

RENCANA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERDASARKAN LINTASAN BELAJAR MENGGUNAKAN MODEL PENGEMBANGAN PLOMP DAN GRAVEMEIJER & COBB

Duhwi Indartiningsih¹, Wahyu Sukartiningsih², Neni Mariana³
Universitas Negeri Surabaya^{1,2,3}
duhwi.22011@mhs.unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bermaksud mengkaji rencana pembelajaran matematika ditinjau dari lintas belajar dengan menggunakan *design research*. Penelitian ini mengacu pada *systematic literature review* (SLR) yang terdiri dari tiga tahap yaitu *planning*, *conducting*, dan *reporting*. Tahap *planning* yaitu mengidentifikasi kebutuhan untuk tinjauan (*review*), memfokuskan pada pertanyaan penelitian, dan menyusun tata cara dalam SLR. Tahap *conducting* yaitu meliputi pencarian artikel, pemilihan artikel, dan sintesis data. Tahap *reporting* yaitu tahapan yang meliputi penulisan hasil SLR sesuai dengan format yang telah ditentukan. Pencarian artikel internasional dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish* menggunakan kata kunci *Learning Trajectory*, *design research*, dan *mathematic* dalam rentang waktu antara 2018 – 2023 adalah 210 artikel dan setelah ditelaah berdasarkan pertanyaan penelitian didapatkan 15 artikel yang akan dikaji. Berdasarkan kajian 15 artikel internasional, rancangan pembelajaran matematika berdasarkan lintasan belajar dapat memberikan pengalaman siswa siswa terampil, aktif, kreatif, dan memberikan kesempatan untuk menyerukan ide atau gagasan untuk menyelesaikan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari. Rencana pembelajaran matematika berdasarkan lintasan belajar dapat menggunakan model Plomp dan Gravemeijer and Cobb. Dari 15 artikel internasional tersebut dikelompokkan berdasarkan model pengembangan Plomp dan Gravemeijer & Cobb.

Katakunci : Lintasan belajar, Pembelajaran Matematika, model pengembangan Plomp, model pengembangan Gravemeijer & Cobb

ABSTRACT

This study aims to examine mathematics lesson plans in terms of cross-learning by using design research. This research refers to the systematic literature review (SLR) which consists of three stages, namely planning, conducting, and reporting. The planning stage is identifying the need for the review, focusing on the research question, and organizing the procedures in SLR. The conducting stage includes searching for articles, selecting articles, and synthesizing data. The reporting stage is the stage that includes writing the SLR results in accordance with a predetermined format. The search for international articles with the help of the Publish or Perish application using the keywords Learning Trajectory, design research, and mathematics in the time span between 2018 - 2023 is 210 articles and after being reviewed based on research questions, 15 articles were obtained to be reviewed. Based on the review of 15 international articles, mathematics lesson plans based on learning trajectories can provide student experiences for students to be skilled, active, creative, and provide opportunities to call for ideas or ideas to solve a problem in everyday life. Mathematics lesson plans based on learning trajectories can use the Plomp and Gravemeijer and Cobb models. The 15 international articles are grouped based on Plomp and Gravemeijer & Cobb development models.

Keywords : *Learning trajectory, Mathematics Learning, Plomp development model, Gravemeijer & Cobb development model*

PENDAHULUAN

Pada tahun ajaran 2021-2022, Kurikulum Merdeka mulai diimplementasikan dalam pelaksanaan pembelajaran. Pembelajaran ditekankan pada pembelajaran berdiferensiasi, pembelajaran berdiferensiasi merupakan pembelajaran yang memfasilitasi kebutuhan belajar siswa yaitu kesiapan belajar, minat dan profil siswa. Pembelajaran dilakukan guna mencapai capaian pembelajaran yang telah dibuat oleh Kemendikbudristek sesuai dengan mata pelajaran dan fasenya. Pelaksanaan pembelajaran dimaksudkan untuk memberikan peluang pertumbuhan yang berkualitas, intuitif, dan berorientasi konteks. Dalam siklus ini guru diharapkan memiliki pilihan untuk memilah penemuan yaitu: (1) interaktif; 2) inspiratif; 3) menyenangkan; (4) menantang; (5) mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif; (6) Memberikan ruang yang cukup kepada siswa untuk berinisiatif, berkreasi, dan mandiri berdasarkan kemampuan, minat, dan perkembangan fisik dan mentalnya.

Di antara mata pelajaran yang dibelajarkan yaitu matematika, mata pelajaran matematika dibagi menjadi lima elemen konten (dengan tambahan satu elemen untuk kelas XI dan XII) dan lima elemen proses. Elemen proses dalam mata pelajaran

Matematika terkait dengan pandangan bahwa matematika dapat memberikan pengalaman siswa untuk membangun dan memperbaharui materi pembelajaran matematika yang menumbuhkan perkembangan penalaran dan perkembangan pemahaman yang dapat menumbuhkan kemampuan.

Tujuan pembelajaran matematika untuk membekali siswa memahami dan menggunakan materi matematika dalam memecahkan masalah dengan kemampuan memahami masalah, merancang model matematis, menyelesaikan model atau menafsirkan solusi yang diperoleh (pemecahan masalah matematis). Untuk mencapai tujuan belajar matematika tersebut, guru mempunyai peran penting dalam merancang pembelajaran.

Dalam merencanakan pembelajaran matematika, pendidik perlu memahami pentingnya pembelajaran itu sendiri. Menurut Ausubel, pembelajaran berpusat pada bagaimana seseorang mendapatkan informasi. Informasi dapat muncul dari pembelajaran berulang dan pembelajaran yang bermakna. Belajar hafalan merupakan belajar belajar dengan menggunakan memori untuk menghafal konsep matematika, sedangkan belajar bermakna adalah belajar yang dilakukan dengan memperhatikan kemampuan dasar berupa pengetahuan awal untuk

dapat dikaitkan dengan pengetahuan atau pengalaman baru (Isrok'atun & Rosmala, 2019).

Pada proses belajar membangun (mengonstruksi) pengetahuan baru memerlukan lingkungan dan rancangan (desain) aktivitas belajar agar siswa mendapatkan suatu pengalaman atau pengetahuan baru. Rancangan (desain) aktivitas dan lingkungan yang dimaksud di atas biasa kita sebut dengan kata pembelajaran. Trianto mengemukakan apabila pembelajaran merupakan usaha sadar oleh guru guna membelajarkan siswanya untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Pembelajaran merupakan pemrograman kegiatan guru dalam desain instruksional, melibatkan siswa belajar secara aktif, serta menitik beratkan penyediaan sumber belajar. Sedangkan hubungannya dengan pembelajaran matematika adalah proses yang sengaja dirancang (didesain) untuk menciptakan terjadinya aktivitas siswa untuk mengonstruksi konsep atau prinsip matematika dengan usaha secara mandiri sehingga konsep atau prinsip itu terbangun.

