hubungan peneliti dengan siswa, sehingga kedua aspek tersebut dapat menciptakan suatu situasi didaktis. Hubungan antara peneliti selaku guru, siswa, dan materi digambarkan oleh Kansanen (dalam Aminudin, 2016) pada sebuah Segitiga Didaktis yang menggambarkan Hubungan Didaktis (HD) antara siswa dengan materi, dan Hubungan Pedagogis (HP) antara guru (peneliti) dengan siswa. Namun, ilustrasi Kansanen masih belum menggambarkan hubungan guru dengan materi,

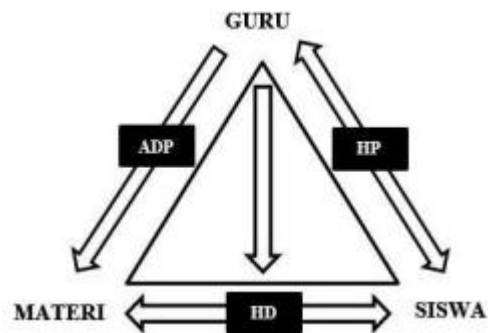
sehingga hal ini akan memunculkan situasi baru yang tidak diantisipasi sebelumnya oleh guru (Suryadi, 2017).



Gambar 2.1. Segitiga Didaktis HD & HP

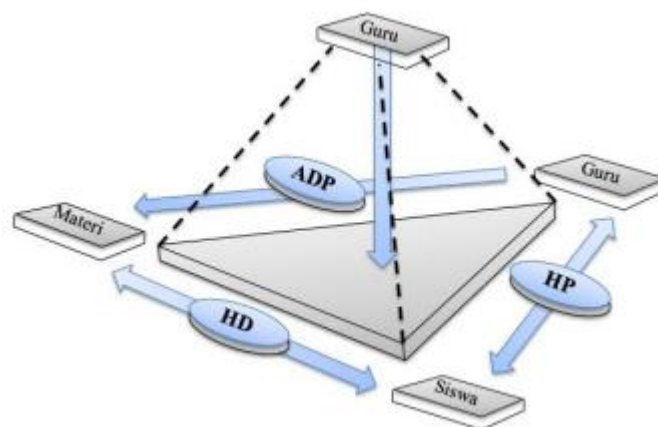
Tahap selanjutnya adalah analisis metapedadidaktis yang dilakukan dengan menganalisis situasi didaktis yang berkembang di dalam kelas selama pelaksanaan dan penerapan desain didaktis tersebut. Lalu menganalisis situasi pembelajaran sebagai respon siswa terhadap situasi didaktis yang sedang dikembangkan, dan menganalisis interaksi yang berdampak pada kedua situasi didaktis tersebut. Pada saat peneliti merancang sebuah situasi didaktis, prediksi respon siswa yang mungkin terjadi serta antisipasi yang akan diberikan terhadap prediksi-prediksi tersebut juga harus disiapkan. Antisipasi yang diberikan tidak hanya menyangkut hubungan siswa dengan materi, tetapi juga antara hubungan guru (peneliti) dengan siswa. Sehingga menurut Aminudin (2016), jika seorang guru (peneliti) merancang suatu desain didaktis, maka perlu juga membuat antisipasi yang menyangkut hubungan siswa dengan materi serta hubungan guru (peneliti) dengan siswa, hal ini biasa disebut sebagai Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP).

Antisipasi Didaktis dibuat berdasarkan kesulitan belajar yang dialami siswa dalam hal ini tentunya siswa *slow learner*. Dengan demikian, segitiga didaktis Kansanen perlu ditambahkan suatu hubungan antisipatif yang disebut sebagai Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP). Hal ini diilustrasikan pada gambar segitiga didaktis Kansanen yang telah dimodifikasi sebagai berikut.



Gambar 2.2 Segitiga Didaktis HD, HP & ADP

Hasil dari analisis situasi antisipasi didaktis, digunakan untuk proses pembuatan rancangan atau desain yang merupakan analisis metapedadidaktik. Suryadi (2017) mengatakan bahwa analisis metapedadidaktik dilakukan oleh guru dalam implementasi desain didaktis yang meliputi kemampuan guru untuk (1) memandang komponen-komponen segitiga didaktis yang dimodifikasi yaitu ADP, HD, dan HP sebagai suatu kesatuan yang utuh; (2) mengembangkan tindakan sehingga tercipta situasi didaktis dan pedagogis yang sesuai kebutuhan siswa; (3) mengidentifikasi serta menganalisis respon siswa sebagai akibat tindakan didaktis maupun pedagogis yang dilakukan; (4) melakukan tindakan didaktis dan pedagogis lanjutan berdasarkan hasil analisis respon siswa menuju pencapaian target pembelajaran.



Gambar 2.3 Analisis Metapedadidaktis

Model DDR yang dikembangkan oleh Suryadi (2010) lebih menekankan pada analisis *Metapedadidaktik*, yakni kemampuan guru dalam menganalisis

hubungan antara guru dengan siswa, guru dengan materi dan siswa dengan materi, sedemikian sehingga dapat menghasilkan suatu desain didaktis. Tiga langkah berpikir guru tersebut dapat dirangkai dalam suatu kegiatan penelitian, yang disebut *Didactical Design Research*. Peran utama guru pada konteks segitiga didaktis ini adalah untuk menciptakan suatu situasi didaktis, sehingga dapat terjadi proses belajar dalam diri siswa. Hal ini menunjukkan bahwa seorang guru selain perlu menguasai materi ajar, perlu juga memiliki pengetahuan lain terkait dengan siswa, serta mampu menciptakan suatu situasi didaktis yang dapat mendorong proses belajar secara optimal. Dengan demikian, seorang guru harus memiliki kemampuan untuk menciptakan suatu relasi didaktis (*Didactical Relation*) sehingga terwujud suatu situasi didaktis yang ideal bagi siswa.

Metapedadidaktik meliputi tiga komponen menurut Suryadi (2010) yakni kesatuan, fleksibilitas, dan koherensi. Komponen kesatuan berkaitan dengan kemampuan guru dalam memandang unsur-unsur pada segitiga didaktis yang dimodifikasi, sebagai suatu kesatuan yang utuh dan saling berkaitan. Komponen kedua adalah fleksibilitas. Komponen ini berkaitan dengan kemampuan guru dalam mengidentifikasi dan menganalisis situasi didaktis dan situasi pedagogis yang terjadi. Komponen ketiga yaitu koherensi atau pertalian logis. Situasi didaktis yang diciptakan guru sejak awal, tidak selalu bersifat statis. Hal ini disebabkan pada saat respon siswa muncul, dan dilanjutkan dengan tindakan didaktis atau pedagogis yang diperlukan, maka akan terjadi situasi didaktis dan pedagogis yang baru.

Tahap akhir dari penelitian DDR ini adalah untuk menganalisis kesesuaian antara prediksi respon siswa dengan hasil dari analisis metapedadidaktis, tahap ini dinamakan tahap retrospektif. Pada tahapan ini, peneliti mengkonfirmasi akurasi antisipasi didaktis dengan tanggapan siswa atau tanggapan baru yang muncul selama pelaksanaan penelitian DDR ini. Akurasi atau hasil yang diberikan berupa nilai siswa terhadap masing-masing indikator kompetensi yang diberikan, untuk dilihat ketercapaian ketuntasan pembelajaran yang diraih oleh subjek penelitian, dalam hal ini siswa *slow learner*. Analisis retrospektif juga dilakukan dengan cara membandingkan kemampuan siswa pada saat menjawab soal *Learning Trajectory* mengenai konsep perkalian, dan sesudah diterapkannya desain antisipasi

didaktis sebagai tindak lanjut dari desain yang telah dibuat. Hasil analisis retrospektif inilah yang akan menjadi suatu desain pembelajaran pada konsep perkalian untuk siswa *slow learner*, yang tidak menutup kemungkinan untuk terus dikembangkan.

Suatu desain didaktik bertujuan untuk mengurangi *learning obstacle* (hambatan pembelajaran) dan meningkatkan kualitas dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan yang hendak dicapai. Awalnya istilah *design research* jarang dimuat pada buku-buku penelitian termasuk penelitian pendidikan. Istilah yang sering digunakan pada penelitian pendidikan adalah penelitian pengembangan (*developmental research*) atau penelitian dan pengembangan (*research and development*). Menurut Van den Akker (2006) *design research* mengalami momentum pada tahun-tahun belakangan ini, terutama untuk digunakan pada penelitian pendidikan. Menurut istilah Van den Akker (2006) yakni *heuristic or just lessons learned*, tujuan dari *design research* adalah dapat menghasilkan pengetahuan mengenai apakah dan kenapa suatu intervensi diterapkan dalam konteks tertentu. Kajian mengenai *design research* dalam aplikasinya pada bidang penelitian pendidikan, paling awal diperkenalkan oleh Van den Akker.

