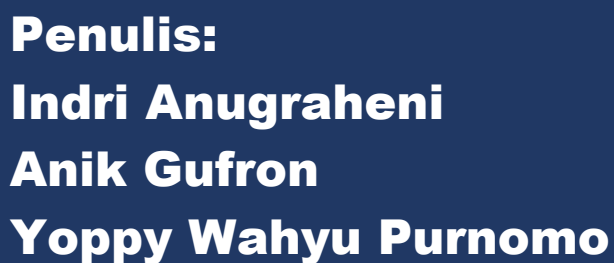




## Pendekatan Teoretis dan Praktis



**MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
DENGAN LEARNING TRAJECTORY BERBASIS MASALAH REALISTIK:  
Pendekatan Teoretis dan Praktis**

Indri Anugraheni  
Anik Gufron  
Yoppy Wahyu Purnomo



# **MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN LEARNING TRAJECTORY BERBASIS MASALAH REALISTIK: Pendekatan Teoretis dan Praktis**

Penulis:  
Indri Anugraheni  
Anik Gufron  
Yoppy Wahyu Purnomo

Editor:  
Erik Santoso

Layouter :  
Tim Kreatif PRCI

Cover:  
Rusli

Cetakan Pertama : Januari 2025

Hak Cipta 2054, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

**Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia**  
**ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT**  
Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151  
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : [www.rcipress.rcipublisher.org](http://www.rcipress.rcipublisher.org)  
E-mail : [rumahcemerlangindonesia@gmail.com](mailto:rumahcemerlangindonesia@gmail.com)

Copyright © 2025 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia  
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2025  
; 14,8 x 21 cm  
ISBN 978-634-7091-39-0

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan  
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang  
**Hak Cipta Pasal 72**

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta  
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).  
Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan anugrahnya, kami dapat menyelesaikan buku “Model Pembelajaran Matematika Dengan *Learning Trajectory* Berbasis Masalah Realistik”. Buku ini merupakan hasil karya kami dari penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu model pembelajaran Matematika yang mengadopsi pembelajaran *Realistic Mathematic Education* (RME), model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Learning Trajectory* (LT).

Penelitian dan pengembangan mengacu pada kerangka *Research and Development* yang dijabarkan oleh Borg & Gall (1983). *Research and Development* meliputi serangkaian tahapan yang meliputi studi pendahuluan, perancangan, proses validasi dari para ahli dan uji coba lapangan. Model Pembelajaran Matematika Dengan *Learning Trajectory* Berbasis Masalah Realistik ini harapannya dapat ditujukan kepada guru (praktisi), mahasiswa calon guru sekolah dasar dan dosen prodi Guru Sekolah Dasar (PGSD).

Selaku penulis, kami berusaha untuk menghadirkan buku ini dengan sebaik mungkin, berdasarkan penelitian dan pengembangan yang kami lakukan. Meskipun telah melalui berbagai tahapan, kami tetap sadar bahwa tidak ada karya yang sempurna. Kami sangat menghargai pandangan, saran, dan kritik dari pembaca dan praktisi guru lainnya. Setiap masukan yang diberikan akan menjadi bekal berharga bagi kami untuk melakukan perbaikan. Kami berharap bahwa buku ini dapat menjadi sumber inspirasi yang berharga dalam mendukung perkembangan guru khususnya matematika di Indonesia.

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| KATA PENGANTAR.....                                                                          | 2   |
| BAB I. Rasional Pengembangan Model Pembelajaran MDLT-BMR .....                               | 4   |
| A. Latar belakang .....                                                                      | 4   |
| B. Tujuan.....                                                                               | 6   |
| BAB II. Dasar Teori Model Pembelajaran MDLT-BMR .....                                        | 8   |
| A. Teori Pembelajaran .....                                                                  | 8   |
| B. <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME).....                                         | 9   |
| C. <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....                                                  | 11  |
| D. <i>Learning Trajectory</i> (LT) .....                                                     | 15  |
| E. Model Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Realistik <i>Learning Trajectory</i> ..... | 16  |
| BAB III. Kerangka Model Pembelajaran MDLT-BMR .....                                          | 18  |
| A. Sintak Model Pembelajaran MDLT-BMR .....                                                  | 18  |
| B. Sistem Sosial Model pembelajaran MDLT-BMR .....                                           | 23  |
| C. Sistem Reaksi Model Pembelajaran MDLT-BMR .....                                           | 24  |
| D. Sistem Pendukung Model Pembelajaran MDLT-BMR .....                                        | 25  |
| E. Dampak Instruksional dan Pengiring Model Pembelajaran .....                               | 25  |
| BAB IV. Panduan Penggunaan Model Pembelajaran MDLT-BMR .....                                 | 27  |
| A. Tahap Perencanaan .....                                                                   | 27  |
| B. Tahap pelaksanaan .....                                                                   | 28  |
| C. Tahap Evaluasi.....                                                                       | 32  |
| BAB V. Perangkat Pendukung Model Pembelajaran MDLT-BMR.....                                  | 34  |
| A. RPP/Modul Ajar .....                                                                      | 35  |
| B. Lembar Kegiatan Peserta Didik .....                                                       | 52  |
| C. <i>Learning Trajectory</i> .....                                                          | 81  |
| D. Lembar Penilaian.....                                                                     | 104 |
| E. Petunjuk Penggunaan Media “Kartu Nilai Tempat” .....                                      | 139 |
| DAFTAR LINK GAMBAR .....                                                                     | 181 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                                                          | 183 |

## BAB I.

### Rasional Pengembangan Model Pembelajaran MDLT-BMR

#### A. Latar belakang

Perkembangan guru di era globalisasi menjadi aspek yang patut diperhatikan secara serius. Semakin kompleksnya realitas saat ini menuntut individu untuk secara aktif mempersiapkan diri menghadapi tantangan yang semakin tinggi. Guru dianggap sebagai faktor kunci yang memiliki peran penting dalam menyiapkan individu untuk menghadapi dunia yang terus berubah ini. Tidak hanya itu, guru juga diharapkan dapat mencetak individu yang memiliki kemampuan berpikir kritis, mampu berinteraksi dengan baik dalam berbagai situasi, berinovasi, dan siap beradaptasi dengan perubahan yang cepat terjadi di era digital.

Pentingnya guru di era digital bukan hanya terletak pada apa yang dipelajari, tetapi juga pada lingkungan belajar yang diciptakan. Lingkungan yang kondusif akan membantu memotivasi siswa untuk mengembangkan potensi dan keterampilan yang dimiliki. Lingkungan sekitar siswa berkaitan dengan situasi nyata atau situasi sehari-hari siswa. Dukungan lingkungan belajar yang memadai menjadi kunci bagi keberhasilan proses kegiatan pembelajaran, lingkungan belajar yang baik memerlukan penataan dan pengaturan yang sesuai dengan kebutuhan dan minat siswa (Ghufron, 2016). Lingkungan belajar yang baik memerlukan penataan dan pengaturan yang sesuai dengan kebutuhan dan minat siswa dalam belajar. Terutama bahwa pemahaman matematika memiliki peranan penting dalam menghubungkan konsep-konsep teori dengan realita sehari-hari siswa.