Guru perlu merancang pembelajaran matematika yang mampu mengaktifkan siswa untuk membangun pengetahuan matematisnya dengan berdasarkan pada pengetahuan awal siswa. Hal ini sesuai dengan pembelajaran berdiferensiasi, pembelajaran yang

didasari oleh kesiapan belajar siswa sebagai pengetahuan prasyarat atau pengetahuan awal yang dimiliki siswa untuk membangun pengetahuan baru atau konsep-konsep yang akan dipelajari. Rencana pembelajaran harus direncanakan dengan berbagai strategi untuk memperkirakan masalah siswa dan berbagai kemungkinan respon siswa yang terjadi selama pengalaman pendidikan atau variasi lintasan belajar (Eriyenti Putri, 2019) Lintasan belajar (*learning trajectory*) yaitu lintasan pembelajaran, yang meliputi urutan pembelajaran yang menggambarkan pemikiran siswa selama proses pembelajaran dalam bentuk hipotesis dan dugaan dari rangkaian desain pembelajaran untuk mendorong siswa mengembangkan pemikirannya dan mencapai tujuan pembelajaran matematika yang diharapkan. Lintasan belajar merupakan rangkaian kegiatan dan tugas yang dapat mendukung peningkatan bagaimana siswa dapat menginterpretasikan tujuan pembelajaran tertentu (Fauzan, Yerizon, & Yolanda, 2020).

Saat merancang pembelajaran berdasarkan materi, dugaan-dugaan yang diperoleh dapat dijadikan sebagai pedoman guru melaksanakan pembelajaran. Simon menyajikan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau lintasan belajar yang seharusnya diberikan oleh pendidik dalam kemungkinan memilih rencana

pembelajaran tertentu sehingga tujuannya agar semua siswa memahami materi yang disampaikan oleh pendidik. Simon mengatakan bahwa pengembangan HLT terdiri dari tiga bagian: tujuan pembelajaran, instrumen pembelajaran yang akan digunakan dan lintasan belajar sehingga proses berpikir kritis dan kreatif siswa dapat dikembangkan (Moanoang et al., 2021).

Pengembangan rancangan pembelajaran berdasarkan lintasan belajar dapat menggunakan model Plomp dan Gravemeijer and Cobb. Pengembangan rancangan pembelajaran Gravemeijer & Cobb terdiri dari tiga langkah, yaitu: 1. Tahap persiapan eksperimen (*preparing for the experiment*), 2. Desain tahap eksperimen (*the design of experiment*), 3. Tahap analisis retrospektif (*retrospective analysis*). Tahap persiapan eksperimen yaitu merumuskan LIT, mengetahui tujuan pembelajaran, mengetahui kondisi awal pembelajaran, merencanakan LIT yang akan dikembangkan, menentukan karakteristik kelas dan peran guru serta menentukan tujuan teoritis yang ingin dicapai. Tahap desain tahap eksperimen, melaksanakan rancangan percobaan yang telah disusun, menguji dan mengembangkan LIT, serta bersifat siklis. Tahap analisis retrospektif untuk memeriksa data yang diperoleh dan menentukan apakah itu mendukung dugaan yang dirancang

atau tidak (Eriyenti Putri, 2019; Fauzan, Yerizon, & Yulianti, 2020; Yuliasari et al., 2021) Plomp, yang meliputi tahap penelitian awal, tahap pengembangan, dan tahap penilaian. Tahap penyelidikan pendahuluan (*preliminary research*) terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep dan analisis siswa. Observasi dan wawancara dengan guru sekolah digunakan dalam analisis kebutuhan. Tujuan analisis adalah untuk menentukan permasalahan mendasar yang diperlukan dalam pengembangan perangkat pembelajaran. Analisis fase kebutuhan dilakukan melalui pengumpulan informasi (Eriyenti Putri, 2019)

Sebelum merancang pembelajaran berdasarkan lintasan belajar, guru memerlukan pemahaman terkait model rancangan pembelajaran berdasarkan belajar dengan mencermati hasil penelitian peneliti sebelumnya yang menggunakan lintasan belajar (*learning trajectory*) dalam rancangan pembelajaran. Berdasarkan kebutuhan guru dalam merancang pembelajaran berdasarkan lintasan belajar, peneliti melakukan penelitian dengan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Peneliti mengumpulkan dan meriview penelitian-penelitian yang berkaitan dengan rancangan pembelajaran lintasan belajar (*learning trajectory*). Pertanyaan

penelitian ini adalah 1) Bagaimana merancang pembelajaran matematika berdasarkan lintasan belajar siswa? dan 2) . Bagaimana hasil rancangan pembelajaran matematika berdasarkan lintasan belajar siswa ?.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Menurut Higgins, penulis secara sistematis mencari, mengevaluasi, dan menyintesis bukti dari sejumlah studi tentang subjek yang sama. Jenis *review* atau *literature review* yang pertanyaan reviewnya dirumuskan secara jelas dan spesifik. *Systematic Literature Review* (SLR) menggunakan prosedur yang transparan, sistematis, dan terstruktur. Literatur yang relevan diperiksa secara kritis (Wibowo & Putri, 2021). Metode *literature review* mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, serta menafsirkan semua penelitian yang tersedia. Dengan teknik ini, peneliti melakukan tinjauan dan mengidentifikasi artikel-artikel secara terstruktur dan mengikuti langkah-langkah yang telah ditentukan sebelumnya (Afsari et al., 2021). Suatu proses ilmiah yang diatur oleh seperangkat aturan eksplisit dan menuntut yang berorientasi untuk menunjukkan kelengkapan, kekebalan dari bias, dan transparansi serta akuntabilitas teknik dan eksekusi. Metode penelitian SLR

digunakan untuk mengidentifikasi, menelaah, mengevaluasi, dan menginterpretasikan temuan-temuan studi literatur yang relevan pada subjek penelitian yang relevan.

Karakteristik *Systematic Literature Review* (SLR) yaitu pertanyaan penelitian yang jelas, evaluasi kritis dan analisis literatur terpilih, formulasi pertanyaan penelitian yang jelas, kriteria atau standar yang ditetapkan sebelum penelitian dibuat secara spesifik, dan pelaporan transparan (Wibowo & Putri, 2021). Berikut penjabaran tahap dari SLR.

Tahap Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap perencanaan, peneliti mengidentifikasi kebutuhan untuk tinjauan (*review*), memfokuskan pada pertanyaan penelitian, dan menyusun protokol dalam SLR. Pada penelitian ini, pertanyaan penelitiannya adalah bagaimana merancang pembelajaran matematika berdasarkan lintasan belajar siswa?. Untuk menjawab pertanyaan tersebut, peneliti melakukan kajian literatur dari hasil artikel penelitian relevan terkait dengan rancangan pembelajaran matematika berdasarkan lintasan belajar. Selanjutnya menetapkan kriteria pencarian artikel. Peneliti mengumpulkan artikel jurnal dari Google Scholar dan Scopus melalui aplikasi *Publish or Perish* dan kata kunci yang digunakan lintasan Belajar

(*Learning Trajectory*), *design research*, dan *mathematic*. Rentang waktu artikel diterbitkan dari tahun 2018 hingga 2023.

Tahap Pelaksanaan (*Conducting*)

Pada tahap pelaksanaan dari *systematic literature review*, peneliti memulai pencarian artikel sesuai dengan kriteria tahap perencanaan. Aplikasi *Publish or Perish* digunakan untuk pencarian artikel. Kata kunci yang dipakai *learning trajectory*, *design research*, dan *mathematic* serta menuliskan rentang waktu antara 2018 - 2023. Selanjutnya, artikel dipilih sesuai dengan topik penelitian yaitu rancangan pembelajaran matematika berdasarkan lintasan belajar (*Learning Trajectory*).