Menurut Plomp (2007), *Didactical Design Research* merupakan salah satu model penelitian yang mengkaji secara sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (program, strategi, bahan ajar, dan produk pembelajaran) sebagai suatu solusi dalam memecahkan masalah pada proses aplikasi pendidikan. Model pengembangan dan penerapan *Didactical Design Research* dilakukan oleh Hudson (2008) dan Suryadi (2010). Model DDR yang dikembangkan Hudson (2008) lebih menekankan pada pengembangan didaktis. Pada proses penyusunan desain pembelajaran, guru harus berfokus pada hubungan siswa dengan bahan ajar (HD). Proses desain didaktis Hudson (2008) meliputi beberapa tahap yakni 1) analisis, 2) perancangan, 3) pengembangan, 4) interaksi, dan 5) evaluasi.

Desain didaktis yang dirancang peneliti mengacu pada *learning trajectory* yang merupakan lintasan belajar siswa untuk mengetahui kemampuannya terhadap materi prasyarat dan materi inti dari konsep perkalian, melalui suatu desain didaktis

awal sebelum pembelajaran. Dan peneliti juga merancang suatu desain antisipasi didaktis berdasarkan *learning obstacle* yang ditemukan selama proses pembelajaran. Maka dari itu, peneliti juga mempertimbangkan jenis kesulitan yang disebabkan oleh desain yang dibuat untuk siswa. Paling tidak, ada tiga jenis kesulitan yang dialami siswa menurut Brousseau (dalam Suryadi, 2017) yakni pertama adalah kesulitan atau hambatan karena ketidakcocokan antara kemampuan berpikir siswa dengan tuntutan pemikiran yang terkandung dalam materi pengajaran. Kedua adalah kesulitan yang disebabkan oleh keterbatasan konteks dalam memahami konsep. Ketiga, kesulitan yang disebabkan oleh kesalahan atau kekurangan terkait desain didaktis.

Pertama adalah kesulitan yang terjadi karena ketidaksesuaian antara kemampuan berpikir siswa dengan tuntutan pikiran yang terkandung dalam bahan ajar. Semakin tinggi suatu tuntutan yang harus dikuasai siswa akan menyebabkan siswa sulit untuk mencapai tujuan dari pembelajaran yang dikajinya. Namun jika semakin rendah tuntutan yang harus dikuasai siswa, maka siswa akan mengalami hambatan belajar dibawah kapasitas berpikir mereka. Kedua adalah kesulitan yang disebabkan oleh keterbatasan konteks dalam memahami suatu konsep. Jika siswa disajikan beberapa konteks masalah yang berbeda dengan yang mereka pelajari, maka mereka akan kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan masalah tersebut. Ketiga adalah kesulitan yang disebabkan oleh kesalahan atau kelemahan dari desain didaktis yang dibuat. Kesulitan seperti ini akan berakibat fatal bagi siswa, karena selain membangun persepsi yang salah dari konsep belajar yang dibuat, siswa juga akan mengalami kesulitan memahami konsep lain berdasarkan konsep yang telah mereka pelajari sebelumnya.

2.1.2 Efektifitas Pembelajaran bagi siswa *Slow Learner*

Diperkirakan bahwa 5-15% siswa yang bersekolah menderita keterbelakangan skolastik. Salah satu alasan kemunduran skolastik adalah kecerdasan di bawah rata-rata. Krishnakumar (2006) dalam penelitiannya menyatakan bahwa teramati 8-9 persen anak sekolah dasar mendapat nilai di bawah rata-rata dalam tes IQ standar. Siswa dengan tingkat kecerdasan dalam rentang IQ rata-rata atau batas yang rendah dapat dikelompokkan bersama sebagai pelajar lambat (di bawah normal, IQ 80-89). Namun menurut Williamson & Paul (2012) saat ini label pelajar lambat atau *slow learner*, sering digunakan untuk siswa yang memiliki Intelligence Quotients (IQ) dengan penilaian psiko-pendidikan dan psikometrik terstandar tidak di bawah rata-rata, dan berada pada tingkat rata-rata yang rendah yakni antara 75 dan 90.

Akerdi, Sadati, Moghaddam, Fereydooni dan Moafi (2017) menyatakan bahwa meskipun para siswa *slow learner* lemah secara pendidikan dan intelektualnya, namun mengenai aspek fisik, sensual, motorik, dan emosional, mereka tidak menunjukkan perbedaan dibandingkan dengan teman sekelasnya. Namun yang jadi permasalahan berikutnya adalah guru yang mengabaikan kondisi intelektual siswa-siswa ini, para guru biasanya mempermalukan mereka dengan sebutan yang tidak menyenangkan, atau membandingkannya dengan siswa yang lain. Label atau sebutan itulah yang memberikan kegagalan bagi siswa *slow learner* terhadap pendidikan mereka.

Istilah "pelajar lambat atau *slow learner*" masih ambigu dan umumnya digunakan untuk siswa yang membutuhkan penanganan khusus. Lowenstein (dalam Pandey & Kurian, 2016a) menyatakan bahwa pelajar lambat adalah pelajar di bawah kapasitas psikologis normal yang tidak cacat, mereka berjuang untuk beradaptasi dengan kegiatan pembelajaran yang ada di kelas umum. Siswa *slow learner* membutuhkan waktu lebih lama dari teman mereka untuk memahami suatu materi, dan membutuhkan dukungan tambahan dalam mengerjakan tugas sekolah mereka. Menurut Akerdi, *et al.*, (2017) ketika pembelajaran di kelas, siswa yang tidak mampu bersaing dengan teman sekelasnya dan mereka mengalami kegagalan

di akhir tahun pembelajaran, siswa tersebut termasuk pada kriteria pelajar lambat (*slow learner*) yang tidak mampu belajar seperti teman-temannya.

Akerdi, *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pembelajar lambat adalah siswa yang memiliki kemampuan lemah di sekolah dan tidak dapat menerima instruksi khusus. Mereka memiliki kebutuhan sendiri dan melakukan lebih lambat dalam memahami konsep-konsep spesifik yang mudah dipahami orang normal. Vasudevan (2017) juga menyatakan siswa yang disebut pembelajar lambat atau *slow learner* adalah siswa yang belum tentu terbelakang dan membutuhkan pendidikan khusus, tetapi hanya membutuhkan waktu ekstra (tambahan) dan bantuan di kelas reguler. Mereka mampu mempelajari apa saja yang dilakukan oleh siswa lain, tetapi hanya membutuhkan waktu lebih lama. Dengan kata lain, siswa *slow learner* adalah siswa yang belajar pada tingkat yang lebih lambat dari rata-rata. Karakteristik perilaku siswa *slow learner* adalah gejala kondisi atau beberapa faktor yang berasal baik dari dalam diri atau di luar diri siswa tersebut. Vasudevan (2017) menyatakan bahwa pembelajar lambat disebabkan oleh berbagai faktor, yakni:

- (i) Kemampuan intelektual yang rendah seperti kecerdasan subnormal.
- (ii) Faktor-faktor pribadi seperti penyakit, lama absen dari sekolah, cacat fisik yang tidak terdeteksi dan karakteristik kognitif yang buruk.
- (iii) Faktor lingkungan, seperti fasilitas rumah yang buruk dalam meningkatkan keterampilan belajar, kualitas dan kuantitas makanan yang rendah, sikap orang tua yang buruk terhadap pendidikan, ada anggapan tidak pantas sekolah (kelas besar), kualitas buruk mengajar, memilih bahan ajar yang tidak sesuai, ketidakcocokan antara rumah dan sekolah, serta gaya dan konten pengajaran.
- (iv) Faktor-faktor emosional, seperti tidak suka dengan gaya mengajar guru, sikap orangtua yang negatif terhadap sekolah yang menciptakan sikap negatif yang serupa pada anak, pesimis, kurang percaya diri, dan kecemasan yang terlalu memvonis diri.

