

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Model *Meaningful Instructional Design* (MID)

Ausubel (Blown, 2024) berpendapat bahwa bahan pelajaran yang dipelajari harus bermakna (*meaningful*). Menurutnya, pembelajaran yang bermakna terjadi ketika siswa mampu mengintegrasikan konsep dan cara berpikir baru dengan basis pengetahuan mereka yang sudah ada sebelumnya. Proses integrasi ini memungkinkan siswa untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam karena informasi baru tidak berdiri sendiri, melainkan terhubung dengan skema kognitif yang telah mereka miliki. Sejalan dengan pandangan tersebut, Rusman (Assingkily, 2024) memperjelas bahwa pembelajaran bermakna (*Meaningful Learning*) pada dasarnya adalah proses menghubungkan informasi baru dengan konsep-konsep relevan yang terkandung dalam struktur kognitif seseorang. Dengan kata lain, pembelajaran tidak sekadar menghafal fakta-fakta yang terpisah, tetapi melibatkan proses asimilasi dan akomodasi pengetahuan baru ke dalam kerangka pemahaman yang telah ada, sehingga menciptakan jaringan konseptual yang saling terkait dan bermakna bagi siswa. Dalam konteks desain pembelajaran, Sritesna (Purnama et al., 2020) mengemukakan bahwa model pembelajaran *Design Instructional* merupakan model yang memprioritaskan efektivitas dan kebermaknaan pembelajaran dengan menyediakan kerangka konseptual untuk aktivitas pembelajaran. Model ini dirancang secara sistematis untuk memastikan bahwa setiap komponen pembelajaran mulai dari tujuan, materi, metode, hingga evaluasi tersusun secara koheren dan mendukung terciptanya pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Dengan demikian, desain pembelajaran tidak hanya berfokus pada penyampaian informasi, tetapi juga pada bagaimana informasi tersebut dapat dipahami, diinternalisasi, dan diaplikasikan oleh siswa dalam konteks yang relevan.

Model *Meaningful Instructional Design* (MID) merupakan salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Ratnawati & Rodiyana (2020) mendefinisikan model *Meaningful Instructional Design* sebagai model pembelajaran yang menekankan kebermaknaan melalui integrasi pengetahuan dan pengalaman siswa yang telah ada sebagai fondasi

pengetahuan awal, yang kemudian dihubungkan secara sistematis pada materi yang akan dipelajari, sehingga memfasilitasi penemuan pengetahuan baru oleh siswa secara optimal. Dengan kata lain, *Meaningful Instructional Design* adalah model yang memposisikan pengalaman dan pengetahuan awal siswa sebagai titik tolak pembelajaran, di mana materi baru tidak disajikan secara terpisah melainkan diintegrasikan dengan apa yang sudah dipahami siswa sebelumnya. Sejalan dengan itu, Kember (Yuliani & Pratiwi, 2020) berpendapat bahwa model pembelajaran *Meaningful Instructional Design* adalah model pembelajaran yang menitikberatkan efektivitas serta kebermaknaan belajar dengan membangun pengetahuan sendiri serta membuat bentuk konseptual kognitif. Definisi ini menegaskan bahwa *Meaningful Instructional Design* adalah model yang mendorong siswa untuk mengonstruksi pengetahuannya secara aktif, bukan sekadar menerima informasi secara pasif, sehingga terbentuklah struktur konseptual dalam pikiran siswa yang lebih kokoh dan bermakna. Melengkapi kedua definisi di atas, Irwan & Murti (2023) menambahkan bahwa *Meaningful Instructional Design* adalah model yang menekankan pengalaman belajar yang bermakna, memungkinkan siswa untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya, yang pada akhirnya meningkatkan retensi dan pemahaman. Hal ini menunjukkan bahwa *Meaningful Instructional Design* tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada bagaimana pengetahuan tersebut dapat tersimpan dalam memori jangka panjang dan dipahami secara mendalam oleh siswa.

Nugraha et al. (2024) memperjelas bahwa model *Meaningful Instructional Design* secara konseptual dirancang untuk menghasilkan proses pembelajaran yang bermakna dan efektif. Model ini menekankan penggunaan contoh-contoh dari kehidupan sehari-hari atau hal-hal yang sudah dikenal oleh siswa, yang kemudian dihubungkan dengan materi pembelajaran, dengan tujuan agar siswa dapat memahami materi tersebut secara lebih mendalam. Penjelasan ini menggarisbawahi bahwa *Meaningful Instructional Design* adalah model yang menerapkan prinsip kontekstualisasi pembelajaran, di mana konsep-konsep abstrak diterjemahkan ke dalam situasi konkret yang familiar bagi siswa, sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dan mudah dipahami.

Berdasarkan berbagai perspektif tersebut, dapat disintesis bahwa model *Meaningful Instructional Design* (MID) adalah model pembelajaran yang menekankan kebermaknaan dan efektivitas belajar melalui integrasi sistematis antara pengetahuan

baru dengan struktur kognitif siswa yang telah ada. Model ini memfasilitasi siswa untuk membangun pengetahuan secara konstruktif dengan mengaitkan konsep-konsep pada pengalaman dan konteks kehidupan yang relevan, sehingga tercipta pemahaman yang mendalam, retensi yang kuat, dan kemampuan untuk menemukan pengetahuan baru secara optimal.

Putra (2024), menguraikan sintaks model *Meaningful Instructional Design* (MID) diantaranya:

- (1) *Introduction* (pengenalan/orientasi): menghubungkan materi dengan konteks dan tujuan belajar;
- (2) *Exploration* (eksplorasi/investigasi): aktifitas pemecahan masalah secara aktif;
- (3) *Application* (penerapan/aplikasi): menerapkan konsep pada konteks dunia nyata;
- (4) *Reflection* (refleksi/evaluasi): evaluasi, umpan balik dan penguatan konsep;

Sedangkan Cahyaningsih & Nuraida (2023) mengemukakan dalam model *Meaningful Instructional Design* ini memiliki sintaks pembelajaran yang meliputi tiga fase, yaitu:

(1) *Lead in*

Melalui partisipasi dalam kegiatan yang berkaitan dengan pengalaman, analisis pengalaman, dan konsep-konsep teoretis. Siswa didorong untuk terlibat dalam berbagai peristiwa atau pengalaman serta informasi baru selama proses pembelajaran ini. Mereka kemudian didorong untuk mengevaluasi pengalaman-pengalaman tersebut dan menjalin hubungan antara pemikiran mereka dengan informasi baru tersebut.

(2) *Reconstruction*

Melakukan fasilitasi pengalaman belajar. Konsep pembelajaran ini sangat menekankan pada upaya membantu siswa dalam membentuk interpretasi mereka sendiri terhadap lingkungan informasi. Siswa membangun hubungan antara apa yang mereka pelajari dengan pengalaman pribadi mereka.

(3) *Production*

Melalui ekspresi-apresiasi konsep. Setelah prinsip-prinsip pembelajaran dipaparkan, prinsip-prinsip tersebut kemudian diterapkan atau dipraktikkan. Selain itu, hal ini mendorong proses pembelajaran yang produktif, sehingga memungkinkan siswa tidak hanya memahami gagasan-gagasan tersebut secara teoritis, tetapi juga mengembangkan gagasan-gagasan baru berdasarkan gagasan-gagasan tersebut.

Sintak *Meaningful Instructional Design* yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada sintaks menurut Cahyaningsih & Nuraida (2023) yaitu: *Lead in*, *Recontruction*, dan *Production*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2. 1 Sintaks Model *Meaningful Instructional Design* menurut Cahyaningsih & Nuraida

Fase-fase	Aktifitas Pendidik
Fase 1 <i>Lead In</i>	Guru mengaitkan materi baru dengan pengalaman, fakta, atau peristiwa yang pernah dialami siswa. Guru mengajukan pertanyaan pemantik untuk membantu siswa merefleksi pengalaman sebelumnya dan menganalisis relevansinya dengan konsep yang akan dipelajari. Guru menjelaskan hubungan antara materi baru dan materi lama sehingga siswa memahami konteks pembelajaran secara bermakna.
Fase 2 <i>Reconstruction</i>	Guru memotivasi siswa agar siap membangun pemahaman baru. Kemudian membagi siswa ke dalam kelompok kecil heterogen. Guru memfasilitasi proses diskusi kelompok, berkeliling untuk mendampingi, mengarahkan, dan memastikan siswa mampu menginterpretasikan materi sesuai pemahaman mereka sendiri.
Fase 3 <i>Production</i>	Guru membimbing siswa dalam menyusun dan menarik kesimpulan dan hasil diskusi. Guru meminta salah satu atau beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil pemikiran mereka. Guru mengarahkan siswa mengekspresikan pemahamannya melalui tugas-tugas komunikatif seperti menjawab soal, membuat lapotran singkat atau bentuk karya lain yang sesuai tujuan pembelajaran.

