

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan dasar permasalahan yang menjadi alasan utama dilaksanakannya penelitian ini. Latar belakang tersebut akan menggambarkan konteks dan urgensi topik yang diteliti, serta menjelaskan fenomena yang melatarbelakangi penelitian. Selanjutnya, bab ini akan merumuskan masalah penelitian yang akan dijawab melalui pendekatan dan metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini.

Rumusan masalah diikuti dengan penjelasan mengenai tujuan penelitian yang hendak dicapai, yang mencakup upaya mencari solusi atau pemahaman terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi. Selain itu, bagian ini juga akan mengidentifikasi manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, baik dalam konteks teori maupun praktik, serta kontribusinya terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan aplikasi di bidang terkait.

Bab ini menjabarkan pengertian operasional dari berbagai istilah dan konsep utama yang digunakan dalam penelitian, dengan tujuan memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai istilah-istilah tersebut. Definisi ini bertujuan memastikan pemahaman yang konsisten dan spesifik terhadap konsep-konsep yang relevan dengan topik yang diteliti sepanjang disertasi.

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pendidikan matematika memiliki peran yang sangat strategis dalam membentuk keterampilan esensial yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad ke-21 (Indrawati, 2023). Keterampilan seperti berpikir kritis, analitis, dan kreatif kini dianggap sangat penting dalam menghadapi perubahan teknologi yang cepat dan kompleksitas masalah yang semakin meningkat (Nahdi, 2019). Dalam dunia yang terus berkembang ini, kemampuan untuk memecahkan masalah, berpikir logis, dan beradaptasi dengan perubahan menjadi semakin penting. Salah

Dini Andiani, 2025

*LOCAL INSTRUCTION THEORY PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

satu kunci untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan tersebut adalah dengan membekali peserta didik dengan kemampuan representasi matematis yang kuat, yang memungkinkan mereka untuk tidak hanya memahami dan memvisualisasikan konsep-konsep matematika, tetapi juga untuk mengkomunikasikan ide-ide abstrak secara efektif dalam berbagai bentuk baik itu simbolik, grafik, atau verbal. Hal ini sejalan dengan pendapat Keller dan Hisch dalam penelitian Amieny bahwa kemampuan representasi matematis yang digunakan dalam pembelajaran mampu mengurangi kesulitan belajar sehingga memfasilitasi peserta didik dalam menumbuhkan ketertarikannya terhadap matematika (Amieny & Firmansyah, 2021).

Kemampuan representasi matematis memegang peranan penting dalam pendidikan matematika. Kemampuan ini merupakan landasan dalam pengembangan keterampilan untuk bidang-bidang lain yang relevan di era teknologi saat ini. Dalam konteks *Society 5.0*, yang menekankan pada integrasi teknologi canggih dengan kehidupan sosial untuk menciptakan masyarakat yang lebih inklusif dan pintar, kemampuan untuk memanfaatkan matematika dalam memahami dan menganalisis data besar serta algoritma menjadi sangat penting. Pendidikan matematika yang melibatkan representasi matematis memungkinkan individu untuk mengolah informasi secara lebih efisien dan mengadaptasi teknologi untuk memecahkan berbagai masalah kompleks, yang merupakan inti dari *Society 5.0* (Andiani et al., 2020; OECD, 2023; UNESCO, 2021; World Economic Forum, 2023). Berdasarkan studi pendahuluan terhadap keterlibatan siswa dan tinjauan literatur yang dilakukan peneliti terhadap video pembelajaran yang sesuai dengan tema penelitian, buku teks yang tersedia, analisis kesulitan peserta didik dalam belajar, serta proses menganalisis kurikulum yang sedang berjalan, terdapat hal-hal yang perlu ditinjau ulang.

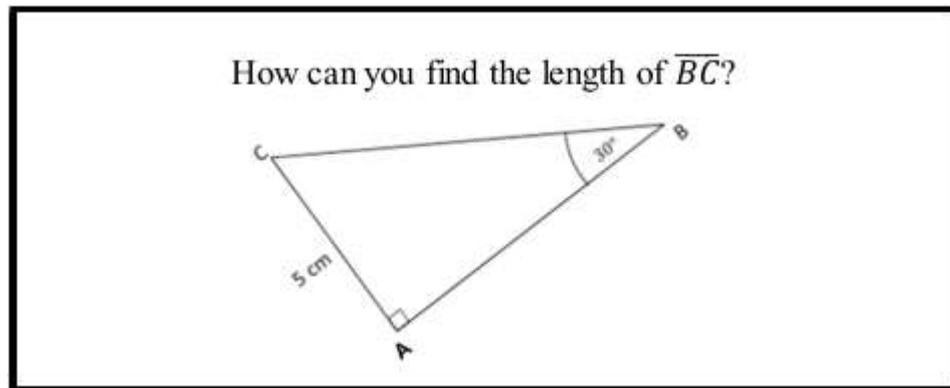
Hal-hal yang perlu menjadi tinjauan pertama adalah bahwa buku teks pembelajaran sudah mulai memasukkan konteks dunia nyata untuk digunakan pada materi perbandingan trigonometri. Meskipun beberapa contoh soal telah menyajikan konteks yang relevan, buku tersebut belum sepenuhnya menunjukkan

bagaimana peserta didik dapat membangun konsep formal dari kasus sesuai konteks yang disajikan (Kurniawan et al., 2024). Langkah-langkah untuk menghubungkan kasus sesuai konteks yang disajikan atau gambaran sesuai kehidupan nyata dengan menggunakan konsep formal dalam matematika belum dicantumkan dalam buku-buku penunjang pembelajaran. Pendidik pun belum mampu menjelaskan model-model yang dihasilkan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga mampu mengarah kepada matematika formal. Menurut Saputri (2022), untuk dapat menguasai konsep matematika secara mandiri dalam proses pembelajaran, peserta didik perlu mengembangkan motivasi internal mereka (V. Saputri et al., 2022). Motivasi yang tinggi pada peserta didik akan berkembang dengan optimal jika pendidik menyediakan fasilitas, bahan ajar, dan sumber belajar yang memadai.