Tahap Pelaporan (*Reporting*)

Pelaporan (*Reporting*) merupakan tahap akhir, dimana literatur dari jurnal dan artikel yang terkait dengan subjek studi literatur dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian yang ditetapkan pada tahap perencanaan. Kesimpulan yang diambil dari penggunaan metode penelitian SLR kemudian digunakan untuk menentukan hasil dari literatur yang dianalisis. Selain itu, hasil studi literatur dan pembahasan akan mencakup temuan analisis.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian artikel dari Google Scholar dan Scopus melalui aplikasi *Publish or Perish* dengan kata kunci yaitu lintasan belajar (*Learning Trajectory*), *design research*, dan *mathematic* serta dipublikasikan dalam rentang waktu 2018 hingga 2023. Artikel yang terkumpul sebanyak 210 artikel. Penulis memilih 15 artikel internasional dengan cara membaca bagian abstrak dan metode serta menyesuaikan dengan pertanyaan penelitian. Berikut 15 artikel yang terpilih.

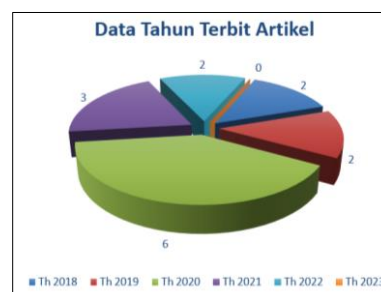
Tabel 1. Nama Artikel

No	Nama Artikel	Tahun
1	<i>Learning Trajectory for Teaching Division using RME Approach at Elementary Schools</i> (Fauzan, Yerizon, & Yolanda, 2020)	2020
2	<i>The RME-based local instructional theory for teaching LCM and GCF in primary school</i> (Fauzan, Yerizon, & Yulianti, 2020)	2020
3	<i>Introducing Statistical Inference: Design of a Theoretically and Empirically Based Learning Trajectory</i> (van Dijke-Droogers et al., 2022)	2022
4	<i>Learning to measure the area of composite shapes</i> (Lehmann, 2023)	2022
5	<i>Developing a hypothetical learning trajectory of fraction based on RME for junior high school</i> (Yulia et al., 2020)	2020

No	Nama Artikel	Tahun
6	<i>A Learning Trajectory for Teaching Social Arithmetic using RME Approach</i> (Fauzan, Armiati, et al., 2018)	2018
7	<i>Learning trajectory for teaching number patterns using RME approach in junior high schools</i> (Fauzan & Diana, 2020)	2020
8	<i>Preliminary research of development learning design of system of two linear equations based on realistic mathematics education</i> (Eriyenti Putri, 2019)	2019
9	<i>The Development of statistics learning design based on realistic mathematics education for grade VIII junior high school</i> (Yuliasari et al., 2021)	2021
10	<i>Practicality of Learning Design Based on Realistic Mathematics Education of Derivative Topic for Grade XI Senior High School</i> (Sari et al., 2021)	2021
11	<i>Developing learning trajectory for teaching statistics at junior high school using RME approach</i> (Fauzan, Musdi, et al., 2018)	2018
12	<i>The Validity of Hypothetical Learning Trajectory Based on Realistic Mathematic Education on Function Topics for Grade X Senior High School</i> (Mardiah et al., 2021)	2021
13	<i>Designing Mathematics Learning Models Based on Realistic Mathematics Education and Literacy</i> (Rusdi et al., 2020)	2020
14	<i>The Impact Of RME-Based Design</i>	2019

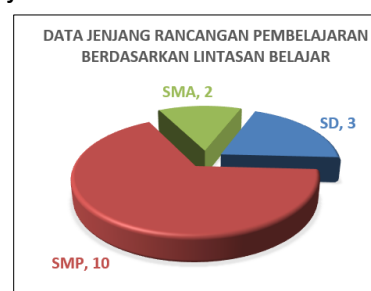
No	Nama Artikel	Tahun
	<i>Instructional On Students' Mathematical Communication Ability</i> (Andriani & Fauzan, 2019)	
15	<i>Development of Learning Flow on Two-Dimentional Figure Based Realistic Mathematics Education</i> (Alim et al., 2020)	2020

15 artikel dikelompokkan berdasarkan waktunya dan disajikan dalam grafik berikut.



Grafik 1. Data Tahun Terbit Artikel

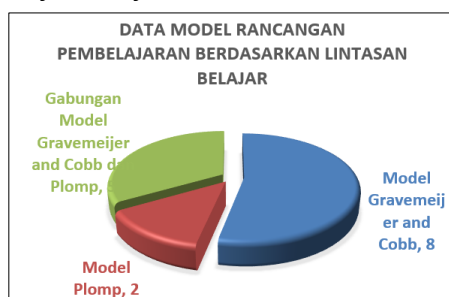
Berdasarkan hasil tinjauan 15 artikel tersebut, berikut data jenjang yang menggunakan rancangan pembelajaran berdasarkan lintasan belajar



Grafik 2. Data Jenjang Rancangan Pembelajaran Berdasarkan Lintasan Belajar

Berdasarkan hasil tinjauan 15 artikel, artikel dikelompokkan berdasarkan model yang digunakan untuk membuat rancangan

pembelajaran berdasarkan lintasan belajar. Hasil review model rancangan pembelajaran berdasarkan lintasan belajar disajikan dalam tabel berikut.



Grafik 3. Data Model Rancangan Pembelajaran Berdasarkan Lintasan Belajar

Berikut pembahasan dari literatur yang telah ditemukan untuk menjawab pertanyaan penelitian

- 1.) Bagaimana merancang pembelajaran matematika berdasarkan lintasan belajar siswa?
- 2.) Bagaimana hasil rancangan pembelajaran matematika berdasarkan lintasan belajar siswa ?

1. Berdasarkan Literatur 1

Penelitian bertujuan mengembangkan learning trajectory (LT) untuk mengajarkan materi pembagian bilangan bulat berdasarkan model pengembangan Gravemeijer & Cobb menggunakan pendekatan RME yang valid, praktis, dan efektif.

Rancangan penelitian terdiri dari tiga tahap:

- 1) *Preparing for the experiment* (Tahap Persiapan)

Pada tahap awal penelitian dilakukan kajian pustaka untuk menganalisis kebutuhan siswa untuk menemukan algoritma pembagian bilangan bulat dari tahap informal ke formal. Berdasarkan analisis, peneliti merancang HLT untuk mengajarkan topik tersebut. HLT dirancang untuk didiskusikan dengan guru matematika atau guru model.

2) *Design experiment* (Tahap Uji Coba Desain)

Pada tahap ini, dilaksanakan ujicoba HLT dengan dihasilkan 4 alternatif yaitu Pembagian dengan pengurangan berulang, Pembagian dengan pengurangan dengan 10, Pembagian dengan pengurangan dengan perkalian 10, Pembagian dengan algoritma standar.

3) *Restrospective Analysis* (Tahap Analisis Retrospektif)

Pada tahap ini, peneliti mereview dan evaluasi terhadap HLT dan proses kegiatan pembelajaran yang telah diujicobakan pada tahap uji coba HLT berdasarkan data yang telah terkumpul dengan tujuan untuk mengembangkan desain pembelajaran tersebut. Ujicoba HLT dilakukan dalam beberapa siklus. Siklus akan berhenti jika tujuan pembelajaran tercapai.

Penelitian menunjukkan hasil yaitu LT yang telah dikembangkan untuk mengajarkan pembagian bilangan bulat menggunakan topik RME sangat

membantu guru dalam mengajar. LT menggambarkan karakteristik RME dan memfasilitasi siswa di kelas. Selain itu, LT membantu siswa untuk menyelesaikan algoritma pembagian bilangan bulat. Pada saat penyelesaian masalah, siswa lebih percaya diri dalam menggunakan strategi mereka sendiri sehingga kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga berkembang.