Siswa-siswa *slow learner* biasanya tidak memperoleh perhatian yang cukup dalam pendidikan reguler. Mereka gagal berulang kali dalam ujian, dan akhirnya menjadi anak yang putus sekolah. Hal yang harus dilakukan adalah dengan

mengembangkan strategi pembelajaran khusus yang dapat memberikan pendidikan bagi siswa tersebut di sekolah-sekolah normal itu sendiri. Menurut hasil penelitian Akedi, *et al.*, (2017) diperoleh bahwa 90% dari siswa yang lambat belajar (*slow learner*) lemah dalam belajar dan pemahaman yang memiliki frekuensi tinggi dalam masalah pendidikan; 75% kesulitan dalam membaca; 69% pemahaman; 67% pengejaan; dan 81% dalam penulisan esai. Kemudian 76% menunjukkan kesulitan dalam matematika. Untuk perhitungan, 70% dan untuk tugas-tugas yang menyangkut matematika, 72% menunjukkan kesulitan. Selain itu, untuk masalah terbalik dalam membaca dan menulis diperoleh hasil 43%, yang diantaranya terdapat 54 subjek memiliki tulisan tangan yang tidak terbaca. Kemudian menurut Pandey & Kurian (2016a) ciri khas yang paling jelas dari siswa *slow learner* yaitu mereka sebagian besar memiliki kekurangan dalam kemampuan investigasi kata dan menggunakan kemampuan konseptualnya. Ciri khas lainnya meliputi koordinasi dan ingatan yang buruk, kurang fokus pada materi yang dikaji, hubungan yang buruk dengan teman, memiliki rasa tidak aman yang antusias, kurang semangat dan sebagainya.

Pembelajar lambat identik dengan mata pelajaran tertentu yang memerlukan proses berpikir tingkat tinggi. Salah satu diantaranya mata pelajaran matematika, sehingga banyak anak yang memiliki kemampuan berpikir lambat putus harapan dalam belajar matematika. Mereka tidak dapat mengimbangi kemampuan anak yang tergolong normal dalam proses berpikir untuk belajar matematika. Karena anak-anak yang tergolong *slow learner* memerlukan proses yang berulang-ulang untuk belajar matematika. Sehingga menurut Pramitasari (2015) jam pelajaran matematika bagi mereka (siswa *slow learner*) harus ditambah dan dibedakan dari siswa normal pada umumnya.

Tidak adanya Guru Pendamping Khusus (GPK) yang mendampingi siswa *slow learner* sekaligus membantu guru umum pada saat proses pembelajaran matematika menjadi masalah selanjutnya. Jadi guru umum dalam hal ini guru matematika harus bekerja lebih ekstra ketika mengajar di kelas. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pandey & Kurian (2016b) yang menyatakan bahwa seorang guru harus menjadi pendamping bagi para pelajar *slow learner*,

sebab guru menjadi sandaran bagi mereka. Siswa *slow learner* tidak dapat menyampaikan apa yang harus dilakukan kepada rekan mereka atau kepada orang tua mereka, sehingga dibutuhkan seorang guru yang dapat mereka andalkan. Guru tersebut adalah guru pendamping khusus dan guru inklusif yang dapat melengkapi kekurangan tersebut, dan dapat meningkatkan kemampuan serta kemajuan siswa *slow learner* dalam belajar.

Keberadaan siswa *slow learner* selalu dikaitkan dengan sekolah yang berbasis inklusif. Sehingga banyak sekolah-sekolah umum yang berkembang menjadi sekolah inklusif dengan adanya siswa-siswa *slow learner*. Dalam pasal 10 ayat 1 Permendiknas No. 70 Tahun 2009 menjelaskan bahwa pemerintah kabupaten/kota wajib menyediakan paling sedikit 1 (satu) orang guru pembimbing khusus pada satuan pendidikan yang ditunjuk untuk menyelenggarakan pendidikan inklusif. Jadi hal ini juga mengindikasikan kepedulian pihak pemerintah kabupaten kepada sekolah inklusi dan menjadi latar belakang sekolah umum untuk beralih menjadi inklusif.

Pramitasari (2015) mengatakan bahwa faktor eksternal yang lain yaitu tidak adanya fasilitas khusus yang disediakan untuk siswa *slow learner* oleh pihak sekolah. Padahal dalam pasal 6 ayat 1 Permendiknas no.70 tahun 2009 menjelaskan bahwa Pemerintah kabupaten/kota menjamin terselenggaranya pendidikan inklusif sesuai dengan kebutuhan siswa. Oleh sebab itu diperlukan sarana dan prasarana yang memadai dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Jadi hal ini juga mengindikasikan kepedulian pihak pemerintah kabupaten kepada sekolah inklusi. Temuan penelitian juga dilakukan oleh Krishnakumar (2006) yang membuktikan bahwa, fungsi akademik anak-anak yang lambat belajar dapat meningkat secara signifikan jika mereka diberikan pendidikan individual. Sehingga hasil dari penelitiannya adalah anak-anak (*slow learner*) mengalami peningkatan yang signifikan dalam fungsi akademik dan harga diri mereka setelah dilaksanakan Program Pendidikan Individual (IEP) serta untuk menyiapkan ruang sumber belajar di sekolah-sekolah normal untuk memberikan pendidikan individual kepada anak-anak yang lambat belajar.

2.1.3 Alur Pembelajaran (*Learning Trajectory*)

Kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini adalah Kurikulum 2013 dengan fokus pembelajaran yang sebelumnya berorientasi pada guru, berubah menjadi berorientasi pada siswa. Hal ini menunjukkan siswa menjadi fokus utama dan harus diperhatikan dalam membuat suatu desain pembelajaran. Mulyasa (2014) mengemukakan bahwa pada proses pembelajaran Kurikulum 2013, dari siswa diberi tahu menjadi siswa mencari tahu, sedangkan pada proses penilaian, dari berfokus pada pengetahuan melalui penilaian output menjadi berbasis kemampuan melalui penilaian proses, portofolio dan penilaian output secara utuh dan menyeluruh, sehingga memerlukan penambahan jam pelajaran.

Alur pembelajaran pun harus dirancang sesuai dengan alur belajar siswa. Istilah *learning trajectory* (alur pembelajaran) pertama kali diperkenalkan oleh Martin Simon pada tahun 1995 dalam jurnal yang dibuatnya dengan judul “Reconstructing Mathematics Pedagogy From Constructivist Perspective”. Dalam jurnalnya, Simon (1995) menyatakan fokus dari *learning trajectory* adalah adanya kreatifitas antara tujuan guru sehubungan dengan pembelajaran siswa, dan tanggung jawabnya untuk menjadi sensitif dan responsif terhadap pemikiran matematika siswa. *Learning Trajectory* atau alur belajar yang dapat dilakukan siswa untuk menanamkan konsep perkalian meliputi beberapa tahap. Underhill (1981) dalam bukunya yang berjudul “Teaching Elementary School Mathematics” menjelaskan bahwa proses perkalian itu dapat dibuat dalam langkah-langkah yang beragam bentuknya.

Berikut proses penanaman konsep perkalian yang dapat disampaikan kepada siswa menurut Underhill (1981) yakni sebagai berikut.

1) *One-digit and one-digit numerals*

Perkalian satu digit angka ini dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan konsep penjumlahan. Seperti misalnya $4 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$ dan $3 \times 4 = 4 + 4 + 4 = 12$. Dua hal penting ini dapat diajarkan kepada siswa dengan menggunakan objek atau gambar, agar proses pembelajaran dapat menarik dan mudah dipahami siswa terutama pada level sekolah dasar. Berikut contoh penerapannya dengan menggunakan gambar.

Ada 4 kelompok apel.
Setiap kelompok ada 3 apel.