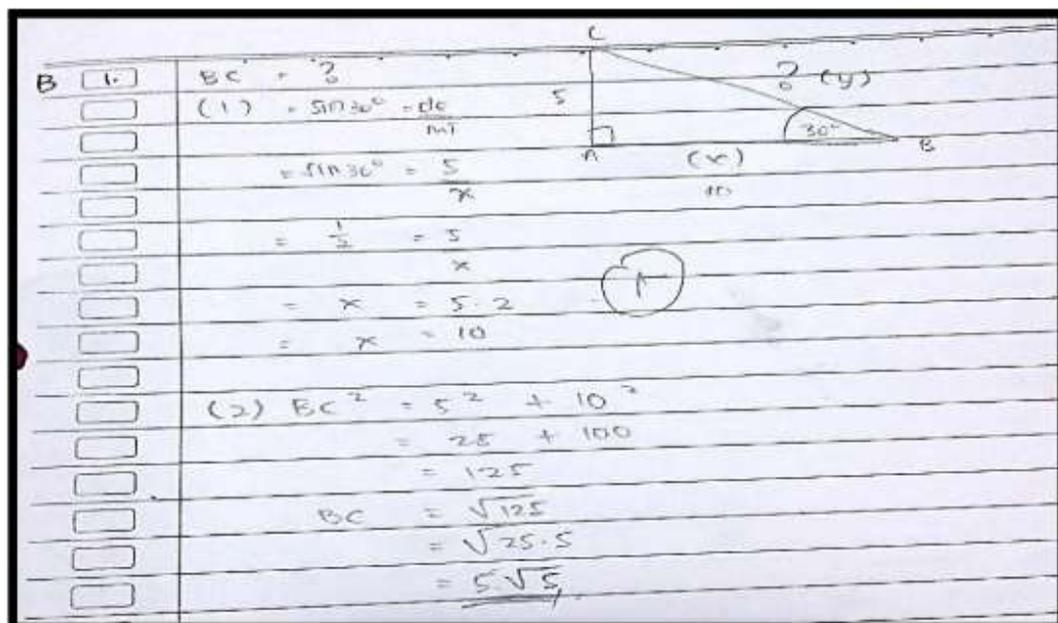
Ketersediaan bahan ajar seringkali menggunakan pendekatan pembelajaran tradisional sehingga siswa kesulitan dalam memahami keterkaitan antara konsep matematika yang diajarkan di kelas dengan situasi nyata di luar kelas. Pendekatan yang lebih konvensional seringkali berfokus pada hafalan rumus atau prosedur tanpa memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengaitkan pembelajaran mereka dengan masalah dunia nyata. Hal ini dapat menyebabkan keterasingan antara apa yang dipelajari siswa di dalam kelas dengan bagaimana pengetahuan itu diterapkan di luar kelas (Putranto & Ratnasari, 2022).

Pola pembelajaran siswa di dalam kelas yang biasanya terjadi dalam penyampaian matematika kontekstual adalah pada saat awal pembelajaran dan contoh soal di awal, yang selanjutnya soal latihan yang disampaikan diselesaikan dengan menggunakan rumus umum. Hal ini masih merupakan kultur pendidik dalam melakukan proses pembelajaran yang berdampak pada kemampuan siswa yang hanya memiliki keterampilan menghafal dan menyalin hal yang sederhana saja (Iwuanyanwu, 2021).

Salah satu contoh kemampuan siswa yang belum memiliki keterampilan secara utuh dalam menguasai konsep perbandingan trigonometri adalah hasil penelitian Andika, Juandi dan Rosjanuardi pada tahun 2017. Contoh soal yang disajikan dapat dilihat pada Gambar 1.1. dan Gambar 1.2.



Gambar 1.1 Contoh Soal Tes pada Penelitian Andika, dkk



Gambar 1.2. Contoh jawaban Tes pada Penelitian Andika, dkk

Mengacu pada hasil karya siswa gambar 1.2, terlihat bahwa siswa mengetahui rumus yang harus digunakan dalam menentukan jawaban yang dikehendaki. Namun, ketika merepresentasikan posisi miring, ia terpengaruh oleh posisi sisi lainnya yang bukan merupakan bagian dari penerapan konsep yang dituliskannya. Ia menuliskan simbol  $x$  sebagai sisi miring yang seharusnya adalah  $y$  (Andika et al., 2017).

Contoh kemampuan siswa lainnya yang belum memiliki keterampilan utuh adalah hasil penelitian Andiani (Andiani et al., 2024), soal tes yang diberikan kepada siswa disajikan pada Gambar 1.3.