2. Berdasarkan Literatur 2

Penelitian bertujuan tujuan untuk mengembangkan lintasan pembelajaran hipotetik (HLT) ke dalam LT untuk pembelajaran kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dan faktor persekutuan terbesar (FPB) dengan menggunakan pendekatan RME dan model pengembangan Gravemeijer & Cobb dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam penalaran matematis.

Rancangan penelitian terdiri dari tiga tahap:

1) *Preparing for the experiment* (Tahap Persiapan)

Pada tahap awal penelitian, kegiatan belajar siswa dikembangkan dalam bentuk HLT yang dinamis dan dapat disesuaikan dengan strategi berpikir siswa yang terjadi selama percobaan di kelas. Untuk mengembangkan HLT, berbagai literatur terkait LCM dan GCF dipelajari.

2) *Design experiment* (Tahap Uji Coba Desain)

Pada tahap ini, dilaksanakan ujicoba HLT dengan dihasilkan beberapa alternatif yaitu Konsep KPK sebagai bilangan kelipatan persekutuan pertama dalam deret, menggunakan pohon faktor, dan faktor persekutuan prima dalam tabel. Untuk konsep FPB, siswa mengerjakan dengan startegi pohon faktor dan faktor persekutuan prima dalam tabel.

3) *Restrospective Analysis* (Tahap Analisis Retrospektif)

Pada tahap ini, data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif dan hasilnya digunakan sebagai dasar refleksi dan perbaikan yang dilakukan dalam analisis retrospektif HLT dilaksanakan dalam uji lapangan kepada siswa kelas V di sebuah sekolah dasar di Padang.

Penelitian menunjukkan hasil bahwa LT yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi kriteria kevalidan, dengan ciri-ciri: 1) mencerminkan suatu kebaruaran, prinsip desain, dan karakteristik RME, 2) kegiatan pemecahan masalah kontekstual dalam LT adalah diurutkan dengan baik dan dapat merangsang untuk menemukan kembali konsep-konsep dalam KPK dan FPB; kegiatan terurut dengan baik, 3) komponen-komponen dalam LT konsisten antara satu dengan lainnya. LT mencapai kriteria

kepraktisan karena berfungsi sebagaimana dimaksud selama implementasi. Terakhir, Lintasan pembelajaran berdasarkan RME memberikan dampak positif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

3. Berdasarkan Literatur 3

Penelitian bertujuan tujuan untuk mengembangkan lintasan pembelajaran berdasarkan teoritis dan empiris pada inferensi statistik untuk siswa kelas 9 dengan model pengembangan Gravemeijer & Cobb.

Rancangan penelitian terdiri dari tiga tahap:

1) *Preparing for the experiment* (Tahap Persiapan)

Pada tahap awal penelitian, Rancangan LT terdiri dari dua urutan serupa dari empat langkah pembelajaran. Urutan I hanya menyangkut data kategorikal dan mencakup langkah-langkah berikut: (1) bereksperimen dengan kotak hitam fisik, (2) memvisualisasikan distribusi, (3) memeriksa distribusi sampling menggunakan perangkat lunak simulasi, dan (4) menginterpretasikan distribusi sampling untuk membuat inferensi secara nyata. -konteks kehidupan. Urutan II terdiri dari (5) data sampel dari beberapa catatan, (6) visualisasi distribusi, (7) simulasi sampel berulang dan (8) menafsirkan distribusi sampling dari sampel

berulang, untuk memahami situasi kehidupan nyata.

2) *Design experiment* (Tahap Uji Coba Desain)

Pada tahap ini, dilaksanakan ujicoba LT yang terdiri dari 8 langkah pembelajaran seperti yang dirancang pada tahap awal.

3) *Restrospective Analysis* (Tahap Analisis Retrospektif)

Pada tahap ini, data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif dan hasilnya digunakan sebagai dasar refleksi dan perbaikan yang dilakukan dalam analisis retrospektif HLT dilaksanakan dalam uji lapangan kepada siswa kelas 9 di Belanda.

Penelitian menunjukkan hasil Hasil posttest menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti *learning trajectory* mendapat skor yang lebih tinggi secara signifikan pada inferensi statistik dan pada konsep yang terkait dengan setiap langkah daripada siswa dari kelompok pembandingan yang mengikuti kurikulum reguler

4. Berdasarkan Literatur 4

Penelitian bertujuan untuk mengembangkan desain pembelajaran mengukur luas bangun datar komposit siswa kelas 8 sebuah sekolah menengah independen di Australia dengan model pengembangan tipe Gravemeijer & Cobb.

Rancangan penelitian terdiri dari tiga tahap:

1) *Preparing for the experiment*
(Tahap Persiapan)

Pada tahap awal penelitian, lintasan pembelajaran yang dibayangkan dan dikembangkan, yang membentuk dasar dari intervensi instruksional yang dirancang untuk memperoleh pengembangan kolektif pilihan strategi untuk menghitung luas bentuk komposit.

2) *Design experiment* (Tahap Uji Coba Desain)

Pada tahap ini, dilaksanakan ujicoba LT yang terdiri dari tiga pelajaran pertama tentang komposit persegi panjang dan tiga pelajaran kedua tentang komposit bentuk. Kegiatan yang dilakukan yaitu siswa mengukur luas bentuk komposit pertama (bentuk T) dan berdiskusi dalam kelompok untuk menemukan solusinya, dilanjutkan mengukur luas bentuk komposit kedua (bentuk-U, bentuk panah, segienam tidak beraturan saja) dan mendiskusikan solusinya. Pelaksanaan ujicoba terdiri dari 2 siklus.

3) *Restrospective Analysis* (Tahap Analisis Retrospektif)

Analisis retrospektif dilakukan pada salinan tanggapan siswa, transkripsi rekaman audio diskusi kelas dan luar waktu, mendokumentasikan rekaman kamera, dan catatan lapangan.

Analisis retrospektif ini berfokus pada pengembangan pilihan strategi secara kolektif, menurut empat dimensi: repertoar strategi, distribusi strategi, efektivitas strategi, dan pemilihan strategi.

Penelitian menunjukkan hasil bahwa pembelajaran terencana dengan LT ditinjau dari tata cara menghitung luas bangun komposit mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan cara menumbuhkan kemampuan esensial siswa.

5. Berdasarkan Literatur 5

Penelitian bertujuan untuk menghasilkan lintasan belajar hipotetik (HLT) untuk pengajaran pecahan menggunakan pendidikan matematika realistik (RME) dengan model pengembangan Gravemeijer & Cobb.

Rancangan penelitian terdiri dari tiga tahap:

1) *Preparing for the experiment*
(Tahap Persiapan)

Pada tahap awal penelitian, kegiatan belajar siswa dikembangkan melalui lintasan pembelajaran hipotetik (HLT) yang bersifat dinamis dan dapat disesuaikan dengan strategi berpikir siswa yang terjadi selama eksperimen di kelas. Untuk mengembangkan HLT, berbagai literatur yang berkaitan dengan pecahan dipelajari.

2) *Design experiment* (Tahap Uji Coba Desain)

Pada tahap ini dilaksanakan HLT yang telah dirancang dengan tujuan untuk mengeksplorasi, mengetahui strategi dan pemikiran siswa dalam mempelajari konsep-konsep Bilangan Pecahan. Tahap percobaan Kelas memiliki dua siklus yaitu pengujian siklus pertama di kelompok kecil dan pengujian siklus kedua di kelompok besar.