$3 + 3 + 3 + 3 = 12$
Sama artinya dengan $4 \times 3 = 12$

2) *Two-digit and one-digit numerals without regrouping*

| Horizontal Algoritma | Vertical Algoritma | | |
|---|---|--|--|
| | Expanded Notation | Partial Product | Conventional |
| 4×21 $4 \times (20 + 1)$ (4×20) $+ (4 \times 1)$ $80 + 4$ 84 | $21 = 20 + 1$ $\begin{array}{r} \times 4 \\ \times 4 \\ \hline 80 + 4 \\ = 84 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 21 \\ \times 4 \\ \hline 4 \\ 80 \\ \hline 84 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 21 \\ \times 4 \\ \hline 84 \end{array}$ |

3) *Two digit and one numerals with regrouping*

| Horizontal Algoritma | Vertical Algoritma | | |
|--|--|---|--|
| | Expanded Notation | Partial Product | Conventional |
| 4×16 $4 \times (10 + 6)$ (4×10) $+ (4 \times 6)$ $40 + 24$ $40 + (20 + 4)$ $(40 + 20) + 4$ $60 + 4$ 64 | $16 = 10 + 6$ $\begin{array}{r} \times 4 \\ \times 4 \\ \hline 40 + 24 \\ = 64 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 16 \\ \times 4 \\ \hline 24 \\ 40 \\ \hline 64 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 16 \\ \times 4 \\ \hline 64 \end{array}$ |

4) *Two-two-digit numerals*

| Horizontal Algorithm | Vertical Algorithm | | |
|---|--|--|---|
| | Expanded Notation | Partial Product | Conventional |
| 37×42 $(30 + 7) \times (40 + 2)$ $30 \times (40 + 2) + 7$ $\quad \times (40 + 2)$ $(1200 + 60) + (280 + 14)$ $1260 + 294$ 1554 | $37 = 30 + 7$ $\times 42 \quad \times 40 + 2$ $(1200 + 280 + 60 + 14)$ $(1200 + 280 + 60 + 10 + 4)$ $= 1554$ | 37 $\times 42$ $\underline{14}$ 60 280 $\underline{1200}$ 1554 | $^2 1 37$ $\times 42$ $\underline{74}$ 148 $\underline{1554}$ |

Sumber: Underhill (1981)

Horizontal Algorithm yang digunakan oleh Underhill (1981) merupakan konsep sifat distributif yang dikenal sehari-hari dalam dunia ilmu matematika dengan bentuk $(a + b) \times (c + d) = a \times (c + d) + b \times (c + d) = (a \times c) + (a \times d) + (b \times c) + (b \times d)$ atau dengan bentuk lain yakni $(a \times b) + (a \times c) = a \times (b + c)$. Ashlock, Johnson, Wilson & Jones (1983) menjelaskan lebih detail mengenai sifat distributif yakni *Distributive property is whole numbers under the operation of multiplication are distributive with respect to addition. To multiply a number greater than 10, rename the number as a sum. Then, apply the distributive property, multiply each term* (p. 208-209). Sehingga menurut Ashlock, *et al.*, (1983) sifat distributif dapat digunakan jika proses perkalian melibatkan angka yang nilainya lebih besar dari 10 dan merubahnya ke dalam proses penjumlahan. Mereka memberikan contoh lebih jauh mengenai sifat distributif yang dapat digunakan dalam proses perkalian seperti contoh berikut.

| | |
|---|---|
| 634×4 $= (600 + 30 + 4) \times 4$ $= (600 \times 4) + (30 \times 4) + (4 \times 4)$ $= 2400 + 120 + 16$ $= 2536$ | 45×98 $= 45 \times (100 - 2)$ $= (45 \times 100) - (45 \times 2)$ $= 4500 - 90$ $= 4410$ |
|---|---|

Ashlock, *et al.*, (1983) juga memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai proses pengerjaan perkalian dengan menggunakan metode *Partial Product*. Jadi, mereka berpendapat bahwa untuk proses perkalian yang melibatkan angka lebih dari 10 selain menggunakan sifat distributif dapat juga digunakan metode *Partial Product*. Metode ini merupakan penjabaran dari metode *Expanded Notation Forms*, contoh dari metode *Expanded Notation Forms* sudah dijelaskan oleh Underhill (1981) sebelumnya. Hal ini sesuai dengan Ashlock, *et al.*, (1983) yang mengemukakan *when we multiply a number greater than 10, the product is found in part called Partial Product. The Partial Product are added to obtain the final product. Partial Product can be observed in the expanded notation forms above. Repeated applications of the distributive property are required to multiply larger numbers, so there are more partial products.* (p. 209)

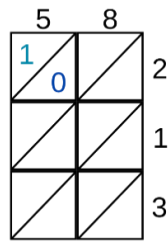
Ashlock, *et al.*, (1983) memberikan contoh lebih lanjut mengenai penggunaan metode *Partial Product* sebagaimana yang sudah dijelaskan oleh Underhill (1981) yaitu sebagai berikut.

| | |
|--|--|
| $\begin{array}{r} 35 \\ \times 27 \\ \hline (7 \times 5) \rightarrow 35 \\ (7 \times 30) \rightarrow 210 \\ (20 \times 5) \rightarrow 100 \\ (20 \times 30) \rightarrow 600 \\ \hline 945 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 368 \\ \times 25 \\ \hline (5 \times 8) \rightarrow 40 \\ (5 \times 60) \rightarrow 300 \\ (5 \times 300) \rightarrow 1500 \\ (20 \times 8) \rightarrow 160 \\ (20 \times 60) \rightarrow 1200 \\ (20 \times 300) \rightarrow 6000 \\ \hline 9200 \end{array}$ |
|--|--|

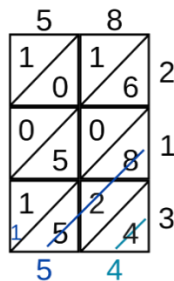
Selain metode perkalian yang sudah dijelaskan oleh Underhill (1981), masih banyak metode-metode perkalian yang digunakan pada zaman modern ini. Salah satunya adalah metode *Lattice Multiplication*. Metode ini merupakan cikal bakal dari algoritma modern sebagaimana yang diungkapkan oleh Ashlock, *et al.*, (1983) yakni “*The lattice method of multiplication was a forerunner to the modern algorithm and requires less mental effort*”. (p. 223).

Ashlock, *et al.*, (1983) menjelaskan langkah-langkah dari metode perkalian dengan *Lattice Multiplication* sebagai berikut.

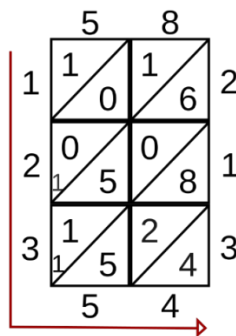
- (1) *To multiply 58×213 , write the factors on the top and the right edges of a 2×3 array of squares with diagonals as in step 1.* (Untuk mengalikan 58×213 , tulis faktor-faktor di bagian atas dan tepi kanan dari array 2×3 kotak dengan diagonal pada langkah 1)



- (2) *Then record the product of each one digit number along the top with those along the side, as seen in step 2.* (Kemudian catat hasilnya masing-masing satu angka, angka di bagian atas dengan yang di sepanjang sisi, terlihat pada langkah 2 berikut)



- (3) *Finally, add the partial products along the diagonals. Find the product (step 3) by reading the digits along the left hand side and the bottom.* (Langkah terakhir, tambahkan angka-angka di sepanjang diagonal. Temukan hasil (langkah 3) dengan membaca angka di sepanjang sisi kiri dan bawah).