Model *meaningful instructional design* (MID) mempunyai kelebihan serta kekurangan seperti berikut:

1. Kelebihan model *meaningful instructional design* (MID) menurut Winasis & Rosadi (2025) menguraikan diantaranya:
 - a. Berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan materi yang sedang dipelajari oleh siswa

- b. Membantu siswa memahami bahan ajar lebih mudah
 - c. Mendukung siswa dalam mengembangkan pemahaman dan meningkatkan penguasaan konsep
 - d. Membantu siswa membentuk, mengubah, atau mentransformasikan informasi baru
 - e. Informasi yang dipelajari secara bermakna cenderung lebih tahan lama dalam ingatan
 - f. Informasi yang dipelajari secara bermakna mempermudah pembelajaran hal-hal yang mirip walaupun telah lupa
2. Kekurangan *meaningful instructional design* (MID) menurut Winasis & Rosadi (2025) yaitu:
- a. pendidik mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi contoh-contoh yang konkret dan realitas
 - b. karena model ini melibatkan pembentukan kelompok, sering kali terjadi ketergantungan pada siswa yang lebih cerdas

2.1.2 Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME)

Realistic Mathematics Education (RME), yang diterjemahkan sebagai Pendidikan Matematika Realistik (PMR), adalah sebuah pendekatan pembelajaran matematika yang dikembangkan sejak tahun 1970 an dengan berlandaskan filosofi matematika sebagai aktifitas manusia yang dipelopori oleh Hans Freudenthal, seorang matematikawan jerman yang belajar di Universitas Utrecht (Belanda) (Silva, 2024). Teori *Realistic Mathematics Education* mengacu pada pendapat Freudenthal yaitu matematika harus selalu dikaitkan dengan realita ataupun kenyataan karena segala aktifitas manusia merupakan kegiatan matematika (Da, 2022). Menurut pendekatan ini, ruang kelas matematika bukanlah tempat untuk mentransfer pengetahuan matematika dari guru ke siswa, melainkan arena bagi siswa untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah-masalah dunia nyata (Yonathan & Seleky, 2023). Di sisi lain, de Lange mengemukakan peran guru dalam pendidikan matematik realistik bergeser dari sekedar mengajar menjadi menghilangkan pengajaran. Ia menekankan bahwa tugas utama guru adalah mengorganisir dan memfasilitasi proses pembelajaran (Zulkardi, 2002).

Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) adalah suatu strategi pembelajaran dengan menggunakan masalah realistik sebagai awal dari pembelajaran matematika agar lebih mudah memecahkan masalah, sehingga siswa memperoleh pengetahuan dan konsep-konsep yang esensial dari materi pembelajaran (Mendrofa, 2021). Menurut Gravemeijer pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) adalah pendekatan pembelajaran matematika yang mempertimbangkan dunia sebagaimana adanya. Karena tidak cukup hanya mengetahui dan menghafal matematika, melainkan mampu memecahkan masalah matematika dengan benar dan tepat melalui objek nyata dalam kehidupan sehari-hari (Sutarni & Aryuana, 2023).

Pada *Realistic Mathematics Education*, pendidikan matematika lebih ditekankan pada aktivitas matematisasi yang terdiri dari dua tipe, yaitu: matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Matematisasi horizontal merupakan proses memindahkan masalah dari konteks kehidupan sehari-hari ke dalam simbol-simbol matematika. Ini melibatkan identifikasi keteraturan, hubungan, dan informasi relevan melalui skematisasi serta visualisasi untuk mengubah masalah dunia nyata menjadi bentuk matematis. Sedangkan matematisasi vertikal yaitu proses yang berlangsung di dalam sistem matematika itu sendiri, seperti menemukan strategi penyelesaian masalah, menerapkan rumus, atau mengembangkan rumus baru. Jenis ini biasanya dilakukan setelah matematisasi horizontal selesai (Izzah & Ekawati, 2023).

Berdasarkan berbagai perspektif tersebut, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) adalah pendekatan pembelajaran matematika yang menempatkan masalah realistik atau konteks kehidupan nyata sebagai titik awal pembelajaran, dengan tujuan agar siswa dapat menemukan kembali konsep dan ide matematika secara aktif melalui proses eksplorasi dan pemecahan masalah.

Gravemeijer (1994) mengemukakan ada tiga prinsip utama di dalam *Realistic Mathematics Education* yaitu: (1) Menentukan kembali dan bermatematika secara progresif (*guided reinvention and progressive mathematization*), pada prinsip ini siswa diberikan kesempatan untuk menemukan konsep matematika secara mandiri melalui bimbingan guru, dengan memulai dari masalah kehidupan nyata. Proses ini secara bertahap memandu pelajar dari pemahaman yang sederhana dan tidak formal menuju konsep matematika yang lebih formal dan abstrak. (2) Fenomena didaktik (*didactical phenomenology*), dalam penerapan prinsip ini, guru diharuskan untuk menciptakan

situasi atau masalah yang relevan dengan konteks kehidupan siswa, sehingga siswa dapat mengeksplorasinya secara mandiri. (3) Pengembangan model sendiri (*self developed models*), siswa didorong untuk membangun model mereka sendiri sebagai sarana untuk memahami dan mewakili konsep matematika. Model-model ini berfungsi sebagai penghubung vertikal anantara realitas dunia nyata dan simbol-simbol matematika formal yang dipelajari.

Karakteristik *Realistic Mathematics Education* menurut De lange dkk (Suhendar, 2021) secara umum memiliki lima karakteristik, yaitu:

1) Menggunakan masalah kontekstual (*the use of the contextual problem*)

Pembelajaran dimulai dengan menggunakan masalah yang berasal dari dunia nyata yang sederhana dan mudah dikenali siswa, bukan dari sistem matematika formal.

2) Menggunakan model atau jembatan dengan instrumen vertical (*use models, bridging by vertical instrument*)

Istilah “model” merujuk pada model situasi dan model matematika yang dikembangkan oleh siswa sendiri. Pendekatan ini menekankan pengembangan model, skema, dan simbolisasi, daripada langsung mentransfer rumus atau matematika formal.

3) Menggunakan kontribusi siswa (*student contribution*)

Kontribusi utama dalam proses belajar mengajar diharapkan berasal dari konstruksi dan produksi siswa sendiri, yang membimbing mereka dari metode informal menuju metode yang lebih formal.

4) Interaktivitas (*interactivity*)

Interaksi antara siswa dan guru merupakan aspek penting melalui proses belajar interaktif seperti presentasi, kerja kelompok, diskusi kelas, negosiasi, intervensi, kerjasama dan evaluasi antar siswa serta dengan guru.

5) Terintegrasi dengan topic pembelajaran lainnya (*intertwining*)

Struktur dan konsep matematika saling terkait, dimana pembahasan suatu topik sering mencakup beberapa konsep yang berhubungan. Oleh karena itu, keterkaitan dan integrasi antar topik (unit pelajar) harus dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran yang lebih bermakna.

Adapun karakteristik pendekatan *Realistic Mathematics Education* menurut Treffers (Resi et al., 2023) ada 5, diantaranya:

- 1) Penggunaan konteks dunia nyata, konteks permasalahan realistik dijadikan sebagai titik awal pembelajaran matematika. Konteks tidak harus berupa masalah dunia nyata, intinya masalah yang dapat dibayangkan oleh siswa.
- 2) Penggunaan model, siswa membuat model sendiri dalam menyelesaikan suatu masalah sehingga diperoleh pengetahuan matematika. Pada tahap ini terjadi proses matematisasi horizontal maupun vertikal.
- 3) Pemanfaatan hasil konstruksi siswa, pada tahap ini siswa memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah. Hasil kerja dan konstruksi siswa selanjutnya digunakan untuk landasan pengembangan konsep matematika.
- 4) Penggunaan interaksi, pada tahap ini siswa diarahkan untuk belajar bersama dengan teman sejawatnya sehingga lebih mudah paham.
- 5) Penggunaan keterkaitan, pada tahap ini penggunaan *Realistic Mathematics Education* lebih ditekankan pada konsep matematika.

Karakteristik pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu karakteristik menurut Treffers yaitu Penggunaan konteks dunia nyata, Penggunaan model, Pemanfaatan hasil konstruksi siswa, Penggunaan interaksi, dan Penggunaan keterkaitan.