Dini Andiani, 2025

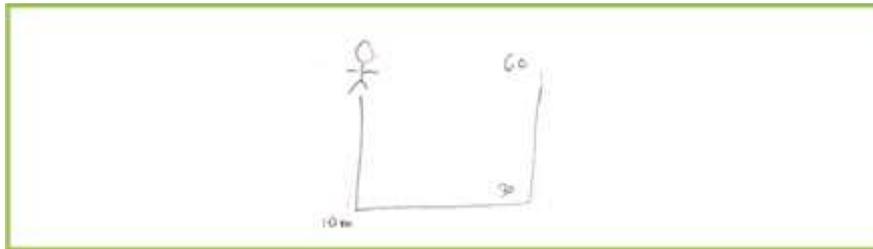
LOCAL INSTRUCTION THEORY PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Seseorang berdiri di geladak kapal yang berada 10 m di atas permukaan air, mengamati bahwa sudut elevasi puncak bukit adalah  $60^\circ$  dan sudut depresi dasar bukit adalah  $30^\circ$ . Hitunglah jarak bukit dari kapal dan tinggi bukit tersebut.

Gambar 1.3. Contoh Soal Tes pada Penelitian Andiani, dkk (2024)

Hasil jawaban salah seorang siswa dalam menyelesaikan soal tersebut tampak pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4. Contoh Jawaban Tes pada Penelitian Andiani, dkk (2024)

Hasil jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa mulai mampu memunculkan ide atau gagasannya ke dalam bentuk model matematika yakni menggunakan simbol-simbol yang diberikan soal, namun siswa belum mampu menuangkan maksud soal ke dalam model secara benar sehingga dapat dipahami semua orang. Prosedur yang harusnya dituliskan siswa tidak dapat terlewat karena siswa kesulitan pada langkah awal merepresentasikan permasalahan ke dalam model. Dalam hal ini, siswa sudah melalui proses matematisasi horizontal namun belum melewati proses matematisasi vertikal secara utuh, kesalahan ini mendominasi siswa (Meika et al., 2018). Hal ini memberikan petunjuk bahwa siswa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual. Temuan ini sejalan dengan dengan penelitian Haryani bahwa siswa masih merasa sulit dalam mengkonstruksi pemahaman materi trigonometri, khususnya dalam konteks soal cerita atau sesuai kehidupan nyata (F. Saputri et al., 2020; Widyanti et al., 2022). Selain itu, pendapat senada disampaikan oleh Insani dan Kadarisma dalam penelitian mereka bahwa dalam mempelajari trigonometri, siswa menghadapi hambatan epistemologis yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan mereka yang terikat pada konteks tertentu. Akibatnya, ketika dihadapkan pada situasi yang berbeda, siswa mengalami

kesulitan dalam menerapkan atau menyesuaikan pengetahuan tersebut dengan konteks baru (Insani & Kadarisma, 2020; Nasrulloh & Zahiro, 2023).

Konteks baru yang dialami siswa antara lain dalam menghadapi soal-soal PISA. Penelitian oleh Rahmatika, Ihsanudin, dan Rafianti (2022) menyoroti kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal Programme for International Student Assessment (PISA) khususnya pada kemampuan representasi matematis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa Indonesia masih rendah, yang tercermin dari skor PISA yang berada di bawah rata-rata negara-negara OECD dan ASEAN. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti terhadap analisis kesulitan peserta didik dalam belajar serta proses menganalisis kurikulum yang sedang berjalan, ditemukan bahwa siswa masih kesulitan dalam menampilkan model matematika seperti kata-kata, gambar, tabel, atau model manipulasi. Siswa masih kesulitan dalam memahami simbol-simbol untuk mewakili gagasan mereka. Hal ini menandakan perlunya peningkatan dalam kemampuan representasi matematis siswa (Rahmatika et al., 2022).

Namun demikian, hingga saat ini masih belum banyak dijelaskan secara eksplisit seperti apa bentuk kemampuan representasi matematis yang menjadi harapan dalam pembelajaran matematika di sekolah. Harapan terhadap kemampuan representasi matematis tidak cukup hanya sebatas siswa mampu menggunakan simbol matematika, tetapi juga mencakup kemampuan mengaitkan berbagai bentuk representasi (verbal, visual, simbolik) secara bermakna, serta menggunakan representasi tersebut untuk memahami, menyelesaikan, dan mengkomunikasikan masalah dalam konteks nyata (Ainsworth, 2006; Duval, 2006; Stylianou, 2013).

Namun dalam praktiknya, aktivitas pembelajaran yang seharusnya mendukung terbentuknya kemampuan representasi matematis secara utuh sering kali tidak terjadi di kelas. Guru cenderung langsung menggunakan pendekatan simbolik tanpa memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman secara bertahap melalui representasi verbal, visual, atau kontekstual. Padahal, transisi antar representasi sangat penting bagi siswa dalam memahami

makna konsep matematika secara mendalam (Janvier, 1987; Stylianou, 2010). Ketidakterlaksanaan aktivitas seperti eksplorasi konteks nyata, diskusi reflektif, dan pemodelan informal menjadi penyebab siswa tidak mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan dalam berbagai bentuk. Dalam pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR), proses ini disebut sebagai transformasi dari *model of* ke *model for* (Gravemeijer, 1994), yaitu pergeseran dari model yang merepresentasikan situasi konkret ke model yang dapat digunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah umum. Sayangnya, banyak pembelajaran di kelas tidak memfasilitasi proses ini, sehingga siswa hanya berhenti pada *model of* atau bahkan langsung disugahi rumus tanpa pemahaman konteks. Ketika aktivitas seperti ini tidak dilakukan, maka siswa kehilangan kesempatan untuk mengalami proses matematisasi, baik horizontal maupun vertikal, yang penting dalam mengembangkan representasi secara bermakna (Freudenthal, 1991; Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Kemampuan representasi matematis yang ideal diharapkan mencerminkan adanya kemampuan transisi antar representasi, seperti dari konteks verbal ke model visual, dari model visual ke simbol matematis, dan sebaliknya (In Steffe et al., 1996; Rau, 2017). Selain itu, siswa diharapkan mampu menciptakan representasi sendiri secara mandiri, bukan hanya mereproduksi yang diajarkan guru. Hal ini penting agar representasi benar-benar menjadi alat berpikir, bukan sekadar hasil hafalan. Sayangnya, berdasarkan studi pendahuluan dan berbagai penelitian terdahulu, kemampuan representasi siswa masih sangat terbatas. Siswa belum dapat dengan utuh merepresentasikan masalah kontekstual ke dalam model matematika formal, serta masih mengalami hambatan dalam memahami simbol matematika dan mengaitkannya dengan makna konseptual (Ng & Sinclair, 2015; Österholm, 2006). Gap ini menunjukkan perlunya intervensi yang terarah dan sistematis melalui desain pembelajaran yang eksplisit menargetkan peningkatan kemampuan representasi sesuai dengan harapan ideal tersebut. Sebagai contoh, Andiani (2016) menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran berbasis masalah dengan teknik