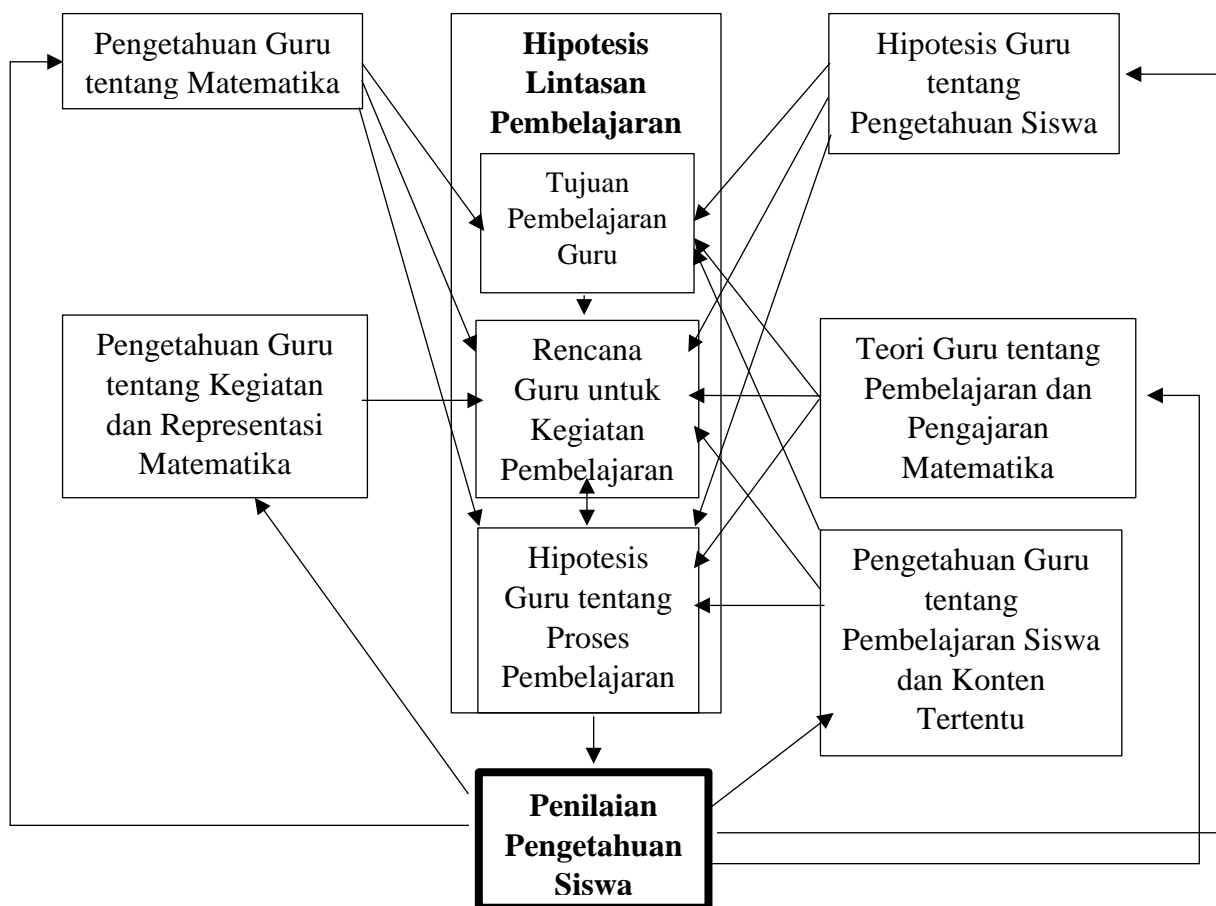


Hasil untuk perkalian 58×213 adalah 12.354. Perhatikan bahwa hasil dari masing-masing pasangan digit ditulis secara individual. Hasil dari proses tersebut disejajarkan sendiri, sehingga menghilangkan kesalahan umum lainnya dari siswa.

Dalam penelitiannya, Simon menyusun suatu hipotesis/dugaan pada proses pembelajaran yang akan dilakukan siswa dalam memahami suatu konsep ataupun menyelesaikan suatu masalah. Karena hal tersebut, maka muncul istilah baru yakni *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). Analogi dari pentingnya peran *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) seperti perencanaan suatu rute perjalanan. Jika kita memahami suatu rute perjalanan untuk mencapai tempat tujuan, maka kita dengan mudah dapat memilih rute mana yang lebih baik dilalui. Dan kita dapat mengatasi permasalahan yang mungkin dihadapi dalam perjalanan tersebut. Clements & Sarama (2009) berpendapat bahwa lintasan pembelajaran (*Learning Trajectory*) menggambarkan tujuan pembelajaran, proses berpikir dan belajar siswa di berbagai tingkatan, dan kegiatan pembelajaran di mana mereka mungkin terlibat. Sehingga tahapan kegiatan pembelajaran meliputi menyampaikan materi dan memperhatikan level berpikir siswa yang beragam (mulai dari aksi, formulasi, validasi, dan institusionalisasi).

Simon (1995) juga menyatakan hipotesis lintasan pembelajaran (*Hypothetical Learning Trajectories*) didefinisikan oleh peneliti sebagai tujuan untuk pembelajaran yang bermakna, serangkaian tugas untuk mencapai tujuan tersebut, hipotesis tentang pemikiran dan pembelajaran siswa. Dengan demikian, tiga komponen utama dari *Hypothetical Learning Trajectories* yaitu tujuan belajar untuk mencapai proses pembelajaran yang bermakna, kumpulan tugas untuk mencapai tujuan tersebut, serta hipotesis/dugaan mengenai bagaimana siswa berpikir dan belajar. Gagasan lintasan pembelajaran (*Learning Trajectory*) tidak bermaksud untuk menyarankan guru agar selalu mengejar satu tujuan pada satu waktu, melainkan untuk menggarisbawahi pentingnya memiliki tujuan dan dasar pemikiran. Hal ini sesuai dengan alur belajar Simon (1995) yang menggambarkan hubungan antara berbagai domain pengetahuan guru, hipotesis lintasan pembelajaran, dan interaksi dengan siswa. Alur atau lintasan pembelajaran

hipotesis terdiri dari tiga komponen yakni tujuan yang menentukan arah pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan proses pembelajaran hipotetis yang merupakan sebuah prediksi tentang bagaimana pemikiran dan pemahaman siswa akan berkembang dalam konteks kegiatan pembelajaran. Dalam pelaksanaan atau uji cobanya, alur belajar hipotesis mengalami beberapa perubahan atau perbaikan. Alur belajar yang sesungguhnya adalah hasil revisi dari alur belajar hipotesis berdasarkan peristiwa-peristiwa yang terjadi pada saat proses pembelajaran berlangsung. Alur belajar tersebut digambarkan pada bagan berikut.



Gambar 2.4 *Mathematics Teaching Cycle*

2.1.4 Hambatan Belajar (*Learning Obstacle*)

Proses penyusunan bahan ajar bertujuan untuk meminimalisir hambatan yang terjadi pada saat pembelajaran berlangsung, sehingga perlu untuk mengetahui terlebih dahulu mengenai apa saja hambatan-hambatan pembelajaran yang dialami oleh siswa. Hambatan belajar atau yang lebih dikenal dengan *Learning Obstacle* mempunyai tiga faktor penyebab menurut Brousseau (1997), yakni hambatan ontogeni (kesiapan mental belajar), hambatan didaktis (pengajaran guru atau bahan ajar), dan hambatan epistemologis (pengetahuan siswa yang memiliki konteks terbatas).

Desain didaktis merupakan langkah awal yang dibuat guru sebelum adanya pembelajaran, dengan tujuan untuk mengetahui dan mengatasi hambatan belajar (*learning obstacle*) yang muncul pada proses pembelajaran. Proses pembelajaran secara prosedural berdampak pada ketidakbermaknaan proses belajar yang dilakukan siswa, karena sulit untuk menerapkan suatu konsep dalam kehidupan sehari-hari atau dalam menyelesaikan suatu masalah. Hambatan belajar (*learning obstacle*) menurut Nyikahadzoyi (2013) adalah bagian dari pengetahuan yang dimiliki siswa yang mereka gunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada masa sebelumnya, ketika pengetahuan tersebut digunakan untuk permasalahan yang baru, maka pengetahuan tersebut tidak lagi relevan dan tidak memadai.

Kesulitan belajar yang dialami setiap siswa berbeda, sehingga hal ini memunculkan respon siswa yang berbeda-beda pula. Menurut Suryadi (dalam Annizar, 2016) dalam menghadapi berbagai hambatan belajar (*learning obstacle*) tersebut, seorang guru harus memiliki kompetensi secara didaktik dan konseptual karena tidak hanya menyampaikan ilmu pengetahuan, melainkan juga mendidik untuk mengarahkan siswa menjadi individu yang memiliki nilai-nilai kehidupan. Delphie (2009) mengemukakan bahwa guru harus mengetahui terlebih dahulu kekeliruan umum yang dilakukan siswa yang memiliki kesulitan dalam belajar matematika yakni diantaranya kurangnya pemahaman mengenai simbol (+, -, ×, ÷), ketidakpahaman terhadap nilai tempat, proses pengoperasian yang keliru, proses perhitungan yang masih keliru dan tulisan yang tidak dapat dibaca. Untuk itu, peneliti mengerucutkan permasalahan tersebut ke dalam satu kajian khusus yaitu

konsep perkalian yang menjadi fokus utama proses perhitungan dalam penelitian ini. Van de Walle, Karp, Bay-Williams & Wray (2013) menyatakan struktur masalah dari konsep perkalian terdiri dari beberapa bagian yakni:

(1) Equal Groups: **Whole Unknown (Multiplication)**

Contoh:

- Mark memiliki 4 kantong apel. Ada 6 apel di setiap kantong. Berapa banyak apel yang dimiliki Mark secara keseluruhan?
- Jika apel harganya masing-masing 7 dolar, berapa yang harus dibayar Jill untuk 5 apel?
- Peter berjalan selama 3 jam dengan kecepatan 4 mil per jam. Seberapa jauh dia berjalan?