Kelebihan *Realistic Mathematics Education* (RME) menurut Ningsih (Pasinggi et al., 2023) yaitu:

1. *Realistic Mathematics Education* memberikan pemahaman yang jelas dan praktis kepada siswa mengenai hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari, serta kegunaan matematika secara umum.
2. *Realistic Mathematics Education* memberikan pemahaman yang jelas dan praktis bahwa matematika merupakan bidang studi yang dapat dibangun dan dikembangkan sendiri oleh siswa.
3. *Realistic Mathematics Education* memberikan pemahaman yang jelas dan praktis bahwa penyelesaian suatu masalah atau soal tidak harus dilakukan dengan satu cara saja.
4. *Realistic Mathematics Education* mengintegrasikan keunggulan dari berbagai pendekatan pembelajaran lainnya yang dianggap efektif.
5. *Realistic Mathematics Education* bersifat lengkap, mendetail, dan operasional.

Adapun kekurangan *Realistic Mathematics Education* (RME) menurut Ningsih (Pasinggi et al., 2023) yaitu:

- a. Memahami dan mengimplementasikan *Realistic Mathematics Education* memerlukan perubahan paradigma yang sangat mendasar dalam berbagai aspek.
- b. Upaya mendorong siswa agar bisa menemukan cara untuk menyelesaikan soal adalah tantangan tersendiri.
- c. Mengembangkan kemampuan berfikir siswa melalui soal-soal realistik adalah proses yang menantang.
- d. Pemilihan alat peraga harus dilakukan dengan cermat
- e. Penilaian dalam *Realistic Mathematics Education* lebih kompleks.
- f. Kepadatan materi dalam kurikulum perlu dikurangi secara substansial.

2.1.3 Model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME)

Berikut adalah penjelasan tahap pembelajaran model *Meaningful Instructional Design* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang dikemukakan oleh (Irwan & Murti, 2023).

Pada tahap pertama *Meaningful Instructional Design* yaitu menghubungkan pengalaman siswa dengan ide-ide baru, diintegrasikan karakteristik utama *Realistic Mathematics Education* berupa penggunaan konteks kehidupan nyata siswa. Apersepsi yang dilakukan guru dengan menggali pengalaman sehari-hari siswa mencerminkan karakteristik *Realistic Mathematics Education* yang menegaskan bahwa pembelajaran matematika seharusnya diawali dari situasi konkret yang dekat dan dapat dipahami oleh siswa. Dengan menjadikan pengalaman nyata sebagai titik tolak, konsep matematika tidak disajikan secara abstrak, melainkan dibangun dari pengalaman konkret yang telah dimiliki siswa sehingga lebih mudah dipahami secara bermakna.

Selanjutnya, pada tahap rekonstruksi pengetahuan dalam *Meaningful Instructional Design*, karakteristik *Realistic Mathematics Education* diintegrasikan melalui penggunaan model dan pemberian ruang kontribusi aktif kepada siswa. Guru memfasilitasi siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep matematika yang bersumber dari konteks kehidupan nyata mereka. Siswa didorong untuk mengemukakan gagasan, strategi dan pemikirannya secara bebas, yang kemudian ditanggapi dan diarahkan oleh

guru. Proses diskusi yang dilakukan memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemikiran logis matematis dalam menyelesaikan masalah, sesuai dengan karakteristik *Realistic Mathematics Education* yang mendorong siswa untuk menemukan sendiri konsep matematika melalui pemecahan masalah kontekstual.

Pada tahap *Production* dalam *Meaningful Instructional Design*, diintegrasikan dengan karakteristik *Realistic Mathematics Education* tentang interaksi dan keterkaitan antar konsep matematika dengan kehidupan nyata. Siswa tidak hanya diminta menyelesaikan tugas secara prosedural, tetapi juga diarahkan untuk menerapkan konsep yang telah dipelajari ke dalam kehidupan sehari-hari mereka. Hal ini mencerminkan tujuan *Realistic Mathematics Education* agar siswa mampu mengaplikasikan pengetahuan matematika untuk memecahkan masalah dalam konteks nyata, sehingga pembelajaran menjadi bermakna karena siswa dapat melihat relevansi dan kegunaan matematika dalam kehidupan mereka.

Untuk lebih jelasnya, integrasi sintaks model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) disajikan dalam tabel 2.2

Tabel 2. 2 Model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME)

Sintaks MID	Karakteristik RME	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<i>Lead In</i> (Pengalaman dan analisis konsep)	Penggunaan konteks kehidupan nyata siswa	• Guru melakukan apersepsi dengan menggali pengalaman sehari-hari siswa • Guru menyajikan situasi konkret yang dekat dengan kehidupan siswa • Guru menghubungkan	• Siswa mengingat dan menceritakan pengalaman sehari-hari yang relevan • Siswa merespons pertanyaan guru tentang konteks kehidupan nyata • Siswa mengidentifikasi kaitan antara pengalaman mereka dengan topik pembelajaran

Sintaks MID	Karakteristik RME	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
		pengalaman nyata siswa dengan konsep matematika yang akan dipelajari	
<i>Reconstruction</i> (Fasilitasi pengalaman belajar)	• Penggunaan model • Kontribusi aktif siswa • Penemuan konsep melalui pemecahan masalah kontekstual	• Guru memfasilitasi eksplorasi konsep matematika dari konteks kehidupan nyata • Guru memberikan ruang bagi siswa untuk mengemukakan gagasan dan strategi • Guru menanggapi dan mengarahkan pemikiran siswa • Memfasilitasi diskusi untuk mengembangkan pemikiran logis matematis	• Siswa mengeksplorasi konsep-konsep matematika dari konteks nyata • Siswa mengemukakan gagasan, strategi, dan pemikiran secara bebas • Siswa berdiskusi dengan teman dan guru • Siswa menemukan sendiri konsep matematika melalui pemecahan masalah kontekstual • Siswa mengembangkan pemikiran logis matematis
<i>Production</i> (Ekspresi dan apresiasi konsep)	• Interaksi dalam pembelajaran • Keterkaitan antar konsep matematika dengan	• Guru mengarahkan siswa untuk menerapkan konsep yang telah dipelajari • Guru memberikan tugas yang mengaitkan	• Siswa menyelesaikan tugas dengan mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari • Siswa menerapkan konsep matematika ke dalam konteks kehidupan

Sintaks MID	Karakteristik RME	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	kehidupan nyata	matematika dengan kehidupan sehari-hari • Guru memfasilitasi siswa untuk melihat relevansi dan kegunaan matematika	sehari-hari • Siswa memecahkan masalah nyata menggunakan pengetahuan matematika • Siswa merefleksikan relevansi dan kegunaan matematika dalam kehidupan

(sumber: (Irwan & Murti, 2023))

2.1.4 Teori Belajar yang mendukung Model *Meaningful Instructional Design* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*

1. Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruktivisme berasal dari penggabungan kata “konstruktif” dan “isme.” Kata “konstruktif” merujuk pada proses membangun, memperbaiki, dan memahami, sementara “isme” di sini merujuk pada suatu paham atau aliran pemikiran. Oleh karena itu, konstruktivisme merupakan aliran dalam filsafat pengetahuan yang menyoroti bahwa pengetahuan yang dimiliki seseorang adalah hasil pembentukan yang diciptakan oleh individu tersebut sendiri (Sinaga et al., 2024).

Teori konstruktivisme merupakan salah satu teori belajar dalam psikolog dan pendidikan yang menekankan peran aktif individu dalam membangun pengetahuan serta pemahaman melalui interaksi dengan lingkungan. Teori ini menyoroti bahwa pembelajaran merupakan proses konstruksi pengetahuan yang aktif oleh individu, di mana mereka tidak hanya menerima informasi secara pasif dari lingkungan, melainkan secara aktif mengorganisasi, menafsirkan, dan memberikan makna berdasarkan pengalaman pribadi. Pembelajaran berlandaskan konstruktivisme mendorong terjadinya pembentukan pengetahuan baru melalui aktifitas eksplorasi, refleksi, dan interaksi sosial dengan lingkungan maupun orang lain, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna bagi setiap individu (Subiyantoro, 2022).

Teori konstruktivisme merupakan teori Jean Piaget yang sering dikenal dengan teori perkembangan kognitif. Teori konstruktivistme Piaget menegaskan bahwa pengetahuan tidak bersumber dari lingkungan sosial, melainkan lebih mengutamakan aktivitas pembelajaran yang berpusat pada pembelajar melalui proses penemuan mandiri. Meskipun demikian, hal ini tidak mengimplikasikan bahwa interaksi sosial tidak memiliki signifikansi dalam konstruksi pengetahuan; interaksi sosial justru berfungsi sebagai stimulus untuk memicu terjadinya konflik kognitif internal dalam diri individu yang selanjutnya mendorong proses konstruksi pengetahuan. Proses mengkontruksi nya terdiri dari empat proses, yaitu: skema/skemata, asimilasi, akomodasi, dan equilibrasi (Suryana et al., 2022). Ketika individu menerima informasi atau pengetahuan baru, keempat tahap ini berlangsung secara berurutan. Tahap pertama adalah skema atau skemata, di mana individu menggunakan seperangkat konsep yang telah dimilikinya untuk berinteraksi dengan lingkungan saat menerima pengetahuan baru. Selanjutnya, tahap asimilasi merupakan proses kognitif yang mengintegrasikan persepsi, konsep, atau pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada dalam pikiran individu. Tahap berikutnya adalah akomodasi, yang melibatkan pembentukan skema baru yang sesuai dengan stimulus baru atau modifikasi skema yang ada agar cocok dengan stimulus tersebut. Terakhir tahap equilibrasi, yaitu proses integrasi pengalaman eksternal dengan struktur internal, yang terjadi sebagai keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi.