mind map dapat meningkatkan kemampuan representasi dan disposisi matematis siswa SMA (Andiani, 2016).

Namun demikian, intervensi pembelajaran yang bersifat umum belum cukup untuk mengatasi kompleksitas kesulitan siswa dalam membangun representasi matematis yang utuh, terutama pada materi seperti perbandingan trigonometri yang menuntut pemahaman konsep spasial, hubungan antar sudut, serta keterkaitannya dengan konteks nyata. Oleh karena itu, diperlukan suatu rancangan pembelajaran yang lebih spesifik dan kontekstual, yaitu melalui pengembangan *Local Instruction Theory* (LIT) yang berfokus pada materi perbandingan trigonometri dan ditujukan secara langsung untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. LIT memungkinkan guru untuk memiliki panduan sistematis dalam menyusun urutan aktivitas pembelajaran berdasarkan hipotesis belajar siswa serta struktur progresif dari pengetahuan yang dikembangkan.

Dalam hal ini, pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) memberikan dasar konseptual yang kuat untuk membangun LIT tersebut. PMR memandang bahwa proses belajar matematika seharusnya berawal dari pengalaman dunia nyata siswa, lalu secara bertahap mengarah pada konsep formal melalui proses matematisasi. Prinsip-prinsip PMR seperti *guided reinvention*, *didactical phenomenology*, *intertwinement*, dan *use of models* menjadi landasan penting dalam mendesain pembelajaran yang bermakna dan kontekstual. Melalui penggunaan *model of* sebagai representasi awal dari situasi nyata yang secara bertahap dikembangkan menjadi *model for* sebagai alat untuk berpikir matematis, siswa diarahkan untuk mengalami transisi representasi yang memperkuat pemahaman konsep.

Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip PMR ke dalam LIT, pembelajaran trigonometri tidak hanya akan lebih kontekstual dan relevan, tetapi juga memberikan ruang bagi siswa untuk membangun representasi sendiri, mengembangkan pemahaman konseptual secara mandiri, dan mengaitkan berbagai bentuk representasi matematis dengan lebih bermakna. Oleh karena itu, pengembangan LIT berbasis PMR menjadi kebutuhan yang mendesak untuk

Dini Andiani, 2025

**LOCAL INSTRUCTION THEORY PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

meningkatkan mutu pembelajaran dan mendukung pencapaian kompetensi matematika abad ke-21.

Kedua, langkah-langkah penggunaan model dari kontekstual menuju konsep formal tidak tertuangkan dalam buku ajar. Begitu pula dengan peran guru sebagai fasilitator sekaligus pembimbing dan mediator belum secara optimal terpenuhi (Iwuanyanwu, 2021). Mengacu pada hasil penelitian Ambarmaya bahwa bahan ajar yang digunakan adalah LKS yang dianggap sekaligus sebagai bahan ajar dan bahan ajar tersebut belum mampu mengakomodir proses siswa dalam meningkatkan keterampilannya (Ambarmaya & Aini, 2018). Dalam hal tersebut bahwa bahan ajar belum memfasilitasi siswa untuk menjadi jembatan penghubung antara kehidupan nyata dengan matematika yang bersifat abstrak.

Ketiga, bahan ajar yang digunakan belum mengarah kepada proses interaksi antara siswa dengan siswa, atau siswa dengan guru, atau siswa dengan lingkungan belajarnya (Meika, 2018). Hal ini sejalan dengan pendapat Syehab dkk bahwa bahan ajar yang digunakan siswa berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa yang disebabkan guru mendominasi proses pembelajaran (Syehab et al., 2023). Proses interaksi antara siswa dengan siswa hanya sekedar siswa bertanya dan siswa lain menjawab tanpa terjadinya proses memecahkan masalah atau lebih jauh kepada solusi formal permasalahan.

Keempat, berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diperoleh hasil bahwa keterkaitan antara materi matematika masih belum diterapkan. Materi-materi yang disajikan cenderung berdiri sendiri sesuai dengan apa yang tersedia pada bahan ajar yang disiapkan guru. Berdasarkan studi pendahuluan, pada pembelajaran materi perbandingan trigonometri, teori Pythagoras disajikan untuk mengingat kembali pengetahuan yang sudah dibangun, namun pada kenyataannya, banyak siswa masih belum paham sehingga perlu adanya pengulangan dalam pembelajaran inti, sementara bahan ajar tidak menyajikan hal ini.