Pendekatan matematika realistik merupakan pembelajaran yang menekankan pada matematisasi pengalaman sehari-hari siswa (*mathematize of everyday experience*) dan menggunakan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini dikembangkan (Freudenthal, 1973) menjabarkan bahwa “*mathematics as a human activity*” di mana matematika merupakan aktivitas manusia. Beliau menjelaskan bahwa belajar matematika yang efektif ketika siswa mampu melakukan kegiatan penemuan Kembali konsep-konsep matematika secara terbimbing (*guided reinvention*) melalui masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (*daily life problem*). Pembelajaran dengan pendekatan PMR, memandang matematika sebagai aktivitas insani (*human activity*), sehingga kegiatan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan masalah kontekstual yang terkait dengan kehidupan siswa sehari-hari dan menghargai ide-ide

siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Gravemeijer mengembangkan tiga prinsip dasar *RME* atau *PMR*, yakni: (1) *Guided Reinvention and Progressive Mathematization* (penemuan kembali secara terbimbing dan matematisasi secara progresif), (2) *Didactical Phenomenology* (penggunaan fenomena didaktik), dan (3) *Self-developed Models* (pengembangan model oleh siswa sendiri) (Gravemeijer, 1994).

Matematika sebagai pelajaran yang dapat menghubungkan konsep-konsep matematika secara akademis dengan realita sehari-hari. Berbagai konsep matematika memiliki relevansi yang kuat dengan berbagai aspek kehidupan kita, seperti transaksi jual beli, pengelolaan keuangan, merencanakan jadwal atau aktivitas lain yang berkaitan dengan matematika. Kenyataannya, dalam konteks pembelajaran siswa merasa cemas dan tidak percaya diri ketika dihadapkan pada pelajaran matematika. Bagi sebagian siswa, matematika menjadi pelajaran yang menakutkan dan sulit untuk dipahami. Selain itu matematika dipandang sebagai pelajaran yang sulit dipelajari dalam lingkungan kelas (Purnomo et al., 2021). Oleh karena itu penggunaan situasi nyata atau sehari-hari siswa dalam belajar membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika. Pendekatan matematika Realistik mengajak siswa melakukan aktivitas pembelajaran dengan melibatkan siswa dalam penggunaan situasi kehidupan sehari-hari siswa dalam pembelajaran.

Matematika berfungsi sebagai alat yang efektif untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dan dunia nyata. Proses pengembangan keterampilan siswa bukanlah hal yang mudah; ini adalah pengalaman yang berharga yang akan membekali mereka dengan keyakinan dan kemampuan yang lebih besar dalam menghadapi perubahan dan tantangan di masa depan. Siswa memiliki peluang berharga untuk mengasah berbagai keterampilan yang esensial melalui pengalaman beragam dalam proses belajar. Dengan demikian, matematika berorientasi pada pengalaman dalam menyelesaikan permasalahan realistik bukanlah sekadar ide, melainkan suatu kebutuhan yang sangat mendesak dalam menghadapi era globalisasi yang semakin dinamis ini.

*Model Problem Based Learning (PBL)*, atau Pembelajaran Berbasis Masalah, merupakan merupakan model instruksional yang diasumsikan berorientasi pada pemecahan masalah (Jonassen & Hung, 2008), Metode ini menempatkan siswa sebagai pusat dari proses pembelajaran dengan cara menghadapkan mereka pada situasi atau masalah nyata yang memerlukan pemecahan. PBL mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah karena mereka harus berkolaborasi, menyelidiki, dan merumuskan solusi

atas masalah yang diberikan. Model PBL ini tidak hanya memungkinkan siswa memahami konsep-konsep dalam konteks yang lebih nyata, tetapi juga melatih mereka dalam mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi kehidupan sehari-hari.

Pengalaman siswa melalui keterlibatan siswa dalam pembelajaran diharapkan mampu membekali siswa dalam menghadapi permasalahan-permasalahan nyata di era globalisasi. Model pembelajaran Matematika Dengan *Learning Trajectory* Berbasis Masalah Realistik memberikan pengalaman berharga kepada siswa melalui aktivitas dalam menyelesaikan permasalahan matematika dengan konteks situasi nyata. Aktivitas dalam pembelajaran membantu siswa memahami konsep-konsep matematika, membantu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Aktivitas penyelesaian masalah memberikan pengalaman berharga bagi siswa dalam proses menyelesaikan permasalahan konkret, Siswa tidak hanya sekedar dihadapkan pada aturan ataupun rumus matematika tetapi siswa terlibat langsung dalam membangun konsep-konsep matematika. Proses membangun pemahaman siswa melalui enam tahapan dari model pembelajaran MDLT-BMR yaitu: 1) tahap Orientasi Situasional Realistik, 2) tahap Orientasi siswa secara Referensial, 3) Investigasi secara Referensial dan General, 4) Mengembangkan permasalahan secara General, 5) Analisis dan Evaluasi formal, 6) Refleksi dan Peninjauan lintasan belajar (*Learning Trajectory*).

## **B. Tujuan**

Model pembelajaran Matematika Dengan *Learning Trajectory* Berbasis Masalah Realistik dirancang dengan tujuan membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui implementasi konteks situasi nyata sehari-hari siswa. Rancangan pembelajaran matematika dengan kerangka *Learning Trajectory* menekankan pada rangsangan dengan melibatkan siswa secara aktif dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang realistis. Selain itu, dapat mempersiapkan siswa dalam menghadapi permasalahan dan tantangan di era globalisasi.

Model pembelajaran Matematika Dengan *Learning Trajectory* Berbasis Masalah Realistik merupakan pendekatan yang menggabungkan beberapa konsep penting dalam pembelajaran matematika. Salah satunya adalah *Realistic Mathematics Education* (RME), yang menekankan penggunaan situasi nyata siswa dalam proses pembelajaran. Dalam konteks ini, pengembangan situasi nyata dibangun berdasarkan empat tingkatan, yaitu tingkat situasional, tingkat referensial, tingkat general, dan tingkat formal, sesuai dengan kerangka Gravemaijer *Problem Based*

*Learning* sebagai acuan dalam mengembangkan sintak dari model MDLT-BMR. Serta dilengkapi *Learning Trajectory* yang berperan membantu mengarahkan pada keruntutan kegiatan pembelajaran.

Model Pembelajaran MDLT-BMR fokus utamanya memberikan pengalaman belajar yang konkret kepada siswa melalui penggunaan situasi nyata dalam beragam aktivitas pembelajaran. Model pembelajaran MDLT-BMR menciptakan situasi belajar yang konkrit, di mana siswa terlibat langsung secara aktif dalam aktivitas pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk membantu siswa agar tidak hanya menguasai pengetahuan matematika tetapi siswa mampu mengaitkan dan mengaplikasikan matematika dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari mereka. Melalui model pembelajaran ini, diharapkan pemahaman konsep matematika siswa menjadi lebih baik dan relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari mereka.