(2) Comparison: **Product Unknown (Multiplication)**

Contoh:

- Jill memetik 6 apel. Mark memetik apel 4 kali lebih banyak dari Jill. Berapa banyak apel yang dipetik Mark?
- Bulan ini, Mark menyimpan uang 5 kali lebih banyak dari bulan lalu. Bulan lalu, ia menyimpan \$7. Berapa banyak uang yang disimpan Mark bulan ini?

(3) Comparison: **Multiplier Unknown (Measurement Division)**

Contoh:

- Mark mengambil 24 apel, dan Jill hanya mengambil 6. Berapa banyak apel yang diambil oleh Mark dibandingkan Jill?
- Bulan ini, Mark menyimpan \$35. Bulan lalu, ia menyimpan \$7. Berapa banyak uang yang dia tabung bulan ini?

(4) Combination: **Product Unknown**

Contoh:

- Sam membeli 4 pasang celana dan 3 jaket. Berapa banyak perbedaan pasangan pakaian yang terdiri dari celana dan jaket yang dimiliki Sam?
- Sebuah eksperimen mengenai melempar koin dan menggulingkan dadu. Berapa banyak hasil berbeda yang dapat dilakukan pada percobaan ini?

Selain dari struktur masalah perkalian yang dijelaskan oleh Van de Walle, *et al.*, (2013), siswa juga sering melakukan kesalahan ketika melakukan proses

perkalian dengan cara konvensional atau bentuk standar. Ashlock, *et al.*, (1983) menjelaskan kesalahan yang sering dilakukan siswa dengan cara konvensional yakni,

$$\begin{array}{r|l|l}
 \begin{array}{r} 28 \\ \times 3 \\ \hline 624 \end{array} & & \begin{array}{r} 28 \\ \times 3 \\ \hline 24 \\ 6 \\ \hline 30 \end{array} \\
 & & \begin{array}{r} {}^2 28 \\ \times 3 \\ \hline 124 \end{array}
 \end{array}$$

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disusun dalam sebuah desain pembelajaran (bahan ajar) berdasarkan situasi didaktis yang telah dipikirkan sebelumnya. Penyusunan desain didaktis ini berdasarkan repersonalisasi dan rekontekstualisasi yang telah dilakukan terlebih dahulu, guna mengkaji konsep secara lebih mendalam berdasarkan keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lainnya. The National Council of Teachers Mathematic (dalam Van de Walle, *et al.*, 2013) memberikan masukan untuk proses penanaman konsep pada materi perkalian untuk siswa di kelas III-V yakni *in grades 3-5, students should focus on the meanings of, and relationship between multiplication and division. It is important that students understand what each number in a multiplication or division expression represents. Modeling multiplication problems with pictures, diagrams, or concrete materials help students learn what the factors and their product represent in various contexts.* (p. 160)

Jadi, berdasarkan masukan dari NCTM tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk mengajar siswa kelas III-V harus menggunakan media gambar, diagram atau media pembelajaran lainnya. Hal ini dimaksudkan agar siswa tersebut dapat terbantu dalam mempelajari materi matematika yang sedang dikaji, dan dapat menghasilkan suatu proses pembelajaran yang kreatif, inovatif, menarik dan menyenangkan.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah penelitian yang dilakukan oleh Hadi (2014) di Kelas Inklusi SD Al-Firdaus Surakarta dengan judul “Analisis Proses Pembelajaran Matematika pada Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) *Slow Learners* di Kelas Inklusi”. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan beliau, ternyata dapat disimpulkan bahwa (1) penyusunan pelaksanaan pembelajaran (RPP) dilakukan setiap selesai satu kompetensi dasar dan adanya modifikasi RPP untuk ABK *Slow Learners*. Modifikasi tersebut antara lain modifikasi indikator keberhasilan, waktu, materi dan soal. Sebelum proses pembelajaran dimulai, media khusus telah disiapkan guru untuk ABK *Slow Learners*. Media khusus dapat berbentuk *puzzle*, papan penjumlahan atau media yang dibuat menarik agar ABK *Slow Learners* tidak cepat bosan. Dalam tahap evaluasi dan tindak lanjut, guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pembelajaran remedi, program pengayaan, layanan konseling untuk siswa reguler atau ABK *Slow Learners* yang mengalami kesulitan dengan dibantu guru pendamping khusus (GPK). (2) Faktor atau kendala yang dialami ABK *Slow Learners* adalah kesulitan dalam menanamkan konsep matematika. Selain itu juga dapat kehilangan ketertarikan terhadap tugas yang diberikan oleh guru dan menolak untuk melanjutkan mengerjakan tugas ketika mereka bosan. Guru menyelesaikan kendala tersebut dengan memberikan penanaman konsep-konsep dasar matematika secara bertahap dan intens, memberikan tambahan waktu belajar, memberikan motivasi dan pemberian *reward*.

Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, terutama dalam hal pembuatan desain didaktis yang didasarkan pada *learning trajectory* dan *learning obstacle* untuk siswa *slow learner*. Melalui desain didaktis tersebut diharapkan bukan hanya menanamkan konsep matematika saja, melainkan dapat pula mengatasi kendala dan kesulitan yang dialami siswa *slow learner* dalam memahami konsep matematika terutama pada materi perkalian. Sementara itu, penelitian yang dilakukan Krishnakumar (2006) dengan judul “*Effectiveness of Individualized Education Program for Slow Learners*”. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan beliau dapat disimpulkan bahwa anak-anak

mengalami peningkatan yang signifikan dalam fungsi akademik dan harga diri mereka setelah pelatihan. Eksperimen ini dapat menjadi model untuk menyiapkan ruang sumber di sekolah-sekolah normal untuk memberikan pendidikan individual kepada anak-anak yang lambat belajar.

Eswindha (2016) juga melakukan penelitian yang berjudul “Pembelajaran Konsep Perkalian melalui *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dengan Meronce Karet Yeye”. Hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa siswa dapat membangun pemahaman mereka tentang konsep perkalian dari bentuk informal ke bentuk formal, siswa mendeskripsikan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang dengan benar melalui meronce karet yeye, dan siswa terampil menggunakan peroncean karet yeye untuk menggambarkan konsep perkalian dalam memecahkan masalah. Berbeda dengan peneliti, penelitian tersebut tidak membuat suatu desain didaktis sehingga konsep perkalian yang diajarkan hanya disesuaikan dengan HLT yang sudah disusun, tidak ditindaklanjuti dengan *learning obstacle* yang dialami oleh objek penelitiannya. Kemudian objek dari penelitian tersebut bukan siswa *slow learner*, sehingga proses pembelajarannya pun berbeda pula.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Mutaqin (2017) dengan judul “Analisis *Learning Trajectory* Matematis dalam Konsep Perkalian Bilangan Cacah di Kelas Rendah Sekolah Dasar”. Hasil dari penelitiannya, secara umum terdapat lima pola *empirical learning trajectory* perkalian bilangan cacah di kelas rendah sekolah dasar yaitu: pemodelan dengan benda konkret, pemodelan dengan gambar, penjumlahan, raraban, dan pola buku teks BSE. *Hypothetical learning trajectory* perkalian dapat disusun berdasarkan pola *empirical learning trajectory* sehingga dapat digunakan guru sebagai petunjuk dalam membagi tahapan pembelajaran dan dapat memberikan berbagai alternatif strategi ataupun *scaffolding* untuk membantu dan mengatasi siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep perkalian bilangan cacah di kelas rendah sekolah dasar. Penelitian tersebut juga berbeda dengan peneliti, hal ini terletak pada HLT yang sudah tersusun dan terencana tidak dibuatkan desain didaktis awal. Lalu ketika diterapkan penelitian tersebut tidak menganalisis mengenai proses pembelajaran yang dilakukan, sehingga tidak adanya desain didaktis revisi yang didasarkan pada *learning obstacle* yang ditemukan.

Untuk itu, penelitian tersebut masih dapat disempurnakan melalui penelitian yang akan dilakukan peneliti melalui desain didaktis yang akan disusun berdasarkan HLT, dan desain didaktis revisi yang akan dihubungkan antara desain didaktis awal dengan respon siswa.