Teori konstruktivisme mencakup interaksi antara pengetahuan yang sudah ada dan pengetahuan yang baru, serta melibatkan kegiatan pembelajaran yang kontekstual, menarik, dan penuh tantangan. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa dalam memahami diri mereka sendiri. Lebih lanjut, pendekatan ini menyoroti pentingnya kolaborasi dan dialog sebagai mekanisme untuk mengembangkan pengetahuan melalui interaksi sosial dan proses negosiasi (Nurhayati et al., 2025). Allen (2022) menambahkan bahwa konstruktivisme memberi ruang bagi siswa untuk berperan aktif dalam menciptakan pengetahuan, menggunakan inisiatif mereka sendiri, dan menghubungkan materi dengan pengalaman yang relevan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, teori konstruktivisme mendukung model *Meaningful Instructional Design* (MID) dan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), karena keduanya menekankan pada konstruksi pengetahuan aktif

melalui pengalaman kontekstual yang bermakna, di mana siswa membangun pemahaman mereka sendiri dengan menghubungkan pengetahuan baru pada pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya melalui proses pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Lev Vygotsky dalam teori konstruktivismenya memusatkan perhatian pada kajian psikologi perkembangan dari perspektif sosial dan budaya, yang berangkat dari ketertarikannya terhadap bahasa sebagai sarana komunikasi, media dialog, dan hasil interaksi sosial. Vygotsky menjelaskan bahwa bahasa berperan sebagai *psychological tools* yang digunakan individu untuk mengatur perilaku, merencanakan tindakan, mengingat informasi, serta memecahkan masalah, sehingga memiliki pengaruh terhadap cara manusia berpikir. Berbeda dengan Piaget yang menekankan proses belajar berpusat pada individu, konstruktivisme sosial Vygotsky memandang bahwa individu tidak dapat dipisahkan dari konteks belajar dan peran sosialnya, di mana pembelajaran berlangsung melalui enkulturasi proses yang dipengaruhi oleh budaya, lingkungan, dan pengetahuan relevan dengan bahasa sebagai alat komunikasi yang tidak terpisahkan dari seluruh bentuk interaksi sosial (Aziz et al., 2023).

Pada *Meaningful Instructional Design*, interaksi guru dan siswa serta diskusi kelompok menjadi sarana untuk membantu siswa merekonstruksi pengetahuan secara bermakna. Dalam *Realistic Mathematics Education*, diskusi, negosiasi makna, dan pertukaran strategi penyelesaian masalah merupakan implementasi langsung dari konstruktivisme sosial.

2. Teori Belajar Bermakna David Ausubel

Belajar bermakna (*Meaningful Learning*) yang dicetuskan oleh David Ausubel merupakan proses dikaitkannya informasi-informasi yang baru dengan konsep-konsep yang relevan dalam struktur kognitif seseorang. Belajar bermakna adalah pembelajaran di mana seseorang dapat mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya sebelumnya. Hasil dari belajar bermakna tercermin dalam keterkaitan antara teori, fakta dan situasi baru yang sesuai dengan kerangka kognitif siswa. Pembelajaran tidak sebatas menghafal materi atau peristiwa, melainkan melibatkan penghubungan seluruh konsep yang diajarkan, sehingga siswa dapat mempertahankan pengetahuan dengan lebih baik dan proses pembelajaran berjalan lebih lancar (Darmayanti et al., 2023). Inti dari teori pembelajaran bermakna adalah bahwa di antara berbagai faktor yang

memengaruhi proses pembelajaran, pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya merupakan elemen paling krusial yang berfungsi sebagai fondasi atau titik awal. Dalam konteks pengajaran, guru perlu memahami mekanisme pembelajaran siswa. Apabila guru mampu menghubungkan dan mengintegrasikan materi baru dengan pengetahuan yang sudah ada, maka sebagian besar siswa akan dapat belajar secara efektif. Sebaliknya, jika guru gagal membangun koneksi tersebut, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran (Nurhasanah et al., 2022).

Berdasarkan penjelasan tersebut, teori pembelajaran bermakna David Ausubel mendukung model *Meaningful Instructional Design* (MID) dan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) karena ketiganya menekankan pentingnya mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya melalui pembelajaran kontekstual, sehingga siswa membangun pemahaman yang mendalam dan bertahan lama, bukan sekedar menghafal materi.

3. Teori Bruner

Teori Bruner yang dikemukakan oleh Jerome S. Bruner menggambarkan proses pembelajaran yang optimal dan kreatif melalui *Discovery Learning*, di mana guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan konsep, teori, dan pemahaman melalui contoh-contoh relevan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut teori ini, proses pembelajaran yang melibatkan aktivitas kognitif individu dilalui dalam tiga tahapan, yaitu Tahap Enaktif di mana siswa memanipulasi objek menggunakan benda nyata seperti stik es krim, permen, dan kelereng; Tahap Ikonik di mana siswa memvisualisasikan objek konkret dalam bentuk gambar; dan Tahap Simbolik di mana siswa menggunakan simbol abstrak seperti angka untuk memahami konsep matematika. Selain tiga tahapan tersebut, teori Bruner juga memiliki empat prinsip teorema pembelajaran yang harus diimplementasikan, yaitu Teorema Konstruksi untuk merancang pembelajaran dengan benda konkret yang dapat dimanipulasi siswa, Teorema Notasi untuk mengekspresikan konsep dalam bentuk rumus atau simbol, Teorema Kontras dan Variasi untuk memberikan berbagai contoh agar siswa tidak salah menafsirkan konsep, dan Teorema Konektivitas untuk menghubungkan pemahaman konsep dengan konsep lain yang relevan. Penerapan teori Bruner dalam pembelajaran matematika terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa karena pembelajaran dilakukan secara bertahap dari konkret ke abstrak, sesuai dengan tahap perkembangan

kognitif siswa sekolah dasar yang masih berada pada tahap operasional konkret, sehingga siswa terlatih berpikir kritis dan kreatif serta dapat memecahkan masalah secara mandiri dengan peran guru sebagai fasilitator (Wibowo et al., 2024).

Teori Bruner mendukung model *Meaningful Instructional Design* dan pendekatan *Realistic Mathematics Education* karena ketiganya memiliki kesamaan fundamental yaitu pembelajaran bermakna melalui konteks nyata, tahapan bertahap dari konkret ke abstrak (enaktif, ikonik, dan simbolik), dan menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam mengonstruksi pengetahuan dengan guru sebagai fasilitator. Empat teorema Bruner (konstruksi, notasi, kontras variasi, dan konektivitas) memberikan landasan teoretis kuat untuk implementasi *Realistic Mathematics Education* dan *Meaningful Instructional Design*, yang terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa secara signifikan dari 22,67% menjadi 88%, sehingga ketiganya sama-sama mengutamakan pemahaman konsep mendalam daripada hafalan prosedural.

2.1.5 Model Problem Based Learning (PBL)

Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswa pada situasi berupa persoalan kontekstual yang dekat dengan pengalaman nyata mereka, sehingga proses belajar berpusat pada upaya menemukan solusi atas masalah tersebut (Ardianti et al., 2021). Dalam pelaksanaannya, siswa dibimbing untuk bekerja sama dalam kelompok kecil secara kolaboratif sebagai bagian dari pembelajaran yang aktif. Melalui kerjasama tersebut, siswa didorong untuk mengeksplorasi dan mendalami informasi guna menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi.