Model pembelajaran MDLT-BMR memberikan manfaat bagi guru dan calon guru dalam mengelola proses pembelajaran. Model ini tidak hanya berfokus pada pendekatan berbasis masalah realistik dalam pembelajaran matematika, tetapi juga dilengkapi dengan *Learning Trajectory* yang merupakan panduan lintasan/alur belajar yang terstruktur. Dengan adanya *Learning Trajectory*, membantu guru dan calon guru dalam melaksanakan proses pembelajaran matematika, sehingga diharapkan tidak ada kompetensi yang terlewatkan dalam proses pembelajaran. Guru maupun calon guru dapat lebih efektif dalam memastikan bahwa siswa mampu menguasai semua kompetensi yang diperlukan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar.

## **BAB II.**

### **Dasar Teori Model Pembelajaran MDLT-BMR**

#### **A. Teori Pembelajaran**

Pembelajaran merupakan komponen yang penting dalam dunia guru. Proses pembelajaran menjadi fondasi bagi perkembangan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman siswa. Teori pembelajaran terus berkembang seiring berjalannya waktu, dengan upaya untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang efektif dan bermakna bagi siswa. Salah satu teori pembelajaran yang sangat berpengaruh adalah Teori Konstruktivisme yang diperkenalkan oleh Jean Piaget. Teori ini memandang pembelajaran sebagai proses dan hasil konstruksi pengetahuan siswa melalui interaksi dengan pengalaman dan lingkungan mereka. Teori ini menekankan peran aktif siswa dalam membangun pemahaman mereka sendiri.

Teori yang mendasari pengembangan model pembelajaran MDLT-BMR terdiri dari teori Konstruktivisme, teori Piaget, dan teori Vygotsky. Teori Konstruktivisme merupakan pendekatan dalam bidang guru yang memandang pembelajaran sebagai sebuah proses aktif yang melibatkan pembelajar secara pribadi dalam membangun pemahaman dan pengetahuannya. Dalam teori ini, individu dianggap sebagai agen aktif yang memiliki peran sentral dalam memahami dunia sekitarnya. Mereka tidak hanya menerima pengetahuan dari luar, tetapi mereka juga aktif dalam menciptakan pengetahuan mereka sendiri melalui refleksi atas pengalaman dan interaksi dengan lingkungan mereka. Teori Konstruktivisme menekankan pentingnya pengalaman nyata, kolaborasi dengan sesama, serta pemecahan masalah sebagai elemen-elemen kunci dalam pembelajaran. Ini adalah pendekatan yang berfokus pada pemahaman mendalam dan perkembangan keterampilan berpikir kritis. Melalui teori Konstruktivisme, individu diharapkan dapat membangun pemahaman mereka sendiri tentang dunia yang kompleks dan beragam di sekitar mereka.

Teori perkembangan kognitif yang diusulkan oleh Jean Piaget telah menjadi salah satu landasan penting dalam memahami bagaimana anak-anak dan individu pada umumnya, mengalami perkembangan berdasarkan usia mereka. Piaget memfokuskan perhatiannya pada tahap-tahap perkembangan kognitif yang melekat dalam proses belajar anak. Ia mengusulkan bahwa anak-anak tidak hanya pasif menerima pengetahuan dari lingkungan mereka, melainkan aktif dalam membangun pemahaman mereka sendiri tentang dunia di sekitar mereka. Teori Piaget

menyoroti pentingnya eksplorasi, eksperimen, dan konstruksi pengetahuan oleh anak melalui berbagai tahap perkembangan. Konsep-konsep seperti asimilasi, akomodasi, dan tahap-tahap perkembangan seperti sensorimotor, pra-operasional, konkret-operasional, dan formal-operasional, adalah elemen-elemen kunci yang membentuk dasar teori Piaget yang telah mempengaruhi dunia guru dan psikologi perkembangan.

Teori Lev Vygotsky adalah sebuah kontribusi signifikan dalam pemahaman perkembangan kognitif manusia. Vygotsky memahami bahwa individu tidak hanya berkembang secara individu, tetapi juga secara sosial dan budaya. Teori ini menyoroti peran penting lingkungan sosial dalam pembentukan pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan. Vygotsky menekankan bahwa kolaborasi dan interaksi sosial mendalam berpengaruh besar dalam bagaimana individu memahami dunia sekitarnya. Dalam konteks guru, teori Vygotsky telah memberikan pandangan berharga tentang bagaimana guru dan rekan sebaya dapat berperan dalam membantu individu mencapai potensi kognitif mereka. Pemahaman akan konsep zona perkembangan aktual, bahasa sebagai alat pemikiran, dan pemberian dukungan sosial adalah elemen-elemen kunci yang terdapat dalam teori Vygotsky yang terus mempengaruhi pendekatan guru dan psikologi perkembangan.

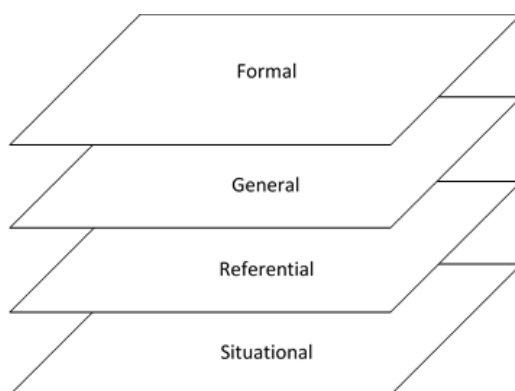
## **B. *Realistic Mathematics Education (RME)***

*Realistic Mathematics Education (RME)* merupakan teori yang dikembangkan Hans Freudenthal dari Belanda (Freudenthal, 1973). RME merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang mengutamakan penggunaan konteks situasi nyata siswa dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini didasarkan pada keyakinan bahwa matematika seharusnya tidak hanya diajarkan sebagai sekumpulan rumus dan angka, tetapi juga harus memiliki relevansi dengan kehidupan sehari-hari siswa. RME berupaya untuk menghubungkan dunia matematika dengan dunia nyata siswa, sehingga siswa dapat melihat bagaimana konsep matematika dapat diterapkan dalam situasi-situasi yang mereka temui sehari-hari.

Dalam RME, guru memainkan peran sebagai fasilitator pembelajaran yang membimbing siswa dalam mengeksplorasi konsep-konsep matematika melalui konteks nyata. Siswa didorong untuk berpikir kritis, berkolaborasi dengan teman-teman mereka, dan mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang matematika. RME juga mengakui pentingnya pemahaman konseptual yang kuat sebagai dasar bagi pemecahan masalah matematika yang efektif.