Mengenai Desain Didaktis, Apriliawati (2017) melakukan penelitian yang berjudul “Implikasi Teori Belajar Bruner terhadap Desain Didaktik Operasi Hitung Campuran Berdasarkan Analisis *Learning Obstacle* pada Kelas IV Sekolah Dasar”. Hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa desain didaktik awal disusun berdasarkan analisis *learning obstacle* operasi hitung campuran yang terjadi pada sekolah tersebut, dengan menyesuaikan tahap perkembangan belajar siswa, yang mengacu pada tahap belajar matematika menurut teori belajar Bruner dan indikator pemahaman matematis. Revisi desain didaktik disusun dikarenakan belum optimalnya desain awal, yang disusun dalam antisipasi pedagogik dan didaktik. Implikasi teori belajar Bruner pada desain didaktik dapat mengatasi *learning obstacle* operasi hitung campuran dan meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa dengan persentase pada saat DDA 71% meningkat menjadi 82% pada saat RDD. Implementasi RDD meningkatkan aktivitas belajar siswa menurut teori bruner dengan didapatkan persentase 88% pada tahap enaktif, 88% ikonik dan 73% pada tahap simbolik.

2.3 Kerangka Teoritis

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti di SD IT Al-Amin Sindangkasih Kabupaten Ciamis, difokuskan pada dua bidang utama, yakni bidang pendidikan dan pendidikan layanan khusus pada mata pelajaran matematika untuk siswa *slow learner*. Penelitian ini dibangun dari suatu kerangka teoretis yang bertujuan agar permasalahan yang dikaji didukung secara sistematis oleh teori-teori pendukung yang ada. Teori ini menjadi landasan berpikir dalam memecahkan permasalahan yang merupakan fokus utama pada penelitian ini.

Pada proses pelaksanaan pembelajaran matematika yang ada di tingkat sekolah dasar, ditemukan banyak siswa yang mengalami kebingungan dan kesulitan dalam memahami serta menyelesaikan masalah terkait penerapan konsep operasi

hitung bilangan cacah, dalam hal ini konsep perkalian. Riedesel (1973) mengungkapkan perkalian itu seperti proses penjumlahan, yakni sebuah operasi hitung yang memetakan sepasang bilangan ke bilangan bulat yang unik. Disinilah dibutuhkan peran guru untuk membuat siswanya mengerti dan paham mengenai konsep tersebut, dan dapat mengetahui seperti apa kesulitan dan hambatan yang dialami siswanya (*learning obstacle*) dan seperti apa pula alur pengerjaan siswa dalam menyelesaikan konsep perkalian ini (*learning trajectory*) dengan tidak mematok satu cara/langkah yang harus siswa kerjakan. Sehingga terkadang karena hal ini, tidak sedikit dari para siswa mengalami yang namanya kesulitan belajar.

Definisi kesulitan belajar pertama kali dikemukakan oleh *The United States Office of Education (USOE)* pada tahun 1977 yang dikenal dengan sebutan *Public Law*, yang hampir identik dengan definisi yang dikemukakan oleh *The National Advisory Committee On Handicapped Children* pada tahun 1967. Dan yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah kesulitan belajar matematika pada konsep berhitung yakni perkalian. Lerner (dalam Abdurrahman, 2012) mengungkapkan salah satu karakteristik siswa yang memiliki kesulitan dalam belajar matematik adalah performance IQ yang jauh lebih rendah daripada skor verbal IQ. Krishnakumar (2006) dalam penelitiannya menyatakan bahwa teramati 8-9 persen anak sekolah dasar mendapat nilai di bawah rata-rata dalam tes IQ standar. Siswa dengan tingkat kecerdasan dalam rentang IQ rata-rata atau batas yang rendah dapat dikelompokkan bersama sebagai pelajar lambat atau yang dikenal dengan sebutan *slow learner* (di bawah normal, IQ 80-89).

Akerdi, Sadati, Moghaddam, Fereydooni & Moafi (2017) mengungkapkan bahwa Istilah "pelajar lambat" entah bagaimana ambigu dan umumnya, digunakan untuk siswa yang membutuhkan pertimbangan khusus. Di sebagian besar ruang kelas, ada siswa yang tidak mampu bersaing dengan teman sekelasnya dan pada akhir tahun, mereka mengalami kegagalan pendidikan. Siswa-siswa ini yang disebut pelajar lambat, tidak mampu belajar seperti teman-teman sekelasnya. Akerdi, *et al.*, (2017) menyebutkan bahwa pembelajar lambat adalah anak-anak yang memiliki kinerja yang lemah di sekolah dan tidak dapat menerima instruksi khusus. Mereka memiliki kebutuhan pendidikan sendiri. Bahkan, mereka

melakukan lebih lambat dalam memahami konsep-konsep spesifik yang mudah dipahami orang normal. Karena hal inilah, penelitian ini berusaha mengungkap kesulitan yang dialami para siswa *slow learner* dalam memahami konsep perkalian di tingkat sekolah dasar, dengan mencari hambatan yang dialami mereka (*learning obstacle*) dan cara mereka dalam menyelesaikan permasalahan yang menyangkut konsep perkalian (*learning trajectory*).

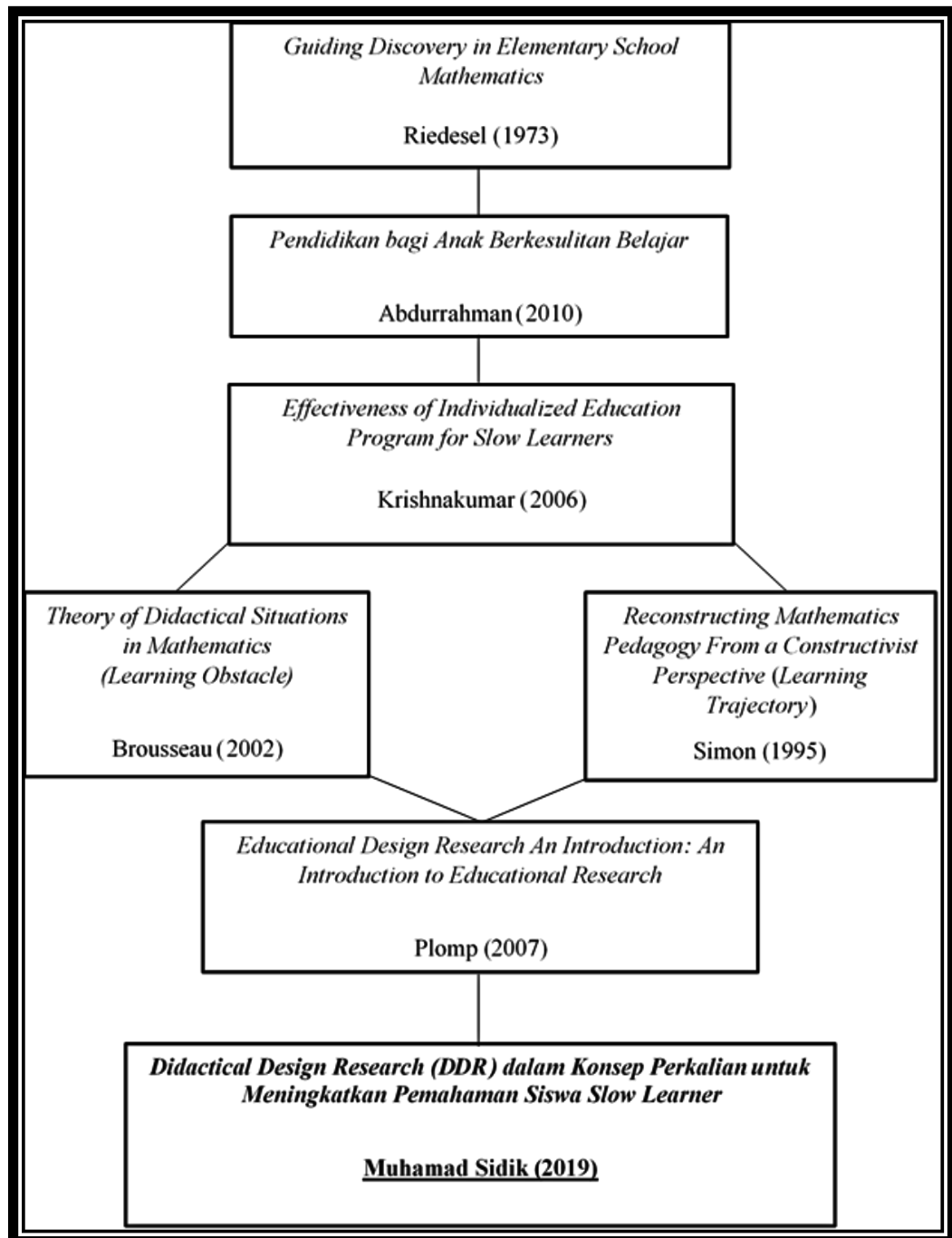
Istilah *learning obstacle* dan *learning trajectory* merupakan dua hal yang tidak dapat terlepas dan selalu berhubungan. Menurut Brousseau (1997), *Learning Obstacle* mempunyai tiga faktor penyebab yakni hambatan ontogeni (kesiapan mental belajar), hambatan didaktis (pengajaran guru atau bahan ajar), dan hambatan epistemologis (pengetahuan siswa yang memiliki konteks terbatas). Hambatan epistemologis inilah yang menjadi kajian lanjutan untuk diteliti mengenai *learning trajectory* yang digunakan. Simon (1995) menyatakan lintasan pembelajaran (*Learning Trajectories*) didefinisikan untuk pembelajaran yang bermakna, serangkaian tugas untuk mencapai tujuan tersebut, dan hipotesis tentang pemikiran dan pembelajaran siswa. Clements & Sarama (2009) menambahkan bahwa *Learning Trajectory* menggambarkan tujuan pembelajaran, proses berpikir dan belajar siswa di berbagai tingkatan, dan kegiatan pembelajaran di mana mereka mungkin terlibat. Sehingga tahapan kegiatan pembelajaran meliputi menyampaikan materi dan memperhatikan level berpikir siswa yang beragam (mulai dari aksi, formulasi, validasi, dan institusionalisasi).