Keempat permasalahan di atas sejalan dengan beberapa peneliti yang menyampaikan bahwa bahan ajar matematika belum menjadi media bagi siswa untuk memahami materi matematika. Siswa kesulitan menyelesaikan soal-soal

dalam bentuk cerita terutama bila tidak sesuai dengan dunianya (Risma Uly Manalu & Loso Judijanto, 2024; Syehab et al., 2023). Pentingnya keberadaan bahan ajar sangat berperan dalam menstimulus pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh siswa, namun tidak semua bahan ajar mengakomodir hal ini (Nasrulloh & Zahiro, 2023).

Bahan ajar yang memenuhi kriteria kecukupan agar dapat menjadi solusi bagi kesulitan siswa menjadi harapan yang dapat terrealisasikan. Kesulitan siswa dalam memahami materi perbandingan trigonometri akan menumbuhkan kesulitan berikutnya dalam memahami materi trigonometri. Kesulitan ini diharapkan akan teratasi melalui penyajian masalah kontekstual yang sesuai dengan dunia siswa dalam mempelajari materi perbandingan trigonometri. Solusi formal tidak akan tercapai oleh siswa jika dalam proses pembelajaran, bahan ajar tidak menggunakan situasi yang sesuai dengan tahap tumbuh kembang siswa.

Banyak siswa yang melalui proses pembelajaran melakukan kesalahan dalam menyelesaikan materi perbandingan trigonometri. Kesalahan yang paling dominan terjadi adalah siswa salah dalam menginterpretasikan permasalahan. Mengacu pada buku Robert B. Ashlock (2006), kesalahan yang terjadi terbagi menjadi *conceptual errors*, *procedural errors*, *representation errors*, dan *miscellaneous errors* (Ashlock, 2006).

Ashlock mengkategorikan *conceptual errors* sebagai kesalahan akibat kurangnya pemahaman terhadap konsep matematika dasar, ditandai oleh ketidakmampuan menjelaskan prosedur, penerapan konsep yang salah, kesulitan mentransfer konsep ke konteks lain, dan jawaban yang tidak logis. *Procedural errors* muncul ketika siswa keliru dalam langkah-langkah penyelesaian soal, seperti urutan yang salah, kesalahan langkah, penggunaan algoritma yang keliru, atau tidak menyelesaikan prosedur dengan tuntas. *Representation errors* terjadi saat siswa gagal menuliskan notasi matematika dengan benar, menggunakan simbol secara tidak tepat, atau salah menginterpretasi grafik, diagram, dan tabel. Sementara itu, *miscellaneous errors* merupakan kesalahan acak yang tidak berpola dan sering dipicu oleh faktor eksternal seperti kurang konsentrasi atau kecerobohan.

Dini Andiani, 2025

**LOCAL INSTRUCTION THEORY PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Analisis kesalahan ini penting untuk membantu guru memahami dan merancang pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi siswa. Maknun, Rosjanuardi, dan Jupri (2022) mencatat hambatan epistemologis siswa dalam trigonometri, seperti kesulitan memahami hubungan rasio dan sudut, serta penerapannya dalam konteks praktis. Istadi et al. (2017) menemukan bahwa siswa kerap gagal menentukan sudut depresi dan merekomendasikan pentingnya terjemahan antar representasi matematika (verbal, visual, simbolik). Permadi dan Muhyidin (2017) melaporkan kegagalan siswa dalam membangun pembuktian rumus jumlah dan selisih sinus, sementara Usman dan Hussaini (2017) menemukan banyak siswa mengalami kesalahan dalam transformasi dan proses penyelesaian masalah trigonometri.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti, terdapat beberapa hal yang sama, mendukung kepada hasil penelitian sebelumnya bahwa peserta didik masih kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan perbandingan trigonometri secara benar berdasarkan sudut pandang kemampuan representasi matematis. Hasil belajar siswa menunjukkan adanya beberapa kelemahan. Sebagian siswa tidak mampu mengidentifikasi posisi sudut, sisi yang berdekatan dengan sudut, sisi depan sudut, dan sisi miring pada segitiga siku-siku. Selain itu, mereka juga kesulitan menerapkan prosedur yang tepat dalam menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri, menjelaskan pengetahuan yang telah mereka bangun, serta memodelkan permasalahan terkait perbandingan trigonometri. Akibatnya, prosedur penyelesaian masalah yang mereka sajikan pun menjadi salah. Mayoritas siswa juga tidak menyelesaikan masalah yang diberikan pada kemampuan strategis dan komunikasi adaptif. Oleh karena itu, remedial diperlukan sebelum melanjutkan ke materi berikutnya (Andiani et al., 2024). Berdasarkan analisis kesalahan siswa pada studi pendahuluan, terlihat bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih tergolong rendah.

Kemampuan representasi matematis yaitu kemampuan untuk menyajikan ide-ide matematika dalam berbagai bentuk, merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika. Namun, pada penelitian Lohi, Mardiyana, dan Pramudya

disampaikan bahwa siswa masih belum memiliki kompeten dalam mengusulkan gagasan serta konsep yang dimilikinya dalam upaya merepresentasikan konsep matematika, terutama saat merepresentasikan data yang disajikan ke dalam bentuk representasi yang lain. Kemampuan siswa SMP dalam merepresentasikan matematika masih perlu ditingkatkan. Kurang lebih setengah dari siswa yang berpartisipasi dalam penelitian Lohi mengalami kesulitan dalam menerjemahkan simbol matematika ke dalam bentuk visual seperti grafik. Mereka juga kesulitan dalam mengkomunikasikan konsep matematika dengan bahasa mereka sendiri (Lohi et al., 2021).