Pendekatan RME telah menjadi sorotan dalam dunia Guru matematika karena mampu memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan relevan bagi siswa. Melalui penerapan RME, diharapkan siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih baik tentang matematika, serta mampu mengaitkan dan mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Gravemaijer mengategorikan 4 tingkatan pemhaman siswa: 1) tingkat situasional, 2) tingkat referensial, 3) tingkat general dan, 4) tingkat formal (Gravemeijer, 1994).



Gambar 1. Tingkat pemahaman siswa menurut Gravemeijer

- 1) Tingkat Situasional. Tingkat situasional merupakan tingkat dimana pengetahuan dan model berkembang dan digunakan dalam konteks situasi sehari-hari siswa (terutama di lingkungan sekolah siswa).
- 2) Tingkat Referensial. Tingkat referensial merupakan tingkat dimana model dan strategi penyelesaian masalah mengacu pada konteks situasi nyata (konteks lingkungan sekolah siswa)
- 3) Tingkat General. Tingkat general merupakan tingkat dimana model yang dikembangkan dan dipilih siswa sudah mengarah pada solusi penyelesaian masalah yang bersifat matematis.
- 4) Tingkat Formal. Tingkat formal merupakan tingkat dimana siswa menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan prosedur dan notasi kalimat matematika, symbol, konsep matematis dan representasi matematika.

Sementara itu, Treffers membedakan matematika menjadi dua yaitu matematika horizontal dan matematika vertical. Matematika horizontal menekankan pada penerapan matematika dalam konteks situasi nyata lingkungan siswa (Treffers, 1993). Horizontal menekankan aplikasi

kontekstual matematika dalam kehidupan sehari-hari. Matematika Vertikal mengacu pada pemahaman konsep matematika yang berfokus pada perkembangan progresif dari yang sederhana hingga yang kompleks. Ini melibatkan pembangunan fondasi matematika yang kuat dan perluasan pemahaman matematika ke tingkat yang lebih dalam dan abstrak seiring berjalannya waktu. *Realistic Mathematics Education* (RME) memiliki karakteristik sebagai berikut: 1) penggunaan konteks dalam menyelesaikan masalah untuk menghasilkan aktivitas matematika, 2) penggunaan model untuk mempresentasikan konteks atau situasi nyata, 3) siswa mengonstruksi pengetahuan untuk proses belajar, 4) peran guru dalam pembelajaran, 5) pengintegrasian konsep-konsep matematika dan 6) interelasi konsep matematika).

Boswinkel & Moerlands mengilustrasikan model realistik dalam bentuk gunung es (*iceberg*) yang mengapung di permukaan air (Boswinkel & Moerlands, 2002). Dalam ilustrasi model gunung es terdapat empat tahapan aktivitas matematik yang dilakukan siswa, yakni (1) tahap orientasi pada lingkungan secara matematik; (2) tahap eksplorasi dengan memakai alat peraga; (3) tahap pembuatan pondasi (*building stone*); dan (4) tahap matematika formal. Tahap yang terakhir ini digambarkan sebagai puncak dar gunung es sedangkan ketiga tahap sebelumnya berada di bawah permukaan air. Sedangkan Treffers (1978) membedakan matematika menjadi 2 yaitu matematika horizontal dan matematika vertikal. Matematika horizontal, dimana penyajian alat matematika yang dapat membantu mengorganisir dan menyelesaikan rangkaian masalah dalam situasi dunia nyata. Matematika horizontal mencakup: mendefinisikan atau menggambarkan matematika tertentu dalam konteks umum, mematematisasi, membangun dan memvisualisasikan masalah dalam berbagai cara, menemukan hubungan, mendeteksi pola, aturan, mengubah masalah dunia nyata menjadi masalah matematika, dan mengubah masalah dunia nyata menjadi masalah matematika yang sudah dikenal.

### **C. *Problem Based Learning* (PBL)**

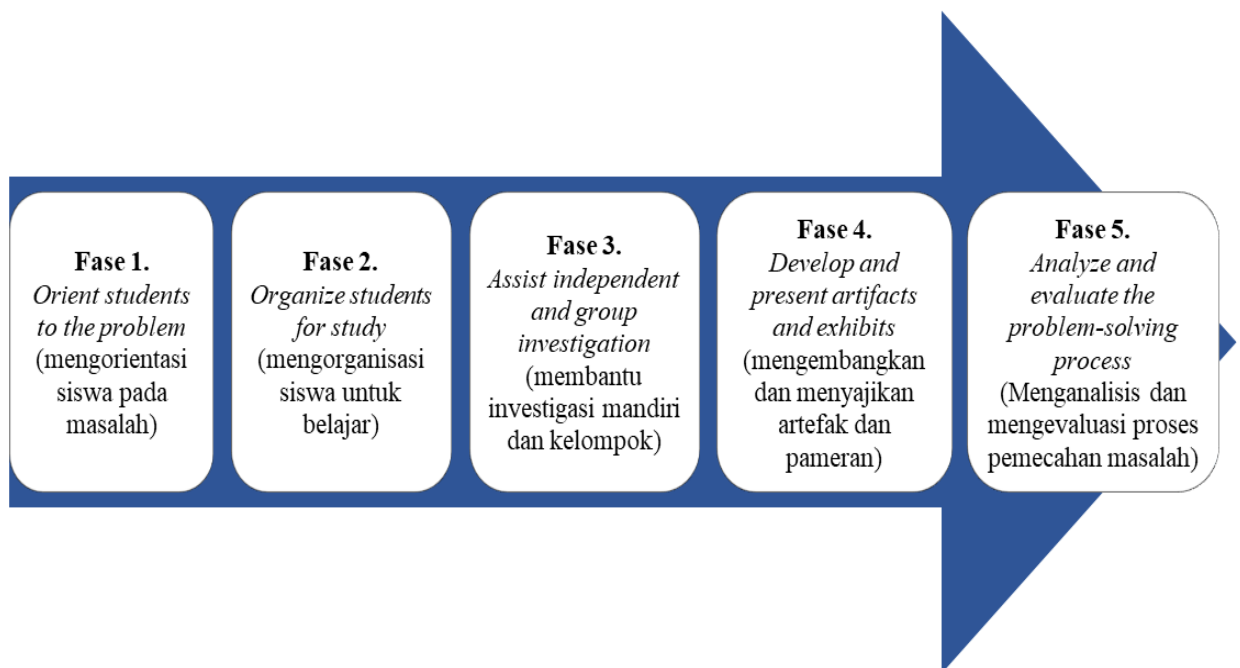
*Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang semakin mendapatkan perhatian dalam konteks kurikulum merdeka. Konsep kurikulum merdeka, yang menekankan fleksibilitas dan penekanan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa, sejalan dengan pendekatan PBL yang berfokus pada peran aktif siswa dalam memahami dan mengatasi masalah. Dalam kerangka PBL, siswa didorong untuk menjadi kreatif dan mandiri, menciptakan lingkungan pembelajaran yang berfokus pada pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa.

Model PBL memberikan kesempatan siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. PBL tidak hanya mencerminkan visi kurikulum merdeka, tetapi juga membuka pintu bagi pengalaman belajar yang lebih bermanfaat dan menantang bagi siswa.