3) *Restrospective Analysis* (Tahap Analisis Retrospektif)

Pada tahap ini, semua data yang diperoleh selama eksperimen kelas dianalisis. HLT dirancang untuk diterapkan pada siswa kelas VII SMPN 1 Timpehin Sumatera Barat yaitu siklus pertama yaitu uji coba kelompok kecil dan siklus 2 yaitu uji coba kelompok besar.

Penelitian menunjukkan hasil bahwa HLT (dengan kegiatan pemecahan masalah kontekstual dalam HLT) berpotensi memfasilitasi siswa untuk menemukan kembali konsep pecahan; kegiatan diurutkan dengan baik, HLT sesuai dengan prinsip dan karakteristik utama RME; dan komponen-komponen dalam HLT dirancang dengan baik dan konsisten antara satu dengan lainnya.

6. Berdasarkan Literatur 6

Penelitian bertujuan mengembangkan LT untuk pengajaran aritmatika sosial

menggunakan pendekatan RME dengan model pengembangan *Gravemeijer & Cobb*.

Rancangan penelitian terdiri dari tiga tahap:

1) *Preparing for the experiment* (Tahap Persiapan)

Tahap mempersiapkan percobaan peneliti menentukan titik akhir dari instruksi dan dilanjutkan merancang HLT yang terdiri dari lima kegiatan utama dan tiga belas sub kegiatan pemecahan masalah kontekstual yang akan memfasilitasi siswa untuk melakukan matematisasi horizontal dan vertikal serta merangsang pemikiran dan penalaran siswa. Peneliti juga merumuskan prediksi pemikiran dan solusi siswa, serta antisipasinya.

2) *Design experiment* (Tahap Uji Coba Desain)

Peneliti melakukan ujicoba HLT dalam dua siklus. Uji coba pertama dilakukan dalam kelompok kecil yang melibatkan enam siswa kelas tujuh MTsN Sintoga Padang. Setelah proses analisis retrospektif dan desain ulang, HLT diujicobakan kepada 32 siswa kelas tujuh di sekolah yang sama untuk siklus kedua.

3) *Restrospective Analysis* (Tahap Analisis Retrospektif)

Analisis retrospektif melibatkan tim peneliti, guru, dan pengamat. Peneliti mengembangkan HLT dan mengamati dan menganalisis dampak

HLT terhadap perkembangan kepercayaan diri siswa dalam menggunakan strategi mereka sendiri saat memecahkan masalah kontekstual dan perkembangan penalaran siswa selama uji coba.

Penelitian menunjukkan hasil bahwa HLT memenuhi kriteria validitas, dengan ciri-ciri; kegiatan pemecahan masalah kontekstual dalam HLT berpotensi memfasilitasi siswa untuk menemukan kembali konsep-konsep dalam aritmatika sosial; kegiatan diurutkan dengan baik, HLT sesuai dengan prinsip dan karakteristik utama RME; dan komponen-komponen dalam HLT dirancang dengan baik dan konsisten antara satu dengan lainnya.

7. Berdasarkan Literatur 7

Penelitian bertujuan mengembangkan *learning trajectory* berdasarkan pendekatan RME untuk mengajarkan pola bilangan kepada siswa kelas VIII SMP dengan model pengembangan tipe Gravemeijer & Cobb.

Rancangan penelitian terdiri dari tiga tahap:

1) *Preparing for the experiment* (Tahap Persiapan)

Menganalisis kurikulum dan konsep-konsep yang berkaitan dengan pola bilangan, karakteristik siswa dan literatur lain yang relevan, merancang HLT, memvalidasi HLT pada 3 pendidik matematika dan

merevisi sesuai dengan masukan validator.

2) *Design experiment* (Tahap Uji Coba Desain)

Peneliti melakukan ujicoba HLT dalam dua siklus. Uji coba pertama dilakukan dalam kelompok kecil yang melibatkan enam siswa kelas tujuh MTsN Sintoga Padang. Setelah proses analisis retrospektif dan desain ulang, HLT diujicobakan kepada 32 siswa kelas tujuh di sekolah yang sama untuk siklus kedua.

3) *Restrospective Analysis* (Tahap Analisis Retrospektif)

Siklus satu, peneliti melaksanakan ujicoba kelompok kecil untuk menyelidiki kepraktisan HLT. Siklus kedua, peneliti melaksanakan ujicoba kelas untuk menyelidiki kepraktisan dan keefektifan HLT terhadap kemampuan bernalar siswa.

Penelitian menunjukkan hasil bahwa LT yang dirancang dalam penelitian ini dapat membantu siswa untuk menemukan kembali konsep tentang pola bilangan seperti pola bilangan ganjil dan genap, bilangan segitiga, persegi, dan persegi panjang, barisan aritmetika, dan barisan geometri. LT dapat meningkatkan kemampuan bernalar siswa karena sebagian besar siswa dapat memberikan alasan untuk sebagian besar jawaban mereka dalam memecahkan masalah kontekstual

8. Berdasarkan Literatur 8

Tujuan penelitian untuk mengembangkan karakteristik desain pembelajaran dengan materi sistem persamaan linier dua variabel berdasarkan RME di kelas VIII SMP dengan menggunakan model Tjeerd Plomp dan Gravemeijer & Cobb. Penggabungan kedua model pengembangan bertujuan untuk menghasilkan HLT, buku guru dan buku siswa yang praktis, valid, dan efektif.

Model Plomp, dimulai dari tahap penyelidikan awal, tahap pengembangan dan tahap penilaian. Tahap penyelidikan awal terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep dan analisis siswa. Observasi dan wawancara dengan guru sekolah digunakan dalam analisis kebutuhan. Analisis bertujuan untuk mengidentifikasi masalah mendasar yang harus diatasi saat membuat perangkat pembelajaran. Analisis fase kebutuhan dilakukan melalui pengumpulan informasi. Analisis berdasarkan buku dilakukan dengan mengumpulkan informasi melalui kuesioner. Analisis siswa mengkaji karakteristik siswa meliputi: umur, motivasi mata pelajaran, kemampuan akademik, psikomotorik dan tingkat kematangan. Perilaku dan karakteristik siswa sangat perlu diketahui untuk dijadikan pedoman dalam perencanaan pembelajaran. Analisis yang dilakukan disini adalah

buku seperti apa yang dibutuhkan oleh siswa, antara lain: Apakah siswa menginginkan buku dalam pembelajaran, warna yang disukai, ukuran buku yang diinginkan, apakah dalam buku tersebut siswa lebih menyukai buku yang berisi gambar atau animasi.

Model pengembangan Gravemeijer & Cobb juga memiliki tiga langkah yaitu tahap 1 dilakukan untuk merumuskan HLT mengetahui tujuan pembelajaran, kondisi awal pembelajaran, perkembangan HLT, karakteristik kelas dan peran guru, serta tujuan teoritis yang ingin dicapai semuanya ditentukan oleh HLT. Tahap 2 dilakukan untuk menyelesaikan rencana percobaan yang telah disusun, menguji dan mengembangkan HLT, dan bersifat berulang. Tahap 3 dilakukan untuk menganalisis data yang telah didapatkan untuk melihat apakah sesuai atau tidak sesuai dengan dugaan yang telah direncanakan.

Hasil penelitian, berdasarkan angket yang diberikan kepada siswa terlihat bahwa siswa lebih memilih belajar dengan cara menggunakan HLT, buku guru dan buku siswa agar lebih menarik. HLT Peserta Didik, Buku Guru dan Buku Siswa dengan menggunakan gambar dan animasi. Informasi tambahan dari angket bahwa warna dominan yang disukai siswa adalah biru dan putih. Sedangkan untuk HLT, ukuran buku

guru dan buku siswa yang diinginkan dengan ukuran A4.