Siswa yang memiliki kemampuan representasi matematis yang baik dapat menggunakan representasi sebagai alat untuk mempermudah pemahaman konsep matematika. Kemampuan ini juga berpengaruh pada kemampuan siswa dalam merepresentasikan ide-ide matematika dan prestasi mereka dalam bidang matematika khususnya dalam kehidupan nyata. NCTM (2000) menyatakan bahwa representasi memiliki peran penting dalam pemahaman konsep matematika, komunikasi matematika, argumentasi, dan penerapan matematika pada situasi masalah nyata melalui pemodelan (NCTM, 2000). Selain itu, representasi juga mendukung penalaran matematika, kemampuan koneksi matematika, dan kemampuan berpikir matematika (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001 dalam Salkind & Hjalmarson, 2007). Representasi membantu siswa membangun pemahaman ketika mereka mencari solusi untuk masalah matematika sehari-hari atau mempelajari konsep-konsep baru dalam matematika. Oleh karena itu, kemampuan representasi matematis dengan mengacu pada kehidupan nyata memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. (Salkind & Hjalmarson, 2007).

Peran pendidik dalam pembelajaran matematika menjadi suatu tantangan tersendiri manakala pendidik dituntut untuk melatih siswa menyelesaikan permasalahan sesuai kehidupan nyata. Siswa distimulus untuk berpikir aktif, mampu menyelesaikan permasalahan dengan hasil konstruksi pemahaman yang dibangunnya. Begitu pula pada saat siswa menyelesaikan masalah perbandingan

trigonometri, mereka dituntun untuk berpikir sehingga memperoleh hasil belajar sesuai capaian pembelajaran. Oleh karena itu, proses siswa dalam mengungkapkan proses berpikirnya perlu difasilitasi melalui bahan ajar yang digunakan.

Kemampuan representasi matematis dapat diproseskan, dilatihkan kepada siswa dalam pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR). Pendekatan ini memfasilitasi siswa untuk terlibat secara aktif, baik dalam membangun pengetahuannya, maupun berinteraksi dengan lingkungan di luar dirinya. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) menekankan bahwa konsep-konsep matematika harus dibangun berdasarkan pengalaman nyata peserta didik yang relevan dengan kehidupan mereka. Prinsip utama PMR adalah keterlibatan siswa dalam aktivitas belajar yang kontekstual, di mana siswa dapat menghubungkan konsep abstrak dengan aplikasi dunia nyata. Dalam pembelajaran trigonometri, pendekatan ini sangat relevan karena konsep-konsep seperti perbandingan trigonometri sering kali dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh peserta didik.

Sebagai contoh, salah satu penerapan PMR dalam pembelajaran trigonometri adalah penggunaan konteks pengukuran tinggi gedung atau menara. Dalam aktivitas ini, siswa diajak untuk menggunakan alat sederhana seperti klinometer untuk mengukur sudut elevasi dan pita pengukur untuk menghitung jarak horizontal. Dari data tersebut, siswa dapat menerapkan perbandingan trigonometri seperti sinus, cosinus, dan tangen untuk menghitung tinggi objek. Pendekatan ini tidak hanya memberikan pemahaman konkret tentang konsep trigonometri, tetapi juga membantu siswa mengembangkan kemampuan representasi matematis dengan menggambarkan situasi menggunakan diagram, tabel data, dan persamaan matematika.

PMR juga memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi strategi penyelesaian masalah secara kolaboratif. Sebagai ilustrasi, dalam sebuah kelas di Belanda, siswa diminta untuk menentukan jarak antara dua titik di peta menggunakan prinsip trigonometri. Aktivitas ini melibatkan diskusi kelompok, di mana siswa berbagi strategi yang berbeda, seperti menggunakan triangulasi atau

mengintegrasikan data GPS. Studi yang dilakukan oleh Gravemeijer (1994), salah satu perintis PMR, menunjukkan bahwa pendekatan ini meningkatkan keterlibatan siswa dan memperkuat kemampuan berpikir kritis mereka, karena siswa merasa pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka.

Keterlibatan siswa dalam PMR akan lebih mudah mencapai tujuan pembelajaran apabila dalam desain bahan ajar yang digunakan memfasilitasi lintasan belajar siswa. Lintasan belajar (*learning trajectory*) yang dilalui siswa dikonstruksi oleh *Local Instruction Theory* (LIT). LIT adalah teori pembelajaran lokal yang dirancang khusus untuk mengarahkan proses pembelajaran pada topik tertentu dengan mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik siswa (Liljekvist et al., 2017). Dalam konteks trigonometri, LIT dapat digunakan untuk menyusun serangkaian aktivitas pembelajaran yang berfokus pada penguasaan perbandingan trigonometri. Berbeda dengan teori pembelajaran umum yang memberikan prinsip-prinsip luas untuk berbagai disiplin ilmu, LIT berfokus pada desain pembelajaran yang spesifik dan terarah untuk mendukung proses belajar mengajar dalam konteks tertentu. Teori ini mencakup panduan tentang materi yang diajarkan, urutan aktivitas pembelajaran, strategi pedagogis, dan alat evaluasi yang relevan.