Dalam Kurikulum Merdeka, siswa memiliki lebih banyak kendali atas pembelajaran mereka sendiri, dan PBL memberikan kerangka kerja yang cocok untuk mencapai tujuan tersebut. Melalui PBL, siswa dapat belajar melalui eksplorasi, pemecahan masalah, dan proyek-proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka. PBL juga membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan berkolaborasi, dan kemandirian dalam belajar, yang semuanya merupakan aspek penting dalam Kurikulum Merdeka. Kita akan mengeksplorasi lebih lanjut bagaimana PBL dapat menjadi salah satu model pembelajaran yang relevan dan efektif dalam konteks tersebut.

Model *Problem Based Learning* (PBL), atau Pembelajaran Berbasis Masalah, merupakan model instruksional yang diasumsikan berorientasi pada pemecahan masalah (Jonassen & Hung, 2008). Metode ini menempatkan siswa sebagai pusat dari proses pembelajaran dengan cara menghadapkan mereka pada situasi atau masalah nyata yang memerlukan pemecahan. PBL mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah karena mereka harus berkolaborasi, menyelidiki, dan merumuskan solusi atas masalah yang diberikan. Model PBL ini tidak hanya memungkinkan siswa memahami konsep-konsep dalam konteks yang lebih nyata, tetapi juga melatih mereka dalam mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi kehidupan sehari-hari.

*Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah sebagai pusat dari proses pembelajaran. Dalam PBL, pembelajaran dimulai dengan menyajikan sebuah masalah kompleks atau tantangan yang harus dipecahkan oleh siswa. Siswa kemudian didorong untuk mengidentifikasi pertanyaan, mencari informasi, dan bekerja sama dalam mencari solusi untuk masalah tersebut. PBL menghargai peran aktif siswa dalam mengembangkan pemahaman dan keterampilan mereka sendiri. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan dan dukungan saat siswa menjelajahi konsep-konsep yang relevan dalam konteks masalah yang mereka hadapi. Selama proses PBL, siswa juga belajar untuk berkolaborasi, berpikir kritis, dan mengkomunikasikan ide-ide mereka secara efektif. (Arends & Kilcher, 2010) mengungkapkan langkah-langkah dari model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) terdiri lima tahapan pembelajaran sebagai berikut:



**Fase 1: *Orient students to the problem*** (Mengorientasikan peserta didik pada masalah). Pada awal pembelajaran, guru menyampaikan dan menjelaskan tujuan pembelajaran, menciptakan situasi positif dalam pembelajaran serta memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah. Guru menjelaskan secara jelas proses dan prosedur pembelajaran yang akan dilakukan. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan eksperimen, dan mencari penjelasan serta solusi. Pembelajaran atau aktivitas pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dimulai dengan mengenalkan situasi masalah yang tidak terstruktur dan kompleks kepada siswa. Pengenalan harus dilaksanakan dengan cermat agar menginspirasi siswa dan memunculkan rasa ingin tahu siswa dalam pembelajaran. Selama fase pelajaran ini, guru dapat mengajak siswa untuk membahas topik atau apa saja yang sudah mereka ketahui tentang masalah/topik materi yang dibahas.

**Fase 2: *Organize students for study*** (Mengorganisasi peserta didik untuk belajar). Pada fase ini, guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisir tugas-tugas belajar yang terkait dengan masalah. Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan guru untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi di antara siswa dan membantu mereka menyelidiki masalah bersama. Guru memberikan arahan, membantu dan memandu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

**Fase 3: *Assist independent and group investigation*** (Membantu investigasi mandiri dan kelompok). Pada fase ini, guru mendorong siswa untuk menyelidiki dan mengumpulkan

informasi yang sesuai, melakukan eksperimen, dan mencari penjelasan serta solusi dari permasalahan. Penyelidikan, baik yang dilakukan secara mandiri, berpasangan, atau dalam tim kecil, adalah inti dari pembelajaran berbasis masalah. Meskipun setiap situasi masalah memerlukan teknik penyelidikan yang sedikit berbeda, sebagian besar melibatkan proses pengumpulan data dan eksperimen, perumusan hipotesis dan penjelasan, serta penyediaan solusi.

**Fase 4: *Develop and present artifacts and exhibits*** (Mengembangkan dan menyajikan artefak dan pameran). Fase ini, guru membantu siswa merencanakan dan menyiapkan artefak yang sesuai seperti laporan, video, dan model, serta membantu mereka membagikan hasil kerja mereka kepada orang lain. Pembelajaran berbasis masalah mencapai puncaknya dalam bentuk presentasi kelompok atau pameran produk akhir. Kegiatan-kegiatan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuan yang telah mereka pelajari dan untuk berdiskusi serta berdebat satu sama lain.

**Fase 5: *Analyze and evaluate the problem-solving process*** (Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah). Pada tahap ini, guru membantu siswa menganalisis penyelidikan terkait permasalahan dan proses yang mereka gunakan dalam penyelesaian permasalahan. Guru mengarahkan siswa untuk mampu membangun pengetahuannya melalui aktivitas dan pembelajaran yang telah dilakukan.

Didukung dengan yang dijabarkan (Koh & Tan, 2016) bahwa karakteristik dari PBL yaitu: Pertama, dimulai dengan penyajian masalah yang melibatkan memberikan informasi yang relevan bagi peserta didik serta konteks masalah, dengan tujuan menghasilkan pernyataan masalah yang bersifat tidak terstruktur. Kedua, terdapat peran fasilitator yang membimbing dan mengarahkan proses pembelajaran. Ketiga, pendekatan ini berfokus pada pengembangan keterampilan inquiry dan kemampuan dalam memecahkan masalah. Keempat, para peserta didik diberi tugas untuk merencanakan bagaimana mereka akan mendapatkan informasi yang diperlukan dalam pemecahan masalah tersebut. Kelima, pembelajaran dijalankan secara terbuka, memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi dan berkolaborasi dalam menggali solusi masalah. Keenam, metode ini mendorong penggunaan penilaian autentik yang mencerminkan situasi nyata dan melakukan review terhadap pengalaman belajar siswa secara keseluruhan. Model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang dapat membahas suatu masalah nyata dan kompleks yang secara alami memerlukan penyelidikan, panduan informasi, pembuktian hipotesis, refleksi, dan diformulasikan untuk dicarikan

kebenaran/solusi. PBL didasarkan pada prinsip bahwa peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi tahu bagaimana menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam situasi nyata.

#### **D. *Learning Trajectory* (LT)**

*Learning Trajectory* (Clements & Sarama, 2011) adalah suatu konsep dalam pembelajaran yang mengacu pada urutan langkah-langkah atau tahapan perkembangan yang harus ditempuh oleh siswa untuk mencapai pemahaman dan keterampilan yang lebih tinggi dalam suatu bidang pelajaran. Konsep ini mencerminkan ide bahwa pembelajaran bukanlah proses yang linier, melainkan suatu rangkaian tahap yang harus dilalui oleh siswa untuk mencapai tingkat pemahaman yang lebih dalam.