9. Berdasarkan Literatur 9

Tujuan penelitian untuk mengembangkan karakteristik rancangan pembelajaran dengan materi sistem persamaan linier dua variabel berdasarkan RME di kelas VIII SMP dengan menggunakan model pengembangan Tjeerd Plomp dan Gravemeijer & Cobb. Penggabungan kedua model pengembangan bertujuan untuk menghasilkan HLT, buku guru dan buku siswa yang valid, praktis dan efektif.

Model pengembangan Gravemeijer & Cobb terdiri dari tiga fase: persiapan, ujicoba, dan analisis retrospektif. Model Plomp terdiri dari 3 tahap yaitu tahap penyelidikan awal, tahap pengembangan dan tahap penilaian.

- 1.) Desain Prototipe Lintasan Pembelajaran Hipotetis (HLT) dirancang. Empat HLT dirancang, Pertama, menemukan konsep rata-rata melalui 3 konteks. Konteks pertama adalah melalui pembagian kelereng yang adil yang bertujuan agar siswa dapat membangun pemahaman mereka tentang menemukan rata-rata secara informal. Kedua, dalam menemukan konsep modus melalui konteks pertama mengenai rasa permen kesukaan siswa. Ketiga, dalam menemukan konsep median melalui kegiatan

pertama menentukan kantor perusahaan induk. Keempat, tentang statistik lima seri melalui kegiatan penentuan siswa yang mengikuti lomba pramuka. Masalah ini disajikan dengan tujuan merangsang siswa untuk menemukan konsep data terkecil, kuartil bawah, kuartil tengah, dan kuartil atas.

- 2.) Hasil Validasi Rancangan Pembelajaran Rancangan pembelajaran divalidasi oleh 5 orang validator. Aspek isi dan aspek bahasa diamati dalam merencanakan HLT. Hasil validasi HLT, buku guru, dan buku siswa dengan kategori valid.
- 3.) Hasil Kepraktisan Rancangan Pembelajaran Evaluasi one-to-one dilakukan dengan dua guru dan tiga siswa di MTsN Bangko. Secara umum hasil wawancara, siswa dapat memahami masalah kontekstual yang disajikan dalam masalah kontekstual yang menjadi titik tolak dalam menemukan setiap konsep sedangkan hasil wawancara dengan guru diketahui bahwa desain sudah praktis digunakan untuk tahap selanjutnya.

Penelitian menunjukkan hasil bahwa rancangan pembelajaran materi Statistika berdasarkan pendekatan RME valid dan praktis. Rancangan pembelajaran RME materi Statistika untuk kelas VIII SMP/MTs

dapat dijadikan panduan bagi guru dan siswa.

10. Berdasarkan Literatur 10

Tujuan penelitian untuk mengembangkan desain pembelajaran derivatif berdasarkan Pendidikan Matematika Realistik untuk membuat produk yang terdiri dari buku guru dan buku siswa untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis dengan menggunakan model pengembangan Tjeerd Plomp dan Gravemeijer & Cobb. Penggabungan kedua desain ini bertujuan untuk menghasilkan HLT, buku guru dan buku siswa yang valid, praktis dan efektif

Perpaduan dua jenis desain penelitian dikarenakan model pengembangan Gravemeijer & Cobb, dalam pengembangan alur pembelajaran tahap awal hanya mengarah pada studi literatur dan produk yang dikembangkan. Pelaksanaan proses pembelajaran diperlukan produk berupa bahan ajar (buku guru dan buku siswa). Penggabungan kedua desain tersebut juga bertujuan untuk menghasilkan *Local Instruction Theory* (LIT), buku guru dan buku siswa yang valid, praktis, dan efektif. Model plomp terdiri dari tiga tahap yaitu; tahap penyelidikan awal dengan menganalisis kebutuhan dan konteks, tahap pengembangan dengan melakukan desain formatif, kegiatan

pengembangan dan evaluasi, dan tahap penilaian. Model pengembangan Gravemeijer & Cobb terdiri dari tiga tahap yaitu; mempersiapkan percobaan, melakukan percobaan, dan analisis retrospektif.

Produk yang telah dirancang perlu dilakukan uji kepraktisan untuk mengetahui kepraktisan rencana pembelajaran berdasarkan RME. Data diperoleh dengan mengumpulkan angket respon dari guru dan siswa yang telah mencoba buku yang telah dirancang. Dalam angket guru praktikum terdapat 15 item pernyataan yang terdiri dari aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, kemudahan pemahaman, dan kesepadanan buku. Pada angket siswa terdapat 16 item pernyataan yang terdiri dari aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, kemudahan pemahaman, dan manfaat buku. Angket respon siswa diberikan kepada siswa yang telah menggunakan buku-buku tersebut pada evaluasi kelompok kecil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rencana pembelajaran berdasarkan RME dikategorikan praktis karena berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa. Hal ini menunjukkan bahwa produk seperti buku siswa dan buku guru dapat membantu siswa dan guru selama proses pembelajaran turunan. Konteks yang digunakan sesuai

dengan permasalahan sehari-hari siswa menunjukkan kepraktisan, serta pembelajaran matematika yang membimbing siswa untuk menemukan konsep, dan memecahkan masalah.

11. Berdasarkan Literatur 11

Tujuan penelitian untuk menyelidiki validitas dan kepraktisan LT serta pengaruhnya terhadap kemampuan penalaran statistik siswa dengan model pengembangan Gravemeijer & Cobb

Rancangan penelitian terdiri dari tiga tahap:

1) *Preparing for the experiment* (Tahap Persiapan)

Peneliti menentukan titik akhir dari instruksi di mana siswa akan menemukan kembali konsep statistik sendiri, menganalisis konsep-konsep penting tentang statistika dalam kurikulum, literatur tentang pengajaran statistika, dan karakteristik siswa seperti hobi mereka, preferensi mereka dalam belajar, dan kegiatan preferensi mereka. Berdasarkan analisis, peneliti merancang tiga komponen HLT untuk pengajaran statistic menggunakan pendekatan RME. Rancangan divalidasi oleh tiga ahli pendidikan matematika dan satu ahli desain instruksional untuk menilai validitasnya (relevansi dan konsistensi).

2) *Design experiment* (Tahap Uji Coba Desain)

Setelah dilakukan revisi, HLT diujicobakan dalam tiga siklus, yaitu one-to-one, small group, dan field test. Dua siklus pertama masing-masing melibatkan tiga dan enam siswa Kelas 8 di sebuah sekolah menengah pertama di Indonesia.

3) *Restrospective Analysis* (Tahap Analisis Retrospektif)

Untuk menganalisis hasil uji coba, kami melakukan analisis retrospektif dan mendesain ulang proses yang melibatkan tim peneliti, pengajar, dan pengamat. HLT versi revisi diimplementasikan selama uji lapangan kepada 30 siswa Kelas 8 di sekolah yang sama.

Hasil Penelitian, LT mencapai kriteria validitas, karena mencerminkan prinsip dan karakteristik utama RME. Kegiatan yang direncanakan dalam HLT dapat memberikan kesempatan siswa belajar untuk menemukan kembali konsep-konsep, sedangkan komponen-komponen dalam HLT secara konsisten saling mendukung. LT juga memenuhi kriteria kepraktisan, karena dapat berfungsi sebagaimana mestinya di dalam kelas. Para siswa lebih percaya diri untuk menggunakan strategi mereka sendiri dalam memecahkan masalah kontekstual. Peneliti menemukan pertumbuhan penalaran statistik siswa.