Sebagai contoh penerapan LIT, seorang pendidik dapat merancang rangkaian aktivitas pembelajaran yang dimulai dengan eksplorasi konteks dunia nyata, seperti penggunaan perbandingan trigonometri dalam arsitektur. Aktivitas awal dapat melibatkan siswa dalam mengidentifikasi bentuk-bentuk segitiga dalam struktur bangunan dan mendiskusikan cara menghitung sudut atau panjang sisi tertentu. Tahap berikutnya adalah aktivitas formal, di mana siswa diajak untuk memodelkan masalah tersebut menggunakan diagram segitiga, menuliskan perbandingan trigonometri, dan menyelesaikan masalah secara bertahap. Aktivitas ini diakhiri dengan refleksi, di mana siswa mengevaluasi solusi mereka dan menghubungkannya kembali dengan konteks awal.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wijaya et al. (2011) di Indonesia menunjukkan bahwa penggunaan PMR yang didukung oleh LIT mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep trigonometri dan kemampuan

mereka dalam merepresentasikan masalah matematika. Aktivitas pembelajaran yang dirancang melalui LIT memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep abstrak seperti sinus, cosinus, dan tangen dengan cara yang lebih intuitif dan bermakna. Studi ini juga mencatat bahwa siswa menjadi lebih percaya diri dalam menyelesaikan masalah karena mereka memahami relevansi konsep trigonometri dengan kehidupan nyata. Penelitian-penelitian terkait LIT lainnya diantaranya oleh Amsari, Sagita, dan Dahlan. Penelitian yang dilakukan oleh Amsari dkk (2022) mengkaji pengembangan *Local Instruction Theory* dalam pembelajaran deret dan barisan berbasis pembelajaran kontekstual. Penelitian menunjukkan bahwa *Local Instruction Theory* (LIT) dapat diterapkan pada seluruh siswa. LIT tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan, tetapi juga memperkuat kemampuan mereka dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah (Amsari et al., 2022). Sagita dalam penelitiannya terkait LIT menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis LIT menerapkan PMR lebih bermakna dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa (Sagita et al., 2024). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Dahlan memperoleh hasil bahwa pembelajaran dengan menerapkan RME menerapkan LIT berdampak baik pada representasi siswa (Dahlan, 2023). Berdasarkan penelitian Supriyadi, kajian tentang *Local Instruction Theory* masih tergolong baru dan belum menunjukkan dampak secara global (Supriyadi et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa LIT mampu mengusung kebaruan dalam mengembangkan desain pembelajaran.

Kebaruan yang diusung oleh LIT adalah kemampuannya dalam mengakomodasi konsep tiga dunia (empiris, simbolik, dan formal) sebagaimana yang dikembangkan oleh Freudenthal (1991). Melalui pendekatan ini, pembelajaran dimulai dari dunia empiris, di mana siswa dikenalkan pada konteks kehidupan nyata yang relevan untuk membangun pengalaman konkret sebagai dasar pemahaman. Selanjutnya, proses pembelajaran berlanjut ke dunia simbolik, yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan berbagai representasi, seperti diagram, grafik, atau ilustrasi visual, guna membantu mereka memahami konsep-konsep matematis secara abstrak. Akhirnya, siswa diarahkan ke

Dini Andiani, 2025

**LOCAL INSTRUCTION THEORY PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dunia formal, di mana mereka diperkenalkan pada rumus dan prosedur matematis yang bersifat abstrak untuk menyelesaikan permasalahan trigonometri secara bermakna. Pendekatan berbasis tiga dunia ini tidak hanya berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan representasi matematis siswa, tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual mereka melalui eksplorasi yang terstruktur dan sistematis. Dengan demikian, LIT ini menawarkan pendekatan pembelajaran yang lebih holistik untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan peserta didik dalam mempelajari perbandingan trigonometri.

Mengacu pada kebutuhan siswa tersebut perlu adanya bahan ajar yang mengakomodir kebutuhan siswa dalam menjembatani antara kehidupan nyata atau kontekstual dengan situasi formal atau abstrak, bahan ajar yang memfasilitasi siswa dalam menangani kesalahan-kesalahan yang sering dilakukannya, yang dapat membangun pengetahuan siswa, adanya keterkaitan, dan terpenuhinya interaksi dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) pada materi perbandingan trigonometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Fokus utama dari penelitian ini adalah eksplorasi desain pembelajaran, implementasi aktivitas pembelajaran, dan analisis dampaknya terhadap kemampuan representasi matematis. Rencana pembelajaran yang dilaksanakan mengutamakan penggunaan desain yang sesuai dengan kemajuan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik (Andiani et al., 2020; Andiani, Nurlaelah, et al., 2024; Andiani, Ruhayat, et al., 2024). Melalui penerapan LIT dalam pembelajaran matematika, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan strategi pembelajaran yang relevan dan efektif dalam memenuhi kebutuhan pendidikan abad ke-21.

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan LIT dalam konteks pembelajaran matematika untuk materi perbandingan trigonometri di tingkat pendidikan menengah, khususnya pada kelas X SMA. Tujuan utamanya adalah merancang aktivitas pembelajaran yang mengintegrasikan prinsip PMR, dengan fokus pada

Dini Andiani, 2025

**LOCAL INSTRUCTION THEORY PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pengembangan kemampuan representasi matematis siswa. Dalam hal ini, penelitian ini hanya mencakup topik perbandingan trigonometri, seperti konsep sinus, cosinus, dan tangen, serta penerapannya dalam konteks dunia nyata, sementara topik matematika lain yang berhubungan tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini. Pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah PMR yang menekankan pada penggunaan konteks nyata, aktivitas eksplorasi, dan keterlibatan siswa dalam berpikir kritis, sementara pendekatan lain tidak dijadikan bagian utama penelitian.