Kelebihan utama dari penggunaan *Learning Trajectory* adalah bahwa ia memberikan panduan yang jelas bagi guru dan siswa tentang kemajuan yang diharapkan dalam pembelajaran. Ini membantu guru dalam merencanakan pengajaran yang tepat sesuai dengan tingkat pemahaman siswa, serta memberikan umpan balik yang berguna untuk perbaikan pembelajaran. Sementara itu, bagi siswa, *Learning Trajectory* membantu mereka memahami tujuan pembelajaran jangka panjang dan bagaimana mereka dapat mencapainya.

(Simon, 1995), alur belajar yang bersifat hipotetik atau alur belajar hipotetik terdiri atas tiga komponen utama: 1) tujuan belajar untuk pembelajaran bermakna, 2) sekumpulan tugas untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, dan 3) hipotesis tentang bagaimana peserta didik belajar dan bagaimana peserta didik berpikir. “*Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dapat diartikan sebagai suatu hipotesis atau prediksi bagaimana pemikiran dan pemahaman siswa berkembang dalam aktivitas pembelajaran” (Prahmana, 2017)). Clement & Sarama mendefinisikan bahwa *Learning Trajectory* adalah gambaran dari cara berpikir dan belajar siswa terhadap suatu materi matematika, dan suatu perkiraan yang terhubung (dengan cara berpikir dan belajar siswa) melalui suatu tugas pembelajaran yang dirancang (oleh guru) untuk melahirkan proses mental atau kegiatan yang diperkirakan dapat menggerakkan siswa menuju kemajuan perkembangannya (*development progression*), terhadap suatu materi matematika yang dipelajari (Clements & Sarama, 2011). Sependapat dengan Kee dan Araunt juga menyatakan bahwa “ *Learning trajectories describe what learners develop over time through a series of jobs and roles, thus bringing more purpose and clarity to the concept of lifelong learning*”. Artinya, *Learning*

*Trajectory* menggambarkan sesuatu yang dikembangkan oleh siswa dari waktu ke waktu melalui serangkaian tugas dan peran yang membawa lebih banyak tujuan terhadap konsep pembelajaran untuk seumur (Mc Kee & Eraut, 2011).

Tahapan *Learning Trajectory* siswa berdasarkan RME (*Realistic Mathematics Education*) dirumuskan dalam dua tahapan, yaitu *horizontal* dan *vertical mathematization* (Putrawangsa, 2017). 1) *Horizontal Mathematization*. Dalam tahapan ini, peserta didik merumuskan model matematika dari masalah yang dikaji dengan menggunakan perangkat-perangkat matematika yang diketahuinya guna membantu mereka dalam mengorganisir informasi yang ada dalam masalah tersebut. 2) *Vertical Mathematization*. *Vertical mathematization* merupakan proses analisis atau pengorganisasian kembali model-model matematis yang didapatkan pada tahapan *horizontal mathematization* guna mencapai pemahaman yang lebih abstrak dan formal. *Learning Trajectory* sangat sejalan dengan kurikulum yang sedang digalakkan pemerintah yaitu kurikulum 2013. Kurikulum ini menggunakan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran, yang mencakup berbagai aktivitas penting seperti mengamati, menanya, menalar, mencoba, mengolah, menyimpulkan, menyajikan, dan mengkomunikasikan hasil pembelajaran. Pendekatan ini bertujuan untuk membangun pemahaman yang mendalam serta keterampilan berpikir kritis pada siswa, dengan didukung oleh penilaian autentik yang mengukur kompetensi siswa secara menyeluruh, baik dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

#### **E. Model Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Realistik *Learning Trajectory***

Model pembelajaran Matematika Dengan *Learning Trajectory* Berbasis Masalah Realistik merupakan model yang dikembangkan dengan mengawinkan 3 teori utama yaitu: teori *Realistic Mathematics Education* (RME), teori *Problem Based Learning* (PBL) dan teori *Learning Trajectory* (Lintasan/alur Belajar). Model pembelajaran Matematika Dengan *Learning Trajectory* Berbasis Masalah Realistik atau disingkat dengan model pembelajaran MDLT-BMR. Model pembelajaran MDLT-BMR menjadi model yang dikembangkan dari permasalahan situasi nyata sehari-hari siswa. Permasalahan matematika yang diangkat berkaitan dengan situasi/lingkungan belajar siswa sehingga siswa lebih mudah dalam memahami konsep matematika. Selain itu model ini dilengkapi dengan media realistik yang membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. *Learning Trajectory* (lintasan/alur belajar) yang dikembangkan bertujuan untuk membantu guru dalam meninjau lintasan/alur belajar siswa sehingga tidak ada kompetensi yang

terlewati. Hal ini memudahkan guru dalam melihat kompetensi yang belum maksimal serta kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika.

Model pembelajaran MDLT-BMR dikembangkan dengan mengadopsi 5 tahapan model pembelajaran *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), dan *Learning Trajectory* (LT). Model pembelajaran MDLT-BMR terdiri dari enam tahapan utamayang membantu dalam proses pembelajaran siswa, yaitu: 1) Orientasi masalah situasional, 2) Orientasi siswa secara Referensial, 3) Investigasi secara Referensial dan General, 4) Mengembangkan permasalahan secara General, 5) Analsis dan Evaluasi formal, 6) refeksi dan peninjauan lintasan belajar. Pendekatan realistik dalam model pembelajaran MDLT-BMR bertujuan untuk membangun pemahaman siswa melalui pengalaman nyata siswa dengan menyelesaikan masalah sehari-hari siswa. Pengalaman nyata siswa didukung dengan penggunaan media realistik yang menjadi jembatan dalam membangun pemahaman konsep siswa. Media realistik berupa benda-benda yang ada disekitar siswa seperti buah pinus dan biji saga yang digunakan untuk menghubungkan konsep matematika dengan objek-objek yang ada di sekitar mereka. Selain itu, dilengkapi dengan media “Kartu Nilai Tempat (*Place Value Cards*)” yang menjadi jembatan dalam menanamkan konsep matematika siswa. Dengan demikian, model pembelajaran MDLT-BMR menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan bagi siswa.

*Learning Trajectory* (LT) yang dikembangkan dengan tujuan membantu guru dalam meninjau lintasan/alur belajar. Lintasan/alur belajar memberikan kerangka kerja yang terstruktur dan berurutan dalam mengajarkan konsep serta keterampilan kepada siswa. dengan adanya *Learning Trajectory* (LT), guru lebih efektif dalam merencanakan pembelajaran, memahami tahap perkembangan siswa yang diajar, mampu mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Lintasan/alur belajar ini membantu guru dalam mengukur tahap perkembangan siswa sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan siswa. Dengan kata lain, *Learning Trajectory* (LT) membantu menciptakan pengalaman belajar siswa melalui situasi nyata serta membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran.