Bastian & Reswita (2022) Mendefinisikan bahwa model *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang menjadikan masalah nyata sebagai inti dari proses belajar. Melalui model ini, siswa didorong untuk membangun pemahaman secara aktif dan mandiri, melatih kemampuan mencari informasi, serta mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah. Penerapan model ini juga mendorong siswa untuk bertanggung jawab atas proses belajarnya sendiri sehingga ketergantungan pada guru dapat diminimalkan. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mengarahkan pembelajaran, bukan sebagai satu-satunya sumber informasi. Keberhasilan siswa dalam menyelesaikan

masalah secara mandiri maupun berkelompok turut berdampak pada meningkatnya rasa percaya diri mereka.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menjadikan masalah nyata sebagai titik awal proses belajar. Permasalahan yang disajikan berfungsi sebagai pemicu bagi siswa untuk secara aktif dan mandiri mencari serta mengolah informasi, bekerja sama dalam kelompok, dan menemukan solusi melalui proses berpikir yang terarah. Menurut Saputra (2020) model *Problem Based Learning* mempunyai sintak sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Sintak model *Problem Based Learning* menurut Saputra

FASE-FASE	PERILAKU GURU
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan dan memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih
Fase 2 Mengorganisasikan siswa	Membantu siswa mengidentifikasi dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, model dan berbagai tugas dengan teman
Fase 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari / meminta kelompok presentasi hasil kerja

Sumber: (Saputra, 2020)

2.1.6 Pendekatan saintifik

Pendekatan saintifik berasal dari kata pendekatan dan saintifik. Pendekatan (*approach*) memiliki arti ide atau gagasan yang digunakan untuk mencapai tujuan. Sementara itu, saintifik (*scientific*) merujuk pada sesuatu yang bersifat ilmiah, yaitu dapat dilakukan secara terbuka dan dapat diulangi oleh siapa pun, di mana pun, serta kapan pun dalam berbagai kondisi ruang dan waktu. Berdasarkan pengertian tersebut, pendekatan saintifik dapat dipahami sebagai suatu gagasan pada tataran filosofis yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran melalui proses yang bersifat ilmiah dan dapat diterapkan secara luas (Suja, 2019).

Adapun langkah-langkah pendekatan saintifik menurut (Sibuea & Sukma, 2021) yaitu:

1. Mengamati

Siswa melakukan kegiatan pengamatan terhadap objek atau fenomena melalui kegiatan seperti membaca, menyimak, melihat gambar atau video, serta mengamati objek secara langsung. Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi awal sebagai dasar pembelajaran.

2. Menanya

Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan untuk memperjelas pemahaman atau memperoleh informasi tambahan, dengan bimbingan guru agar pertanyaan yang diajukan berkembang secara lebih mendalam dan terarah.

3. Mengumpulkan informasi / mencoba

Siswa mencari dan menghimpun data dari berbagai sumber, seperti membaca referensi, wawancara, praktik, atau eksperimen secara aktif dan mandiri.

4. Mengasosiasikan / menalar

Informasi yang diperoleh diolah dan dianalisis, biasanya melalui diskusi, untuk menemukan hubungan dan solusi dari permasalahan.

5. Mengomunikasikan

Siswa menyampaikan hasil atau temuan secara lisan maupun tertulis sebagai bentuk laporan dan penilaian hasil belajar. Penyampaian ini dapat berupa presentasi atau laporan yang kemudian dinilai sebagai bagian dari hasil belajar, baik secara individu maupun kelompok.

2.1.7 Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik

Proses belajar pembelajaran matematika menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik yaitu dimulai dengan memberikan masalah terlebih dahulu yang sesuai dengan materi yang sedang dipelajari. Berdasarkan pada uraian langkah-langkah pembelajaran model *Problem Based Learning* dan pendekatan saintifik sebelumnya, rangkaian proses pembelajarannya disajikan pada tabel 2.4 berikut:

Tabel 2. 4 Langkah-langkah Model PBL dengan pendekatan Saintifik

Fase		Keterangan
1	Orientasi siswa kepada masalah	Siswa mengamati, menanya, mengidentifikasi masalah yang diberikan oleh guru
2	Mengorganisasikan siswa	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok, dan mengarahkan untuk merumuskan dan menyelesaikan masalah
3	Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Siswa mengumpulkan informasi/data yang mendukung dan menentukan strategi penyelesaian masalah
		Guru memberi bantuan (<i>scaffolding</i>) kepada siswa yang mengalami kesulitan
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Siswa berdiskusi menciptakan ide dengan proses bernalar untuk menyelesaikan masalah
		Siswa menyampaikan hasil dari kegiatan diskusi kelompok
5	Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru dan siswa menganalisis, mengevaluasi dan memberi umpan balik terhadap hasil yang diperoleh

2.1.8 Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika. NCTM (2000) mengemukakan bahwa "koneksi" berasal dari kata bahasa Inggris "*connection*", yang berarti hubungan atau kaitan. Koneksi matematis adalah kemampuan untuk mengenali dan menggunakan

koneksi antar ide-ide matematika, memahami bagaimana ide-ide matematika saling terhubung dan saling membangun untuk membentuk kesatuan yang koheren, serta mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika. Dalam konteks pembelajaran matematika, koneksi matematis dapat diartikan sebagai kemampuan dalam menghubungkan atau mengaitkan matematika dengan pelajaran lain atau topik lain. Kemampuan ini tidak hanya membantu siswa memahami matematika sebagai ilmu yang terpisah, tetapi juga sebagai disiplin ilmu yang memiliki keterkaitan erat dengan berbagai aspek pengetahuan dan kehidupan.

Menurut Coles et al. (2024), koneksi matematis adalah proses diferensiasi (*acts of differencing*) yang muncul melalui dimensi afektif dalam suatu lingkungan terkait (*associated milieu*), di mana koneksi itu sendiri merupakan penggerak utama pemahaman dan konsep-konsep matematis terbentuk serta memperoleh maknanya dari bagaimana konsep tersebut berbeda satu sama lain. Perspektif ini memandang koneksi matematis sebagai proses individuasi yang mencakup dimensi afektif, sosial, material, dan teknis secara simultan, sehingga pemahaman matematis dipahami sebagai proses dinamis di mana konsep-konsep matematis mengalami proses "menjadi" (*becoming*) melalui perbedaan-perbedaan yang dikonstruksi dalam pengalaman dan interaksi dengan lingkungan, perangkat pembelajaran, serta individu lain. Definisi ini menekankan bahwa koneksi matematis bukan sekadar menghubungkan konsep-konsep yang terpisah, melainkan memahami bagaimana konsep-konsep tersebut membentuk suatu sistem pengetahuan yang utuh dan saling mendukung satu sama lain.

Menurut Eka Putri et al. (2020), koneksi matematis adalah kemampuan siswa dalam mencari hubungan suatu representasi konsep dan prosedur, memahami antar topik matematika, dan kemampuan siswa mengaplikasikan konsep matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari. Pandangan ini menggarisbawahi tiga dimensi penting dalam koneksi matematis: pemahaman representasi, pemahaman keterkaitan antar topik, dan aplikasi konsep dalam konteks yang lebih luas.

Koneksi matematis dapat diartikan sebagai keterhubungan antar konsep dalam matematika itu sendiri (keterkaitan internal) dan hubungan matematika dengan bidang lain (keterkaitan eksternal). Keterkaitan internal merujuk pada bagaimana berbagai elemen dalam matematika saling terhubung membentuk jaringan konseptual yang kompleks, yang meliputi hubungan antara representasi, definisi, operasi, sifat, prosedur,

justifikasi, dan model yang terkait dengan suatu konsep. Sementara itu, keterkaitan eksternal mencakup hubungan matematika dengan disiplin ilmu lain maupun penerapannya dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kedua dimensi keterkaitan ini saling melengkapi dan memiliki peran yang sama pentingnya dalam mengembangkan pemahaman matematis yang komprehensif (Gamboa et al., 2023).

Selanjutnya, Garcia-Garcia dan Dolores-Flores menjelaskan koneksi matematis merupakan proses kognitif dimana seseorang menghubungkan atau mengasosiasikan dua atau lebih ide, konsep, definisi, teorema, prosedur, representasi, dan makna satu sama lain, dengan disiplin ilmu lain, atau dengan situasi dunia nyata. Penjelasan ini menempatkan koneksi matematis sebagai aktivitas mental yang aktif, di mana siswa tidak hanya mengingat informasi tetapi juga secara sadar membangun jembatan-jembatan pemahaman antara berbagai elemen pengetahuan matematika dan pengetahuan lainnya (Hatisaru, 2024).

Sejalan dengan itu, Pambudi et al. (2025) berpendapat bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan untuk menghubungkan berbagai ide matematika untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika, masalah di bidang luar matematika, dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Definisi ini menegaskan bahwa koneksi matematis memiliki fungsi praktis dalam pemecahan masalah, baik dalam konteks akademis maupun dalam aplikasi nyata di kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan berbagai definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan untuk mengenali, menghubungkan, dan menggunakan keterkaitan antar ide, konsep, prosedur, representasi, dan makna matematis, baik dalam konteks internal matematika maupun eksternal dengan disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari, yang melibatkan proses kognitif aktif dalam membangun pemahaman yang koheren serta proses diferensiasi yang mencakup dimensi afektif, sosial, material, dan teknis secara simultan untuk membentuk sistem pengetahuan yang utuh dan memiliki fungsi praktis dalam pemecahan masalah matematika maupun aplikasinya dalam berbagai konteks kehidupan.