12. Berdasarkan Literatur 12

Penelitian ini membahas validitas lintasan belajar hipotetik pada topik fungsi kelas X di SMA. Pengembangan rencana pembelajaran menggunakan pengembangan model Plomp. Model Plomp, dimulai dari tahap penyelidikan awal, tahap pengembangan dan tahap penilaian. Pada penyelidikan awal terdapat beberapa kegiatan yaitu melakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep dan analisis siswa untuk mengumpulkan data, menganalisis dan mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam pembelajaran sebagai dasar untuk menentukan alternatif solusi dan spesifikasi produk yang dibutuhkan sesuai dengan masalah yang ditemukan.

HLT, buku guru dan buku siswa divalidasi oleh 5 ahli yaitu 3 ahli matematika, 1 ahli teknologi pendidikan dan 1 orang ahli Bahasa Indonesia. Penilaian validasi HLT terdiri dari aspek isi dan bahasa. Rancangan HLT sangat valid dengan nilai 0,89 dengan arti rancangan HLT menggunakan pendekatan RME valid. Variabel yang divalidasi dari buku guru adalah aspek isi, presentasi, grafis dan tata Bahasa Nilai validitas buku guru secara keseluruhan adalah 0,88 (sangat valid) sehingga Buku Guru Berdasarkan RME yang dirancang valid. Variabel yang

divalidasi dari buku siswa adalah aspek kelayakan isi, penyajian, kegrafikaan dan tata bahasa. Nilai validitas buku siswa secara keseluruhan adalah 0,90 (sangat valid) sehingga Buku Siswa berdasarkan RME yang dirancang valid.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) pembelajaran matematika SMA sekolah di Solok Selatan belum efektif dan (2) HLT, buku guru, buku siswa, saat ini dikategorikan valid. Dengan perangkat pembelajaran matematika berdasarkan RME diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam belajar matematika serta meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mampu menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari. atau disiplin lainnya.

13. Berdasarkan Literatur 13

Tujuan penelitian ini guna menghasilkan pengembangan model pembelajaran matematika berdasarkan Pendidikan dan Literasi Matematika Realistik yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan literasi matematika siswa menggunakan model Plomp yang terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap penyelidikan awal pendahuluan, tahap prototipe atau pengembangan, dan tahap penilaian.

- 1) Tahap penyelidikan awal

Tujuan tahap penyelidikan awal adalah menganalisis masalah utama yang mendasari pentingnya pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan *Realistic Mathematics Education and Literacy* (MLMB-RMEL), 1) analisis kebutuhan dan konteks adalah a) analisis kebutuhan calon pengguna, b) analisis kurikulum, c) analisis konsep, dan d) analisis karakteristik siswa., 2) tinjauan literatur, dan 3) pengembangan kerangka kerja konseptual atau teoretis. Untuk membuat desain MLMB-RMEL yang relevan dan valid, peneliti melakukan dengan mereview literatur. Tinjauan literatur dilakukan dengan menganalisis teori dan konsep yang terkait dengan pengembangan MLMB-RMEL. Teori dipilih, dianalisis dan dikaji ulang sehingga menjadi dasar pengembangan. Kajian pustaka meliputi fenomena literasi matematika siswa, pentingnya literasi matematika, konsep literasi matematika menurut PISA, pendekatan pembelajaran yang cocok untuk memfasilitasi peningkatan literasi matematika siswa, dan teori pengembangan bahan ajar.

2) Tahap pengembangan atau *prototipe*, tujuan tahap ini untuk menghasilkan *prototipe* yang valid. Terdapat tiga langkah kegiatan, yaitu: a. merancang *prototipe*, b.

Melakukan evaluasi formatif, dan c. revisi *prototipe*.

- a. *Prototipe* dalam penelitian ini adalah MLMB-RMEL untuk pencapaian literasi matematika siswa. Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah merencanakan komponen MLMB-RMEL yang meliputi, a) fase pembelajaran, b) lingkungan belajar, yaitu situasi konsudif yang tercipta dalam proses belajar mengajar, c) prinsip-prinsip pembelajaran, d) sistem pendukung yaitu perangkat yang mendukung terlaksananya proses pembelajaran dan tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik. Hasil rancangan dibuat dalam bentuk Buku Model Pembelajaran.
- b. Evaluasi formatif dalam penelitian pengembangan MLMB-RMEL yaitu evaluasi diri, tinjauan ahli, evaluasi satu-ke-satu, evaluasi kelompok kecil, dan uji lapangan.
- c. Revisi *prototipe* didasarkan pada masukan dan saran pakar dan praktisi. Penilaian ahli atau praktisi harus menunjukkan bahwa *prototipe* tersebut valid sehingga layak untuk digunakan.

Hasil rancangan model pembelajaran matematika berdasarkan pendidikan matematika

realistik dan literasi berupa sintaks model yang terdiri dari 8 langkah yaitu: pemberian masalah realistik, pengembangan model, pengerjaan matematis, interpretasi, evaluasi, diskusi kelas, memberikan masalah realistik lain dalam konteks yang sama, latihan soal literasi matematika. Fase dirancang berdasarkan tiga prinsip RME, lima karakteristik RME, dan model literasi matematika dalam praktik.

14. Berdasarkan Literatur 14

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan keefektifan dari pengembangan desain pembelajaran melalui konsep statistik dengan pendekatan RME terhadap kemampuan komunikasi matematis yang diimplementasikan dalam HLT (Hypothetical Learning Trajectory), buku guru dan siswa yang valid dan praktis. Metode yang digunakan adalah kombinasi model pengembangan Plomp dan Gravemeijer & Cobb, yang terdiri dari 3 tahap yaitu tahap penyelidikan awal, pengembangan, dan penilaian.

Untuk mengimplementasikan lintasan pembelajaran, buku guru dan siswa dirancang menggunakan desain penelitian Plomp, selain pengembangan pembelajaran, dirancang menggunakan penelitian desain Gravemeijer & Cobb. Hasil penggabungan kedua model tersebut terdiri dari: tahap pertama atau tahap penyelidikan awal dilakukan analisis

kebutuhan, analisis kurikulum, analisis karakteristik siswa, analisis konsep dan kajian literatur. Tahap kedua atau tahap pembuatan Prototype dilakukan kegiatan evaluasi formatif, desain dan evaluasi. Langkah-langkah evaluasi formatif dimulai dari evaluasi diri, tinjauan ahli, evaluasi satu lawan satu, evaluasi kelompok kecil dan uji lapangan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daftar pertanyaan wawancara, check list, lembar validasi, lembar observasi, angket, sebelum digunakan masing-masing instrumen divalidasi oleh ahli ahli dan dilakukan uji kepraktisan untuk melihat kemudahan penggunaan bahan ajar. Ketiga, fase atau tahap penilaian dilakukan dalam bentuk tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan desain pembelajaran berdasarkan RME. Teknik pengumpulan data yang akan digunakan adalah tes posttest dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Batang Tuaka. Keefektifan desain pembelajaran berdasarkan RME diartikan sebagai peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Selain itu, keefektifan desain pembelajaran RME dapat dilihat dari indikator kemampuan komunikasi matematis siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan desain pembelajaran berdasarkan RME menghasilkan dampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

15. Berdasarkan Literatur 15

Penelitian ini bertujuan untuk merancang rencana pembelajaran geometri bangun datar menggunakan model geometri realistik yang valid, praktis dan efektif. Metode yang digunakan adalah gabungan model pengembangan Plomp dan Gravemeijer & Cobb, yang terdiri dari 3 tahap yaitu penyelidikan awal (persiapan eksperimen), tahap pengembangan (melakukan percobaan, analisis retrospektif) dan tahap penilaian.