### BAB III.

#### Kerangka Model Pembelajaran MDLT-BMR

##### A. Sintak Model Pembelajaran MDLT-BMR

Langkah-langkah Model pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Realistik *Learning Trajectory* mengadopsi tingkat pemahaman Matematika siswa dari Gravemeijer tahapan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) serta Lintasan Belajar (*Learning Trajectory*) (Gravemeijer, 1994). Tingkat pemahaman Gravemeijer mengategorikan 4 tingkatan pemahaman siswa: 1) tingkat situasional, 2) tingkat referensial, 3) tingkat general dan, 4) tingkat formal. Sintak yang digunakan dalam mengembangkan model pembelajaran diadopsi dari langkah-langkah pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Arends (2012: 411) mengungkapkan langkah-langkah dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terdiri lima tahapan pembelajaran yaitu: (1) *Presenting the problem* (penyampaian masalah), (2) *Planning the investigation* (merencanakan penyelidikan), 3) *Conducting the investigations* (melakukan investigasi), 4) *Demonstrating Learning* (mendemonstrasikan pembelajaran), 5) *Reflekting and debriefing* (refleksi dan pembekalan). Diperkuat dengan pernyataan Simon, alur belajar/lintasan belajar (*Learning Trajectory*) yang bersifat hipotetik atau alur belajar hipotetik terdiri atas tiga komponen utama: 1) tujuan belajar untuk pembelajaran bermakna, 2) sekumpulan tugas untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, dan 3) hipotesis tentang bagaimana peserta didik belajar dan bagaimana peserta didik berpikir (Simon, 1995). Sejalan dengan yang disampaikan Sarama bahwa lintasan belajar mempunyai tiga hal penting yaitu: 1) tujuan pembelajaran matematika, 2) lintasan belajar yang dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran, 3) sekumpulan aktivitas atau tugas-tugas pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam membangun proses berpikir siswa (Sarama & Clements, 2009).

Sedangkan dalam penelitian ini mengembangkan sintak pembelajaran Matematika Dengan *Learning Trajectory* Berbasis Masalah Realistik yaitu: (1) Orientasi masalah situasional, (2) Orientasi siswa secara Referensial, (3) Investigasi secara Referensial dan General, (4) Mengembangkan permasalahan secara General, (5) Analisis dan Evaluasi formal, (6) refleksi dan peninjauan lintasan belajar. Berikut langkah-langkah model pembelajaran MDLT-BMR:



### **Tahap 1. Orientasi Masalah Situasional**

Pada tahap ini, guru menyampaikan dan mengkomunikasikan **tujuan pembelajaran** kepada siswa dengan jelas. Siswa secara aktif mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru. Penyampaian tujuan yang dilakukan guru untuk menciptakan landasan yang kuat untuk pembelajaran yang akan datang, memberikan arah yang jelas bagi siswa, dan membantu siswa memahami konteks pembelajaran yang akan mereka alami. Tahap orientasi masalah situasional bertujuan untuk menumbuhkan dan merangsang pengetahuan awal siswa serta membantu siswa melihat relevansi matematika dalam kehidupan sehari-hari di sekitar lingkungan siswa. Peran guru memperkenalkan masalah atau situasi yang menarik dan relevan, memberikan latar belakang atau konteks, memotivasi siswa dan merangsang pertanyaan serta diskusi dalam penyelesaian masalah matematik.

Kekhasan dari tahap Orientasi Masalah Situasional adalah kontekstual, mampu menumbuhkan keaktifan siswa dan penggunaan situasional dalam pembelajaran. Kontekstual artinya pembelajaran menekankan pada pemahaman dan situasi nyata dalam pembelajaran. Keaktifan siswa ditunjukkan dengan keterlibatan siswa dalam pembelajaran melalui aktivitas pembelajaran. Penggunaan situasional dimana pemanfaatan pengetahuan yang diperoleh secara langsung dari situasi sehari-hari. Pengalaman langsung dan informasi kontekstual menjadi dasar untuk membuat keputusan yang informasional dan terarah.

## **Tahap 2. Organisasi Aktivitas Siswa secara Referensial**

Pada tahap Orientasi Aktivitas siswa secara referensial merupakan tahap awal siswa dalam memahami, mengidentifikasi pola serta membantu siswa membangun pengetahuan dan pemahaman yang telah mereka peroleh menjadi struktur yang lebih terorganisir. Tahap ini melibatkan identifikasi konsep-konsep matematika yang mungkin relevan dengan situasi, mengaitkannya dengan contoh konkret yang diberikan, dan merinci langkah-langkah yang perlu diambil untuk menyelesaikan permasalahan matematika. Tahap ini permasalahan dijelaskan atau dimodelkan dengan menggunakan objek nyata atau situasi konkret yang mudah dipahami dan diidentifikasi oleh siswa.

Tahap organisasi aktivitas siswa secara referensial, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang hubungan antara matematika dan dunia nyata. Siswa dapat mengidentifikasi pola atau hubungan matematika dalam situasi tersebut dan mulai menghubungkannya dengan konsep matematika yang lebih umum. Guru berperan dalam membimbing siswa untuk merumuskan konsep matematika dari pengalaman referensial ini.

Kekhasan dari tahap orientasi aktivitas siswa secara referensial meliputi: orientasi pada kurikulum dan standar kompetensi, tujuan pembelajaran, penggunaan bahan ajar dan sumber belajar, kolaborasi dalam pembelajaran. Orientasi pada kurikulum dan standar kurikulum dimana tahap ini berfokus pada kurikulum, standar kompetensi serta capaian pembelajaran yang berlaku. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan mengacu pada tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Aktivitas dan desain penyajian materi yang dipilih guru untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif.

## **Tahap 3. Investigasi Masalah secara Referensial dan General**

Tahap perencanaan referensial merupakan fase di mana dalam tahap ini, guru memainkan peran penting dalam membimbing siswa dalam mengintegrasikan konsep-konsep matematika ke dalam situasi nyata yang mereka alami. Investigasi Masalah secara referensial dan general adalah tahap kunci dalam pembelajaran matematika realistik tidak hanya memahami konsep matematika secara teoritis, tetapi mereka juga melihat bagaimana konsep tersebut relevan dalam kehidupan sehari-hari.

Investigasi referensial dimana siswa untuk memulai dengan pengalaman konkret dan menggunakan situasi dunia nyata, objek, atau contoh, deskripsi dan prosedur sebagai dasar untuk memahami konsep matematika. Dengan melakukan hal ini, siswa dapat mengaitkan

konsep dengan pengalaman nyata mereka dan mengidentifikasi pola atau hubungan, prosedur matematika yang mungkin muncul dalam konteks tersebut untuk menyelesaikan masalah dalam konteks situasi sehari-hari. Tahap investigasi general mengajak siswa berusaha menerapkan konsep matematika yang telah mereka pelajari dalam situasi yang lebih umum atau abstrak. Guru membantu siswa memahami bagaimana konsep tersebut dapat diterapkan dalam berbagai konteks matematika yang berbeda dan menggeneralisasikan pemahaman mereka.