Kemampuan koneksi matematis merupakan kompetensi yang dapat diukur melalui indikator-indikator tertentu yang telah dikembangkan oleh para ahli. Kemampuan koneksi matematis dapat diukur dengan melihat indikator kemampuan koneksi matematis. Indikator tersebut memiliki peran strategis dalam proses

pembelajaran, yaitu dapat digunakan sebagai acuan bagi guru atau peneliti untuk menyusun instrumen soal yang tepat, serta sebagai panduan untuk menilai dan menganalisis respons siswa saat mereka mengerjakan soal tersebut. Dengan adanya indikator yang jelas, penilaian terhadap kemampuan koneksi matematis dapat dilakukan secara lebih objektif dan terstruktur.

Purba (2023) menyebutkan tiga indikator kemampuan koneksi matematis yaitu: (1) Mengenali dan menggunakan hubungan antara ide-ide matematika (2) Memahami bagaimana ide-ide matematika saling terkait dan saling memperkuat untuk membentuk suatu kesatuan yang utuh (3) Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar bidang matematika.

Secara lebih rinci, kemampuan koneksi matematis dapat dikategorikan dalam 4 aspek menurut E. R. Putri et al. (2020) diantaranya: (1) Hubungan antar topik matematika yang menghubungkan konsep atau prinsip dalam topik yang sama (2) Hubungan antar topik matematika yang menghubungkan materi dari satu topik dengan materi di topik lain (3) Hubungan anatara materi matematika dan bidang ilmu lain di luar matematika (4) Hubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Adapun indikator kemampuan koneksi matematis menurut NCTM (Nainggolan et al., 2022) yaitu:

- 1) Mencari hubungan antara berbagai representasi konsep dan prosedur
- 2) Memahami hubungan antar topik secara matematis
- 3) Menggunakan matematika dalam bidang lain atau kehidupan sehari-hari

Selanjutnya, Indikator kemampuan koneksi matematis menurut Suherman (Upa et al., 2024) yaitu sebagai berikut:

- 1) Koneksi antar topik dalam matematika, indikator ini menunjukkan kemampuan siswa untuk dapat memahami hubungan antar topik dalam matematika.
- 2) Koneksi matematika dengan bidang studi lain, indikator ini menunjukkan kemampuan siswa untuk dapat memahami hubungan antara matematika dengan bidang studi lain.
- 3) Koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari, indikator ini menunjukkan kemampuan siswa untuk memahami hubungan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Indikator kemampuan koneksi matematis pada penelitian ini menggunakan indikator Kemampuan Koneksi Matematis menurut Suherman (Upa et al., 2024). Berikut disajikan contoh soal matematika terkait kemampuan koneksi matematis berdasarkan indikator tersebut:

1. **Koneksi antar topik matematika.** Pada soal pertama, penyelesaiannya melibatkan dua topik dalam matematika, yaitu persamaan garis lurus dan bangun datar (segitiga).

Soal:

Pada denah sebuah taman kota yang digambarkan dalam koordinat kartesius, terdapat jalan utama taman yang membentang melalui titik $A(1,2)$ dan $B(5,6)$. Seorang tukang taman berdiri di titik $C(7,2)$, yaitu titik yang berada di luar jalur utama. Ia ingin membuat jalan setapak baru dari tempatnya berdiri menuju jalan utama, dengan syarat jalan setapak tersebut harus tegak lurus terhadap jalan utama agar jarak yang ditempuh sesingkat mungkin. Jalan setapak itu nantinya akan memotong jalan utama tepat di titik D . Diketahui pula bahwa sudah ada jalan penghubung lama yang menghubungkan titik A langsung ke titik C . Ketiga ruas jalan AC , AD , dan CD membentuk suatu bangun. Bangun apakah yang terbentuk dari ketiga ruas jalan tersebut ditinjau dari sisi-sisinya dengan menggunakan konsep persamaan garis lurus!

Penyelesaian:

Diketahui:

Titik $A(1,2)$

Titik $B(5,6)$

Titik $C(7,2)$

Garis AB adalah jalan utama taman

Dari titik C dibuat jalan setapak ke jalan utama dan memotong di titik D

Ruas DC tegak lurus garis AB

Sudah ada jalan penghubung AC

Ditanyakan:

Selidikilah sifat bangun yang terbentuk dari ketiga ruas jalan tersebut ditinjau dari panjang sisinya dan besar sudutnya?

Jawab:

Persamaan jalan utama AB

Koordinat A (1,2) dan B (5,6) dapat digunakan untuk mencari persamaan garis.

Mencari gradien (m) AB:

$$\begin{aligned} m_{AB} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{6 - 2}{5 - 1} \\ &= \frac{4}{4} \\ &= 1 \end{aligned}$$

Maka persamaan garis melalui A (1,2):

$$y - y_1 = m (x - x_1)$$

$$y - 2 = 1 (x - 1)$$

$$y - 2 = x - 1$$

$$y = x + 1$$

Jadi, persamaan jalan utama AB adalah $y = x + 1$

Persamaan jalan setapak (DC)

Mencari gradien (m) DC:

Karena $DC \perp AB$:

$$m_{AB} \times m_{DC} = -1$$

$$1 \times m_{DC} = -1$$

$$m_{DC} = -1$$

Maka persamaan garis melalui C (7,2):

$$y - y_1 = m (x - x_1)$$

$$y - 2 = -1 (x - 7)$$

$$y - 2 = -x + 7$$

$$y = -x + 9$$

Jadi, persamaan jalan setapak DC adalah $y = -x + 9$

Menentukan koordinat titik D

Titik D adalah titik potong garis AB dan DC

Menentukan titik potong dari garis $y = x + 1$ dan $y = -x + 9$

Samakan kedua persamaan:

$$x + 1 = -x + 9$$

$$2x = 8$$

$$x = 4$$

substitusi $x = 4$ ke salah satu persamaan

$$y = x + 1$$

$$y = 4 + 1$$

$$y = 5$$

Jadi, $D = (4,5)$

Panjang ketiga ruas jalan

Panjang AD, dengan titik A (1,2) dan D = (4,5)

$$\begin{aligned} AD &= \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \\ &= \sqrt{(4 - 1)^2 + (5 - 2)^2} \\ &= \sqrt{9 + 9} \\ &= \sqrt{18} \\ &= 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

Panjang DC, dengan titik D = (4,5) dan C (7,2)

$$\begin{aligned} DC &= \sqrt{(7 - 4)^2 + (2 - 5)^2} \\ &= \sqrt{9 + 9} \\ &= \sqrt{18} \\ &= 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

Panjang AC, dengan titik A (1,2) dan C (7,2)

$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{(7 - 1)^2 + (2 - 2)^2} \\ &= \sqrt{36 + 0} \\ &= \sqrt{36} \\ &= 6 \end{aligned}$$

Membandingkan sisi-sisinya

Ruas	Panjang
AD	$3\sqrt{2}$
DC	$3\sqrt{2}$
AC	6

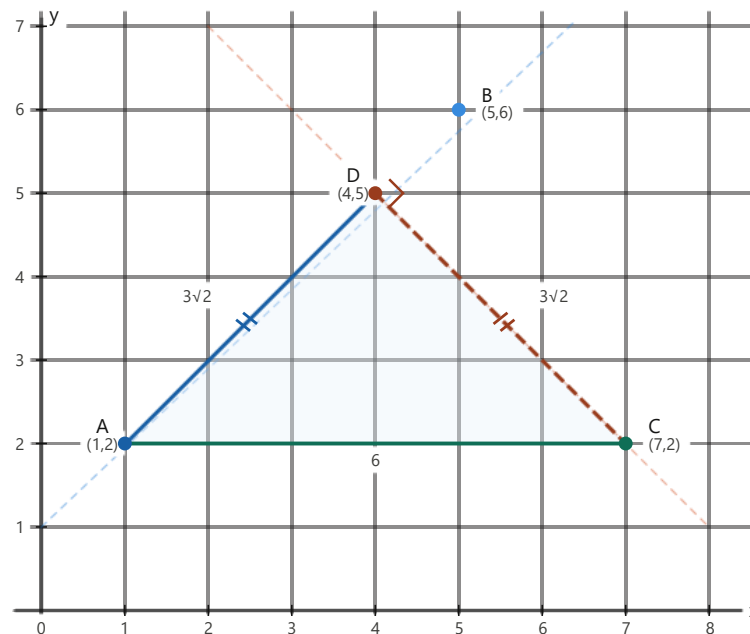
Dari hasil di atas diperoleh:

$$AD = DC = 3\sqrt{2}$$

Artinya dua sisi sama panjang.

Jadi, segitiga ACD adalah segitiga sama kaki.

Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar berikut:



Jadi, bangun yang terbentuk dari ketiga ruas jalan tersebut adalah segitiga siku-siku sama kaki. Karena, memiliki dua sisi yang sama Panjang, yaitu AD dan CD, serta memiliki sudut siku-siku di titik D.

2. **Koneksi matematika dengan bidang studi lain.** Pada soal kedua, menghubungkan matematika dengan bidang fisika.

Soal:

Paman sedang mengajari Raka mengendarai sepeda listrik di jalan yang lurus dan datar. Paman menjelaskan bahwa sepeda listrik dijalankan dengan dorongan yang stabil, maka kecepatan sepeda akan bertambah secara teratur atau mengalami percepatan tetap. Saat mulai berlatih, kecepatan sepeda listrik Raka adalah 18 km/jam. Setelah 24 menit, kecepatannya meningkat menjadi 34 km/jam. Berdasarkan informasi tersebut, dapatkah kamu menentukan kecepatan sepeda listrik Raka setelah 54 menit sejak awal latihan!

Penyelesaian:

Diketahui:

Kecepatan awal sepeda listrik Raka $v_0 = 18 \text{ km/jam}$

Setelah 24 menit, kecepatan sepeda listrik Raka $v = 34 \text{ km/jam}$

$$24 \text{ menit} = \frac{24}{60} \text{ jam} = \frac{2}{5} \text{ jam}$$

Ditanyakan:

Kecepatan sepeda listrik Raka setelah 54 menit sejak awal latihan

Jawab:**Kecepatan sepeda listrik Raka setelah 54 menit**

$$t = 54 \text{ menit} = \frac{54}{60} \text{ jam} = \frac{9}{10} \text{ jam}$$

karena pertambahan kecepatan berlangsung secara teratur, maka hubungan antara kecepatan dan waktu dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan linear.

Gunakan persamaan:

$$y = mx + c$$

$$v = \alpha t + v_0$$

Menentukan percepatan:

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\alpha = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\alpha = \frac{34 - 18}{\frac{2}{5} - 0}$$

$$\alpha = \frac{16}{\frac{2}{5}} = 40$$

$$\alpha = 16 \left(\frac{5}{2} \right)$$

$$\alpha = 40$$

Jadi, percepatannya: $\alpha = 40 \text{ km/jam}^2$

Bentuk persamaan linearnya:

$$v = \alpha t + v_0$$

$$v = 40t + 18$$

Substitusi $t = \frac{9}{10}$ ke persamaan $v = 40t + 18$, sehingga:

$$v = 40 \left(\frac{9}{10} \right) + 18$$

$$v = 36 + 18$$

$$v = 54$$

jadi, kecepatan sepeda Listrik Raka setelah 54 menit adalah 54 km/jam.

- 3. Koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari.** Pada soal ketiga, menghubungkan matematika dengan kegiatan yang dilakukan sehari-hari yaitu kegiatan jual beli.

Soal:

Pak Hendra adalah seorang guru olahraga yang sedang mempersiapkan perlengkapan senam untuk kegiatan ekstrakurikuler. Ia berencana membeli tali skipping secara online. Setelah membandingkan beberapa toko, ia menemukan toko yang menjual tali skipping dengan harga 1 paket isi 6 buah seharga Rp54.000,00 dan tersedia juga pembelian satuan. Toko tersebut mengenakan ongkos kirim sebesar Rp12.500,00 per transaksi. Jika anggaran yang tersedia dari sekolah adalah Rp175.000,00, tentukan sisa anggaran Pak Hendra setelah membeli tali skipping sebanyak-banyaknya!

Penyelesaian:

Diketahui:

Harga 1 paket (6 buah) tali skipping = Rp54.000,00

Ongkos kirim = Rp12.500,00 per transaksi

Anggaran sekolah = Rp175.000,00

Ditanyakan:

Sisa anggaran Pak Hendra setelah membeli tali skipping sebanyak-banyaknya

Jawab:

Menentukan harga satuan tali skipping

Harga 1 paket (6 buah) = Rp54.000,00, maka harga 1 buah:

$$\frac{Rp54.000,00}{6} = Rp9.000$$

Membentuk persamaan garis lurus

Misalkan:

x = jumlah tali skipping yang dibeli

y = total biaya yang harus di bayar.

Karena terdapat ongkos kirim tetap sebesar Rp12.500,00, maka total biaya mengikuti pola linear:

$$y = 9.000x + 12.500$$

menentukan jumlah maksimal tali skipping

Jumlah maksimal tali skipping dengan anggaran Rp175.000,00

Substitusi $y = 175.000$ ke dalam persamaan $y = 9.000x + 12.500$:

$$175.000 = y = 9.000x + 12.500$$

$$175.000 - 12.500 = 9.000x$$

$$162.500 = 9.000x$$

$$x = \frac{162.500}{9.000}$$

$$x = 18,05\dots$$

$$x = 18$$

karena jumlah tali skipping harus berupa bilangan bulat, maka jumlah maksimal yang dapat dibeli adalah 18 buah.

Menghitung total biaya untuk 18 buah

Substitusi $x = 18$ ke dalam persamaan $y = 9.000x + 12.500$:

$$y = 9.000(18) + 12.500$$

$$y = 162.000 + 12.500$$

$$y = 174.500$$

menghitung sisa anggaran

$$\text{Sisa anggaran} = \text{Rp}175.000 - \text{Rp}174.500 = \text{Rp}500$$

$$\text{Sisa anggaran} = \text{Rp}500,00$$

Jadi, sisa anggaran Pak Hendra setelah membeli tali skipping sebanyak-banyaknya (18 buah) adalah Rp500,00.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

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

Penelitian yang dilakukan oleh Wismayani & Kurniati (2023) berjudul “Pengaruh pendekatan RME (*Realistic Mathematics Education*) terhadap kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII MTs Al-Aziziyah Putri Kapek Gunungsari” menyimpulkan bahwa pendekatan RME memberikan pengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis siswa kelas VII, ditunjukkan oleh rata-rata nilai kelompok eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Dalam penelitian ini hanya menerapkan pendekatan

Realistic Mathematics Education terhadap kemampuan koneksi matematis dan tidak mengombinasikan dengan model *Meaningful Instructional Design*.

Penelitian selanjutnya oleh Sapurata et al. (2021) dengan judul “Kemampuan Koneksi Matematis siswa melalui Model *Meaningful Instructional Design* (MID) pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan model MID memperoleh nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan pembelajaran langsung, dengan pengaruh yang tergolong besar. Temuan ini menunjukkan bahwa model MID memberikan pengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis melalui pembelajaran yang menekankan kebermaknaan dan keterkaitan antar konsep.

Penelitian selanjutnya yang dilaporkan oleh Zeramenda et al. (2025) dengan judul “Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik” penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan matematika realistik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan koneksi matematis siswa SMP dibandingkan pembelajaran konvensional. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan capaian yang bermakna antara kelas yang menerapkan PMR dan kelas kontrol, sehingga pendekatan ini dinilai efektif dalam pembelajaran matematika yang berorientasi pada konteks dan keterlibatan aktif siswa.

2.3 Kerangka Berpikir

Selain memastikan bahwa siswa memahami materi yang diajarkan, pembelajaran matematika di kelas mengembangkan sejumlah kemampuan kognitif yang penting. Kemampuan-kemampuan ini mencakup keterampilan menghubungkan konsep-konsep matematika serta pemikiran kritis, kreatif, logis, dan analitis. Hal ini menunjukkan bahwa alih-alih berfokus pada satu aspek saja dari kemampuan kognitif siswa, proses pembelajaran matematika mampu mengembangkan berbagai aspek. Di antara keterampilan-keterampilan tersebut, keterampilan menghubungkan konsep-konsep matematika tetap menjadi bidang minat utama dan subjek penelitian berkelanjutan di bidang pendidikan matematika.

Pada kenyataannya kemampuan koneksi matematis siswa masih rendah, ditandai siswa kesulitan dalam menghubungkan konsep matematika yang satu dengan konsep yang lain. Siswa cenderung memperlakukan setiap topik matematika sebagai bagian

yang terpisah tanpa melihat keterkaitannya. Ketika diberikan permasalahan yang memerlukan penerapan beberapa konsep sekaligus, siswa sering kesulitan untuk mengintegrasikan pengetahuan yang telah mereka miliki. Siswa juga kesulitan dalam mengaplikasikan konsep matematika ke dalam situasi kehidupan sehari-hari atau bidang ilmu lain. Dengan kata lain, tingkat pemahaman dan penerapan kemampuan koneksi matematis di kalangan siswa masih berada di bawah standar yang diharapkan.

Salah satu model yang dapat dilakukan untuk mencari solusi permasalahan ini adalah melalui penerapan model pembelajaran yang inovatif dan efektif. Model pembelajaran yang dapat dilakukan adalah model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Model *Meaningful Instructional Design* (MID) merupakan model pembelajaran yang mengaitkan materi ajar dengan pengalaman yang dimiliki siswa sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan konteks dunia nyata sebagai titik awal pembelajaran matematika dan menekankan pada proses matematisasi serta keterkaitan antar konsep matematika.