Temuan *learning obstacle* yang dialami siswa *slow learner* dan ketidaksesuaian *learning trajectory* pada beberapa desain tentang konsep perkalian, mengisyaratkan bahwa diperlukannya suatu rancangan desain pembelajaran baru yang disebut desain didaktis yang dapat meminimalkan serta mengantisipasi kesulitan belajar siswa *slow learner* pada materi perkalian. Menurut Plomp (2007) *Didactical Design Research* merupakan suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, strategi dan bahan pembelajaran, serta produk) sebagai solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan, yang bertujuan untuk memajukan

pengetahuan kita tentang karakteristik dari intervensi-intervensi tersebut serta proses perancangan dan pengembangannya.

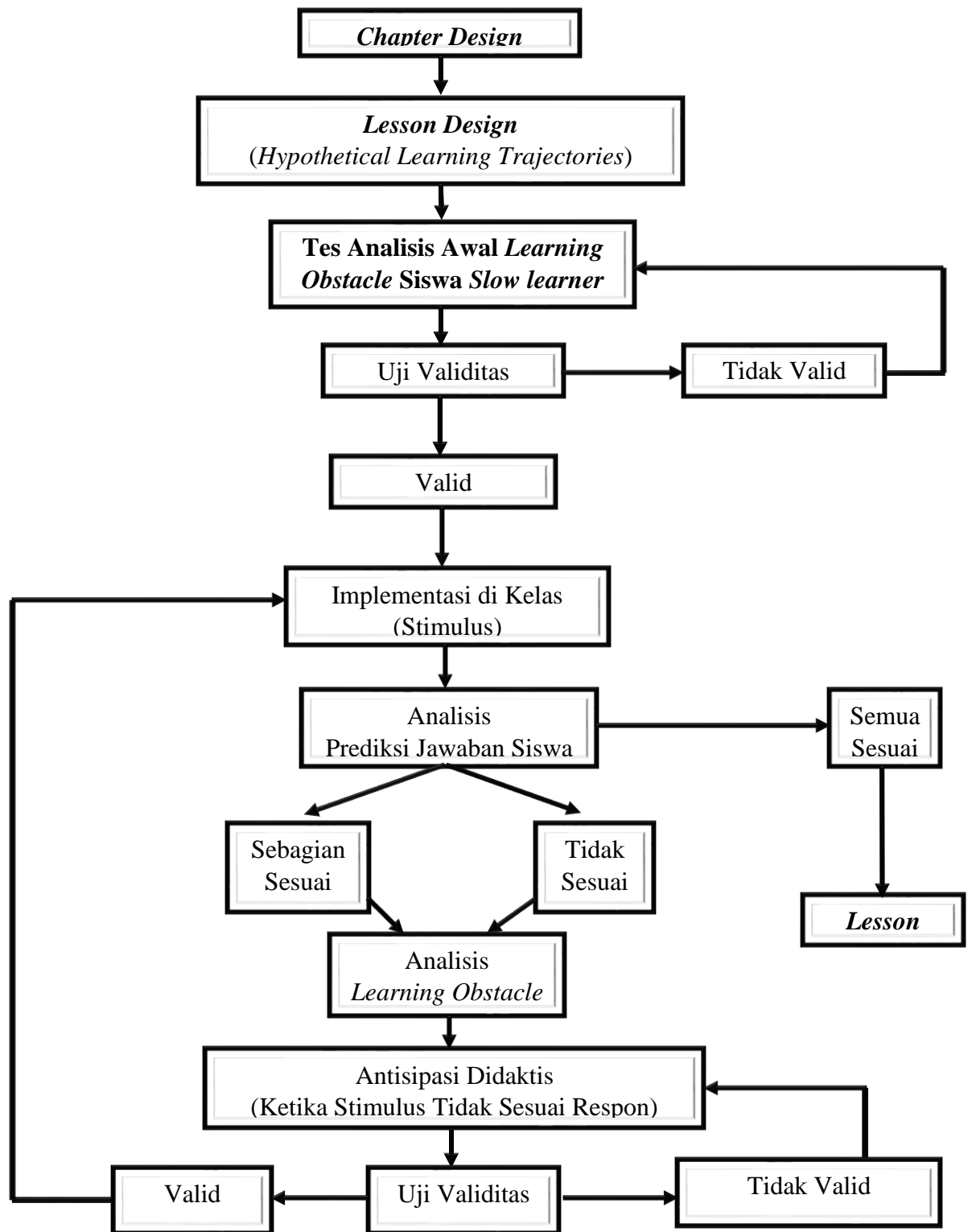
Penyusunan desain didaktis berdasarkan sifat konsep yang akan disajikan dengan mempertimbangkan *learning obstacle* yang diidentifikasi dan *learning trajectory* yang digunakan dalam memecahkan masalah perkalian. Di Indonesia penelitian desain didaktis sebagai model penelitian pendidikan diperkenalkan oleh Suryadi (2017) sejak tahun 2010 di berbagai forum diskusi, baik itu seminar atau konferensi. Menurut Suryadi (2011), tiga tahapan dari desain didaktis adalah: 1) Analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran berupa Desain Didaktis Hipotesis; 2) Analisis Metapedadidaktik; 3) Analisis Retrospektif, yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadidaktik. Dari ketiga tahapan tersebut akan diperoleh Desain Didaktis Empirik.

Topik kajian yang dirancang mengenai cara meningkatkan pemahaman konsep perkalian untuk siswa *slow learner* dalam seting inklusif, dengan mengembangkan suatu desain didaktis yang dapat meningkatkan pemahaman siswa *slow learner* dan aspek kognitif siswa *slow learner* dengan mengkaji alur belajar (*learning trajectory*) dan hambatan belajar (*learning obstacle*) yang dialaminya. Topik dan fokus kajian yang akan dilakukan akan terus dikembangkan agar lebih bermanfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dunia pendidikan khusus dan pendidikan matematika baik itu untuk guru, siswa, pemerhati pendidikan inklusif, dan masyarakat sekitar. Berikut adalah rincian kerangka teoretis (*Roadmap*) yang tersaji pada gambar berikut.



Gambar 2.5 Kerangka Teoretis Penelitian Penulis

Berikut disajikan alur pembuatan desain pembelajaran menggunakan *Didactical Design Research*.



Gambar 2.6 Alur Pembuatan Desain Pembelajaran

2.4 Fokus Penelitian

Fokus aktivitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengkaji *learning obstacle* yang dialami siswa *slow learner* pada saat mengerjakan soal mengenai konsep perkalian, dan mengidentifikasi antisipasi didaktis yang sesuai dengan kemampuan mereka, agar dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam memahami konsep perkalian. Sedemikian sehingga hasil yang diperoleh menjadi dasar untuk merancang suatu desain didaktis, yang dapat mengatasi *learning obstacle* tersebut. Metode *Didactical Design Research* (DDR) digunakan peneliti sebagai salah satu upaya untuk menghasilkan suatu desain pembelajaran matematika mengenai konsep perkalian, agar situasi pembelajaran dapat lebih inovatif dan optimal.