Kekhasan dari tahap investigasi masalah referensial dan general merupakan gabungan dari masalah referensial dan general yang meliputi: pendekatan holistik, penekanan aspek kontekstual, analisis referensial dan general. Investigasi masalah referensial; dan general lebih cenderung mengadopsi pendekatan holistik terhadap masalah dimana masalah situasional yang diberikan tidak terpisah tetapi dalam konteks yang luas dan menyeluruh. Penekanan aspek kontekstual melibatkan lingkungan sehari-hari siswa. Analisis referensial dan general melibatkan analisis yang mendalam terhadap referensi atau konsep terkait permasalahan yang dibahas. Pengumpulan informasi yang dimiliki siswa sebelumnya, pengalaman siswa sebelumnya menjadi dasar dalam menumbuhkan pemahaman siswa.

#### **Tahap 4. Mengembangkan Permasalahan secara General**

Tahap membangun investigasi general, dimana siswa mampu mencari hubungan antar konsep matematika, strategi penyelesaian, berdiskusi, bernalar untuk menyelesaikan permasalahan matematika tanpa perlu mengacu pada objek konkrit. Siswa secara aktif terlibat dalam mencari pemecahan masalah serta solusi dari tantangan permasalahan situasi nyata yang diberikan. Siswa mulai menerapkan konsep matematika dalam konteks yang lebih umum dan abstrak. Siswa mampu menggabungkan pengetahuan mereka tentang konsep tersebut dengan konsep matematika lainnya.

Kekhasan pada tahap mengembangkan permasalahan secara general bersifat abstraksi tingkat tinggi, relevansi dengan berbagai konteks, fleksibilitas dan adaptabilitas, inovasi dan kreativitas. Kemampuan abstraksi dimana siswa mampu merumuskan permasalahan matematika. Permasalahan yang diberikan kepada siswa bersifat relevansi dengan berbagai konteks dimana permasalahan yang diberikan memiliki relevansi yang luas dengan bidang-bidang yang lain. Permasalahan yang diberikan kepada siswa bersifat fleksibel dan adaptif,

sehingga dapat menyesuaikan dengan kontes dan perubahan lingkungan. Tahap ini mendorong siswa untuk menumbuhkan kreativitas dan inovasi yang ada dalam diri siswa.

#### **Tahap 5. Analisis dan Evaluasi proses pemecahan masalah secara Formal**

Tahap Demonstrasi formal dimana siswa sudah mampu menganalisis, mengevaluasi serta menyelesaikan permasalahan matematika yang diberikan. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan matematika dengan menggunakan kalimat matematika yang lebih formal. Guru membantu siswa dalam memahami konsep materi yang muncul selama pembelajaran. Siswa mampu menggunakan notasi matematika yang sesuai untuk menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah.

Kekhasan dari tahap analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah secara formal meliputi analisis dan evaluasi yang mendalam terhadap permasalahan yang diberikan kepada siswa. Pada tahap ini, siswa diharapkan untuk dapat menyelesaikan permasalahan matematika dengan menggunakan simbol-simbol matematika yang relevan. Proses ini tidak hanya melibatkan identifikasi dan pemahaman terhadap masalah, tetapi juga mengharuskan siswa untuk mengevaluasi langkah-langkah yang diambil dalam menyelesaikan masalah.

#### **Tahap 6. Peninjauan Lintasan Belajar (*Learning Trajectory*)**

Tahap Peninjauan lintasan belajar adalah saat guru dan siswa bersama-sama merenungkan materi pembelajaran yang baru saja diselesaikan. Guru melakukan pengecekan terhadap pemahaman siswa terkait topik yang baru saja dipelajari, serta mengamati sejauh mana kompetensi pembelajaran telah tercapai untuk memastikan bahwa tujuan pembelajaran terpenuhi dan tidak ada kompetensi yang terlewatkan. Selain itu, lintasan belajar berfungsi sebagai alat bantu bagi guru dalam merefleksikan proses pembelajaran yang telah berlangsung, sehingga mereka dapat melakukan perbaikan dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya.

Kekhasan dari tahap peninjauan Lintasan Belajar (*Learning Trajectory*) meliputi: merangsang siswa untuk merefleksikan pembelajaran yang telah dilaksanakan, membantu guru mengecek kompetensi, capaian pembelajaran yang belum tercapai dalam pembelajaran sehingga dapat menjadi masukan dan evaluasi untuk pembelajaran selanjutnya.

## **B. Sistem Sosial Model pembelajaran MDLT-BMR**

Prinsip reaksi berkaitan dengan bagaimana cara fasilitator belajar memperhatikan dan memperlakukan peserta didik, termasuk bagaimana fasilitator memberikan respon terhadap pertanyaan, jawaban tanggapan atau apa saja yang dilakukan peserta didik (B. R. Joyce et al., 1986). Selain itu Joyce menjelaskan bahwa sistem sosial memberikan norma-norma yang dapat diterapkan dan peran yang berbeda bagi guru dalam setiap model pembelajaran. Fungsi guru sebagai fasilitator utama dalam setiap aktivitas pembelajaran sangatlah krusial, dan tak kalah pentingnya adalah interaksi yang terjalin antara sesama peserta didik ketika mereka melakukan proses belajar (B. Joyce & Calhoun, 2024). Dalam model pembelajaran MDLT-BMR yang telah dikembangkan, interaksi yang terjadi antara guru dan siswa selama pelaksanaan proses MDLT-BMR menjadi unsur yang paling esensial. Oleh karena itu, komponen-komponen model pembelajaran harus mampu mencerminkan dan menggalang interaksi yang harmonis dan produktif antara guru dan siswa. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar peserta didik dapat membangun pengetahuan dan keterampilan mereka secara maksimal, sesuai dengan potensi mereka yang sebenarnya.

Guru memiliki peran utama dalam menciptakan sistem sosial yang kondusif dalam pembelajaran. Tanggung jawab guru tidak hanya sebatas pada pencapaian tujuan pembelajaran, tetapi juga mencakup perancangan aktivitas pembelajaran yang relevan dengan situasi nyata (situasional) sehingga dapat memotivasi siswa. Siswa mampu membangun pemahaman konsep-konsep matematika melalui aktivitas pembelajaran pemecahan masalah realistik. Model pembelajaran MDLT-BMR membangun interaksi antara guru dan siswa, menciptakan lingkungan pembelajaran yang dinamis dan mendukung perkembangan sosial siswa. Selain berperan sebagai pengajar, guru juga bertindak sebagai fasilitator yang mendorong diskusi dan kolaborasi antar siswa. Melalui pendekatan ini, sistem sosial di dalam kelas menjadi lebih inklusif, di mana setiap siswa merasa dihargai dan diakui dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, model pembelajaran MDLT-BMR dapat dijadikan sebagai fondasi yang kuat untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang holistik dan bermakna bagi siswa di tingkat sekolah dasar.