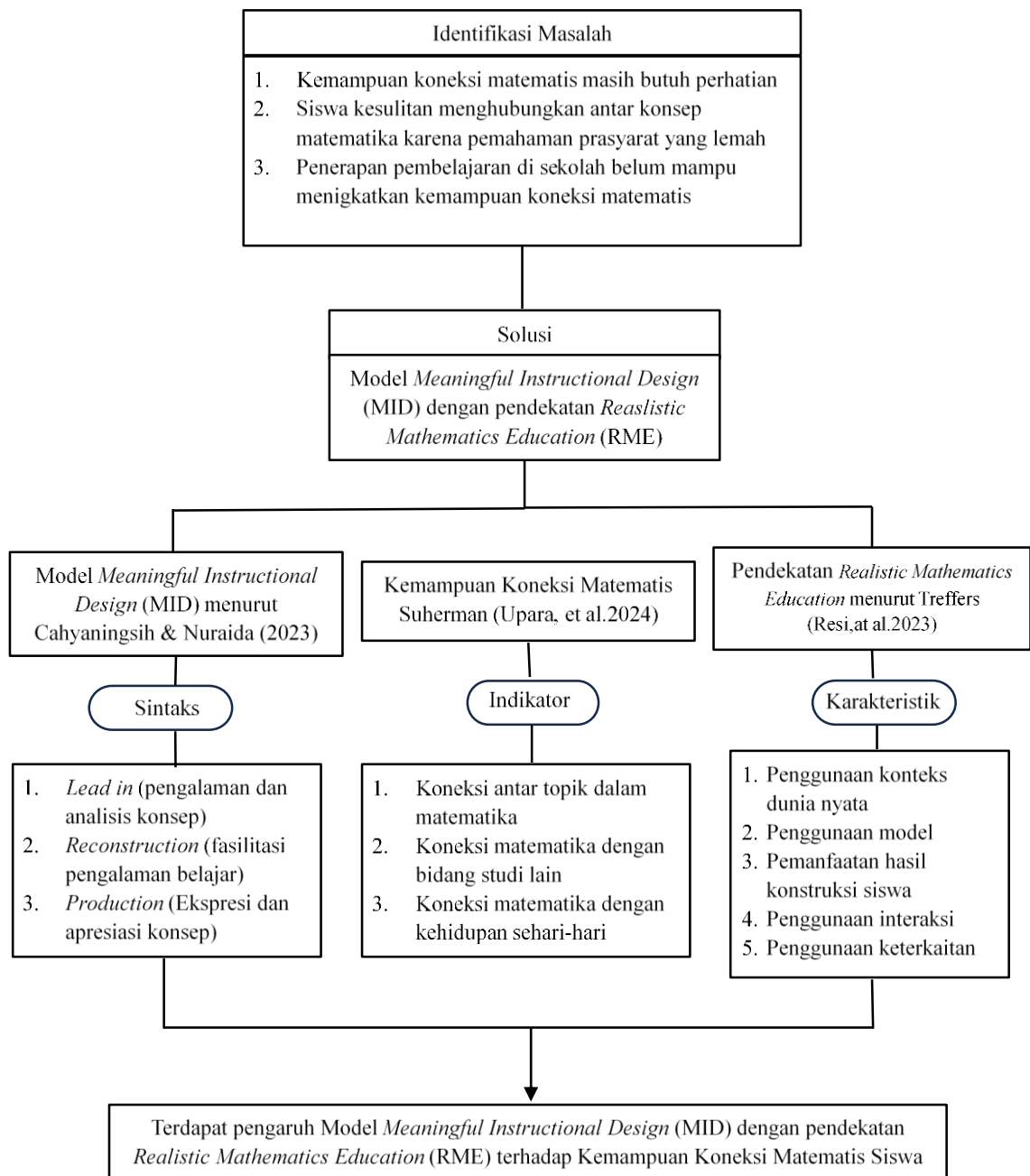
Fase dalam model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* berkaitan dengan indikator kemampuan koneksi matematis. Fase pertama yaitu *Lead In* berkaitan dengan indikator koneksi matematis dengan kehidupan sehari-hari yaitu bagaimana siswa mengenali dan mengidentifikasi konsep matematika dalam konteks nyata. Pada fase pertama guru akan memulai pembelajaran dengan memberikan permasalahan kontekstual yang terkait dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dalam fase ini guru akan mendorong semangat siswa untuk berpartisipasi aktif dalam menganalisis permasalahan yang diberikan. Pada indikator koneksi dengan kehidupan sehari-hari melihat bagaimana siswa dapat mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika dengan ditandai siswa dapat mengidentifikasi konsep matematika yang tersembunyi dalam situasi nyata dan mengaitkan masalah dengan pengalaman mereka. Dalam indikator ini terdapat beberapa hal yaitu siswa menyadari adanya konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari, bagaimana respon dalam mengidentifikasi informasi penting, kemudian bagaimana mengaitkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Kedua hal ini berkaitan karena baik dalam model *Meaningful Instructional Design* dengan pendekatan *Realistic*

Mathematics Education maupun dalam kemampuan koneksi matematis dimulai dengan pengenalan siswa terhadap konteks yang bermakna, kemudian dilihat bagaimana siswa mengidentifikasi konsep matematika dan keterkaitannya dengan pengetahuan sebelumnya.

Fase kedua yaitu *Reconstruction* berkaitan dengan indikator koneksi antar topik matematika yaitu bagaimana siswa memahami keterkaitan antar konsep dan menggunakan matematika dalam satu topik untuk memahami topik lainnya. Pada fase kedua siswa diarahkan untuk membuat model matematika dari permasalahan kontekstual yang diberikan. Siswa mengalami proses matematisasi horizontal (dari konteks ke model informal) dan matematisasi vertikal (dari model informal ke model formal). Siswa bekerja dalam kelompok untuk berdiskusi dan berbagi ide. Pada indikator koneksi antar topik matematika dilihat bagaimana kemampuan siswa untuk menghubungkan dan mengintegrasikan berbagai konsep matematika dalam menyelesaikan permasalahan. Dalam indikator ini terdapat beberapa hal yaitu mengidentifikasi konsep-konsep matematika yang diperlukan, memahami keterkaitan antar konsep, dan mengintegrasikannya dalam strategi penyelesaian masalah. Kedua hal ini berkaitan karena sama-sama menekankan pada proses konstruksi pemahaman siswa melalui pemodelan dan identifikasi keterkaitan antar konsep matematika dalam kelompok.

Fase ketiga yaitu *Production* berkaitan dengan indikator koneksi matematika dengan disiplin ilmu lain dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Pada fase ketiga, siswa akan mempresentasikan hasil kerja kelompok mereka dan menjelaskan model matematika yang dibuat serta strategi yang digunakan. Guru membimbing siswa untuk mengaplikasikan konsep matematika yang telah dipelajari ke dalam situasi nyata yang lebih luas dan melihat bagaimana konsep yang sama dapat diterapkan dalam konteks yang berbeda. Pada indikator koneksi dengan disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari, dilihat bagaimana kemampuan siswa untuk menerapkan pemikiran dan pemodelan matematis untuk menyelesaikan masalah yang muncul dalam disiplin ilmu lain dan dalam kehidupan sehari-hari, membuat kesimpulan dan generalisasi, serta merefleksikan pembelajaran secara keseluruhan. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya keterkaitan antara fase model *Meaningful Instructional Design* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* dan indikator kemampuan koneksi matematis.

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses belajar mengajar dengan menggunakan model *Meaningful Instructional Design* (MID) dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) berpengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Kerangka berpikir tersebut dapat dilihat dalam bagan di bawah ini.



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis dan Pertanyaan Penelitian

2.4.1 Hipotesis

Hipotesis di definisikan dari dua kata “*hypo*” yang berarti di bawah dan “*thesa*” yang berarti kebenaran. Dengan kata lain hipotesis adalah kesimpulan yang belum selesai karena harus diuji untuk memastikan kebenarannya. Jadi hipotesis dapat diartikan suatu jawaban yang bersifat sementara untuk masalah yang sedang diteliti (Sari et al., 2023). Berdasarkan uraian permasalahan, landasan teori, dan kerangka berpikir maka hipotesis dalam penelitian ini adalah Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan model *Meaningful Instructional Design* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dari yang menggunakan model *Problem Based Learning* artinya “Terdapat pengaruh model *Meaningful Instructional Design* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.”

2.4.2 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian pada penelitian ini adalah “Seberapa besar pengaruh penggunaan model *Meaningful Instructional Design* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan koneksi matematis ?”