Tahap awal penelitian dilakukan analisis kebutuhan, kurikulum, konsep, karakteristik siswa dan kajian pustaka. Berdasarkan analisis awal, HLT dirancang untuk bangun dua dimensi. Lima HLT dirancang dalam penelitian topik statistik ini, tahap pertama adalah mengidentifikasi sifat-sifat dan menghitung luas persegi dan bujur sangkar melalui pengamatan aktivitas keramik berbagai bentuk dan ukuran. Kedua mengidentifikasi sifat-sifat, dan menghitung luas segitiga dan trapesium dengan mengamati bentuk rumah Melayu tersebut. Ketiga mengidentifikasi properti, dan menghitung luas layang-layang lagu

layang-layang. Keempat mengidentifikasi sifat-sifatnya, dan menghitung luas belah ketupat dengan membuat selubung belah ketupat besar berbentuk wajik kelima adalah mengidentifikasi sifat-sifat, dan menghitung lingkaran dengan mengamati bentuk roti *canai* dan membuat dasar gelas. Buku guru dan siswa yang dikembangkan dengan pendekatan RME tidak terikat oleh kurikulum apapun.

Evaluasi formatif disepakati untuk menilai kualitas desain produk yang dikembangkan. Untuk menilai kualitas hasil rancangan HLT, buku guru, dan buku siswa digunakan evaluasi formatif dan evaluasi berasal dari validasi ahli, wawancara semua siswa, kelompok kecil atau kelompok kecil atau evaluasi mikro, kemudian tes lapangan.

Hasil penelitian berupa rancangan pembelajaran geometri datar dengan model geometri realistik. Rancangan pembelajaran terdiri dari menentukan sifat-sifat bangun datar dan menghitung luas bangun datar. Rancangan pembelajaran yang dihasilkan memenuhi karakteristik valid dari isi maupun dari konstruksinya. Hasil rancangan pembelajaran memenuhi sifat praktis dalam hal pelaksanaan, kemudahan dan waktu yang dibutuhkan. Rancangan pembelajaran memenuhi karakteristik efektif ditinjau dari pengaruhnya terhadap kemampuan penalaran siswa dengan

rata-rata hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa sebesar 76,39% (baik) yang artinya rancangan pembelajaran bangun datar dengan model geometri realistik yang dikembangkan sudah valid, praktis dan efektif.

SIMPULAN

Hasil tinjauan 15 artikel menunjukkan bahwa rancangan pembelajaran berdasarkan lintasan belajar dapat digunakan sebagai panduan mengajar guru dan memfasilitasi siswa selama proses belajar matematika dengan terciptanya aktivitas siswa dalam menyusun konsep atau prinsip matematika secara mandiri. Aktivitas siswa dirancang dalam rangkaian kegiatan dan tugas yang dapat mendukung perkembangan pemahaman siswa terhadap tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan. Rancangan pembelajaran berdasarkan lintasan belajar ditinjau dari urutan pembelajaran yang dianalogikan sebagai hasil pikiran siswa selama proses pembelajaran dalam bentuk hipotesis dari rancangan pembelajaran. Hal ini mampu mendorong perkembangan berpikir siswa. Rancangan pembelajaran berdasarkan lintasan belajar dengan pendekatan RME dapat membimbing siswa untuk menemukan konsep, pemecahan masalah dapat dilakukan secara mandiri maupun kelompok, dan siswa

harus aktif dalam proses pembelajaran sehingga berdampak positif pada pembentukan kemampuan penalaran matematis, berpikir kritis, berpikir kreatif dan mampu memecahkan masalah matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Afsari, S., Safitri, I., Harahap, S. K., & Munthe, L. S. (2021). Systematic Literature Review: Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), 189–197. <https://doi.org/10.51577/ijipublication.v1i3.117>
- Alim, J. A., Fauzan, A., Made Arnawa, I., Sari, I. K., & Hermita, N. (2020). Development of learning flow on two-dimensional figure based realistic mathematics education. *Universal Journal of Educational Research*, 8(8), 3579–3584. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080834>
- Andriani, L., & Fauzan, A. (2019). The impact of rme-based design instructional on students' mathematical communication ability. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(12), 2646–2649.

- Eriyenti Putri, D. (2019). Preliminary research of development learning design of system of two linear equations based on realistic mathematics education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012130>
- Fauzan, A., Armiati, A., & Ceria, C. (2018). A Learning Trajectory for Teaching Social Arithmetic using RME Approach. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012121>
- Fauzan, A., & Diana, F. (2020). Learning trajectory for teaching number patterns using RME approach in junior high schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1470(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1470/1/012019>
- Fauzan, A., Musdi, E., & Afriadi, J. (2018). Developing learning trajectory for teaching statistics at junior high school using RME approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012040>
- Fauzan, A., Yerizon, Y., & Yolanda, R. N. (2020). Learning Trajectory for Teaching Division using RME Approach at Elementary Schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1554(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1554/1/012079>
- Fauzan, A., Yerizon, Y., & Yulianti, D. (2020). The RME-based local instructional theory for teaching LCM and GCF in primary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1554(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1554/1/012078>
- Isrok'atun, I., & Rosmala, A. (2019). *Model-model Pembelajaran*.
- Lehmann, T. H. (2023). Learning to measure the area of composite shapes. In *Educational Studies in Mathematics* (Vol. 112, Issue 3). Springer Netherlands.
<https://doi.org/10.1007/s10649-022-10191-z>
- Mardiah, N., Armiati, Permana, D., Yerizon, & Arnawa, I. M. (2021). The Validity of Hypothetical Learning Trajectory Based on Realistic Mathematic Education on Function Topics for Grade X Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1), 3–8.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012005>
- Moanoang, C., Arsyad, N., & Nasrullah, N. (2021). Desain Pembelajaran Matematika Berbasis Hypothetical Learning Trajectory (HLT) Pada Materi Operasi Bilangan Bulat Siswa Kelas VII SMP Bunda Kasih

- Sudiang. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 5(2), 100.
<https://doi.org/10.35580/imed23842>
- Rusdi, Fauzan, A., Arnawa, I. M., & Lufri. (2020). Designing Mathematics Learning Models Based on Realistic Mathematics Education and Literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1471(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1471/1/012055>
- Sari, R. P., Armianti, & Permana, D. (2021). Practicality of Learning Design Based on Realistic Mathematics Education of Derivative Topic for Grade XI Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), 012105.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1940/1/012105>
- van Dijke-Droogers, M., Drijvers, P., & Bakker, A. (2022). Introducing Statistical Inference: Design of a Theoretically and Empirically Based Learning Trajectory. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(8), 1743–1766.
<https://doi.org/10.1007/s10763-021-10208-8>
- Wibowo, A., & Putri, S. (2021). *Pedoman Praktis Penyusunan Naskah Ilmiah* (Issue July).
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17871.20640>
- Yulia, Y., Musdi, E., Afriadi, J., & Wahyuni, I. (2020). Developing a hypothetical learning trajectory of fraction based on RME for junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1470(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1470/1/012015>
- Yuliasari, N., Yerizon, & Arnawa, I. M. (2021). The Development of statistics learning design based on realistic mathematics education for grade VIII junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012037>