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari siswa kelas X SMA yang dipilih secara purposif dengan memperhatikan keragaman konteks lokal dan kesesuaian dengan Kurikulum Merdeka, yang memfokuskan pada pembelajaran berbasis proyek dan pengembangan keterampilan abad ke-21. Penelitian ini juga melibatkan guru matematika sebagai bagian dari populasi penelitian, terutama dalam memberikan masukan terkait desain dan implementasi LIT. Penelitian ini dilaksanakan dengan melibatkan sekolah dari lingkungan perkotaan dan pedesaan untuk memastikan penerapan LIT yang relevan di berbagai situasi pembelajaran.

Penelitian ini sangat relevan dengan kebijakan pendidikan nasional, terutama dengan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran yang lebih aplikatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (Direktorat Guru Pendidikan Menengah dan Pendidikan Khusus, 2024).

## 1.2 Rumusan Masalah

Pertanyaan “Apakah Teori Pengajaran Lokal Perbandingan Trigonometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik mampu meningkatkan kemampuan representasi peserta didik SMA?” menjadi masalah utama yang akan dibahas dalam penelitian ini.” Selanjutnya, untuk mempermudah analisis penelitian, masalah tersebut dirinci menjadi beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain *Local Instruction Theory* Perbandingan Trigonometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik?

2. Bagaimana implementasi desain *Local Instruction Theory* Perbandingan Trigonometri dalam pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik untuk dapat mengembangkan kemampuan representasi peserta didik?
3. Bagaimana tingkat ketercapaian kemampuan representasi matematis peserta didik secara keseluruhan yang menerapkan desain *Local Instruction Theory* Perbandingan Trigonometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lintasan pembelajaran peserta didik di tingkat sekolah menengah atas serta mengevaluasi efektivitas penerapan desain *Local Instruction Theory* pada materi perbandingan trigonometri yang dikembangkan dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Beberapa tujuan tersebut diuraikan menjadi:

1. Membuat hasil desain *Local Instruction Theory* perbandingan trigonometri.
2. Memberikan gambaran hasil implementasi desain *Local Instruction Theory* perbandingan trigonometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik.
3. Mengukur tingkat ketercapaian kemampuan representasi matematis peserta didik yang mengikuti desain *Local Instruction Theory* pada materi perbandingan trigonometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Secara keseluruhan, diharapkan bahwa penelitian ini akan membantu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Kontribusi peningkatan kualitas tersebut berupa bahan ajar LIT Perbandingan Trigonometri yang menggunakan pendekatan

Pendidikan Matematika Realistik. Secara khusus, manfaat utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran menggunakan desain LIT untuk Perbandingan Trigonometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk menemukan solusi dari masalah yang diberikan secara mandiri, serta menghasilkan rumus-rumus formal dalam materi perbandingan trigonometri, sehingga meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.
2. Desain LIT Perbandingan Trigonometri dapat menjadi batu loncatan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Desain ini membantu pendidik untuk lebih siap dalam menghadapi kesulitan atau hambatan dalam mengajarkan materi Perbandingan Trigonometri.
3. Penyusunan dan pengembangan desain LIT untuk Perbandingan Trigonometri dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dapat menjadi sarana bagi peneliti untuk mengembangkan keterampilan matematika, serta meningkatkan kualitas pembelajaran di bidang matematika.
4. Desain LIT Perbandingan Trigonometri yang digunakan dalam pembelajaran diharapkan dapat menjadi solusi bagi pendidik dalam memahami materi Perbandingan Trigonometri.
5. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan dalam merancang desain LIT di berbagai tingkat pendidikan, serta sebagai panduan dalam merancang desain LIT untuk topik atau subtopik lainnya.

### 1.5 Definisi Operasional

Penyusunan definisi kemampuan representasi, pendekatan Pendidikan Matematika Realistik, *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan *Local Instruction Theory* (LIT) terdapat pada subpokok bahasan ini. Pendefinisian secara operasional ini bertujuan untuk mencapai kesamaan pemahaman terhadap istilah yang digunakan. Berikut ini adalah beberapa definisi operasional yang dimaksud:

Dini Andiani, 2025

**LOCAL INSTRUCTION THEORY PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENGENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 1. **Kemampuan Representasi**

Kemampuan untuk memanfaatkan berbagai bentuk representasi dalam menyusun, menyampaikan, dan menjelaskan ide-ide matematika. Hal ini melibatkan proses menciptakan representasi (seperti grafik, diagram, simbol, atau model fisik), mentransformasikan antara berbagai representasi, serta menggunakan representasi tersebut sebagai alat untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan matematika.

### 2. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

HLT merupakan rencana atau perkiraan tentang pelaksanaan pembelajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik menguasai konsep perbandingan trigonometri. HLT terdiri dari tiga komponen utama: 1) tujuan pembelajaran, 2) kegiatan pembelajaran, dan 3) perkiraan tentang proses belajar yang digunakan untuk memprediksi perkembangan pemikiran dan pemahaman peserta didik selama pembelajaran perbandingan trigonometri.

### 3. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik

Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik adalah metode pembelajaran matematika yang melibatkan langkah-langkah seperti penggunaan masalah yang berkaitan dengan konteks nyata, partisipasi aktif siswa dalam memberikan ide dan kontribusi, interaksi yang membangun, serta penerapan berbagai teori pembelajaran yang relevan, saling terhubung, dan terintegrasi dengan topik-topik pembelajaran lainnya.

### 4. *Local Instruction Theory* (LIT)

LIT adalah suatu teori khusus yang diterapkan dalam pembelajaran matematika, mencakup penjelasan, latar belakang, dan rencana pembelajaran yang diharapkan, serta terkait dengan serangkaian aktivitas pengajaran yang difokuskan pada topik perbandingan trigonometri.