

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemahaman menyeluruh terhadap materi fungsi linear sangat penting bagi siswa karena menjadi landasan kuat untuk menguasai konsep-konsep aljabar (Pierce dkk., 2010; She dkk., 2014). Melalui pembelajaran fungsi linear, siswa dikenalkan pada konsep dasar seperti variabel, hubungan antar kuantitas, serta pola perubahan yang sistematis. Kemampuan merepresentasikan hubungan tersebut dalam bentuk grafik, tabel, simbol, dan narasi kontekstual merupakan fondasi dalam pengembangan berpikir aljabar dan keterampilan pemodelan matematika (Kaput, 2017; Lesh, Post, & Behr, 2003).

Selain itu, pemahaman terhadap fungsi linear juga membantu siswa mengembangkan konsep koefisien, konstanta, dan kemampuan melakukan generalisasi pola, yang semuanya mendukung perkembangan berpikir aljabar awal (Blanton dkk., 2017). Beberapa studi menunjukkan bahwa lemahnya pemahaman fungsi linear dapat memicu miskonsepsi dalam topik-topik aljabar lanjutan, seperti sistem persamaan dan fungsi nonlinear (Booth dkk., 2014). Oleh karena itu, memperkuat pemahaman konsep fungsi linear sejak dini merupakan langkah strategis untuk memfasilitasi transisi siswa dari aritmetika menuju aljabar formal. Aljabar merupakan topik yang harus dikuasai siswa. Pengetahuan dan keterampilan aljabar baik secara implisit maupun eksplisit dapat digunakan dalam aktivitas kehidupan sehari-hari secara langsung atau sebagai prasyarat pembelajaran matematika lebih lanjut (Jupri dkk, 2014; Tunstall, 2018). Sebagai contoh, penerapan aljabar sangat bermanfaat dalam mengatur keuangan juga dalam menetapkan harga jual dalam berdagang. Pemahaman yang kuat tentang aljabar akan memudahkan siswa dalam menangani topik matematika yang lebih kompleks seperti kalkulus dan statistika yang penting bagi bidang akademik maupun profesional. Penelitian pendahuluan mengenai kemampuan siswa terhadap materi fungsi linear telah dilakukan oleh Inayah dkk., (2024) yang mengungkapkan bahwa

Siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal tes diagnostik materi fungsi linear. Kesulitan tersebut mencakup tiga aspek utama, yaitu kesulitan konseptual, kesulitan dalam menerapkan prinsip, dan kesulitan algoritmik. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa siswa sering mengalami kesalahan atau keterbatasan dalam memahami materi fungsi linear dan grafiknya (Acuña, 2007; Rider, 2004; Zaslavsky dkk., 2002). Kesulitan yang dialami meliputi ketidakmampuan dalam mengenali bentuk fungsi linear, menerjemahkan antar representasi, serta mengidentifikasi komponen-komponen penting dalam fungsi tersebut. Sehole dkk. (2023) menambahkan bahwa praktik pengajaran guru berkontribusi signifikan terhadap munculnya kesulitan ini. Dengan demikian, penting untuk mengevaluasi pendekatan pembelajaran yang digunakan agar pemahaman siswa terhadap fungsi linear dapat ditingkatkan secara optimal.

Materi fungsi linear merupakan salah satu konten matematika yang dipilih untuk mengembangkan berbagai kemampuan matematis siswa. Kemampuan yang dimaksud meliputi penalaran (Ellis, 2007; Troup dkk., 2017), representasi matematis (Adu-Gyamfi, 2014), dan berpikir aljabar (Tanışlı, 2011; Yuniati dkk., 2020). Fungsi linear dianggap sebagai sarana yang efektif untuk melatih siswa berpikir matematis secara terstruktur. Selain itu, materi ini juga membantu siswa menerapkan konsep matematika dalam konteks kehidupan nyata (Booth dkk., 2014; Blanton dkk., 2015).

Berdasarkan analisis terhadap penelitian terdahulu, kajian tentang fungsi linear dalam membangun numerasi siswa masih sangat terbatas. Padahal, baik penerapan fungsi linear maupun numerasi dapat digunakan dalam berbagai aktivitas kehidupan sehari-hari. Untuk memiliki numerasi yang baik, siswa perlu memahami konsep-konsep dasar matematika (Kissane, 2012), termasuk di dalamnya fungsi linear. Oleh karena itu, pengembangan numerasi melalui pembelajaran fungsi linear dapat memperkaya hasil belajar siswa (Goos, 2013) dan menunjukkan adanya keterkaitan yang erat antara keduanya.

Numerasi tidak hanya mencakup keterampilan dalam operasi bilangan, tetapi juga melibatkan pemahaman terhadap data, grafik, serta hubungan antar besaran. Seluruh elemen tersebut terintegrasi dalam pembelajaran fungsi linear, yang

memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis dan analitis. Melalui situasi kontekstual seperti tarif parkir, pertumbuhan populasi, atau konversi mata uang, siswa dapat dilatih untuk membaca informasi, mengenali pola perubahan, serta menafsirkan dan mengevaluasi hasil secara rasional. Oleh karena itu, pemilihan fungsi linear sebagai konten pembelajaran merupakan langkah strategis untuk memperkuat numerasi sekaligus mengembangkan kemampuan matematis secara menyeluruh.

Numerasi merupakan kemampuan untuk memahami konsep matematika dan menggunakannya untuk memecahkan masalah dalam berbagai situasi (Quinn, 2011; Levels dkk., 2017). Kemampuan ini dinilai penting, tidak hanya dalam konteks akademik, tetapi juga sebagai kompetensi hidup dasar (UNESCO, 2017). Rendahnya keterampilan numerasi dapat memengaruhi kemampuan individu dalam mengambil keputusan finansial, memahami informasi kesehatan, dan berpartisipasi secara cerdas dalam masyarakat. Selain itu, kehidupan dan dunia kerja abad ke-21 menuntut keterampilan matematika dan numerasi untuk menafsirkan serta memahami data dan proses yang kompleks (AAMT & AiGroup, 2014).

Selaras dengan urgensi tersebut, Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan pada Pasal 6 Ayat (1) menyatakan bahwa numerasi merupakan salah satu standar kompetensi lulusan pada jenjang pendidikan dasar. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan numerasi menjadi target penting dalam sistem pendidikan nasional. Oleh karena itu, numerasi termasuk keterampilan esensial yang harus dikuasai oleh setiap siswa untuk mendukung keberhasilan belajar dan kehidupan mereka di masa depan.

Memiliki numerasi yang baik memungkinkan seseorang untuk memahami, menganalisis, dan menginterpretasi informasi kuantitatif yang disajikan dalam berbagai bentuk, seperti grafik, tabel, dan bagan. Informasi tersebut sering kali muncul dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam konteks akademik, pekerjaan, maupun aktivitas sosial. Hasil interpretasi numerasi dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat prediksi serta mengambil keputusan yang tepat dan logis. Oleh karena itu, penguasaan numerasi sangat penting untuk membantu individu berpikir kritis dan bertindak rasional dalam berbagai situasi.

Numerasi tidak hanya relevan dalam konteks pembelajaran di sekolah, tetapi juga memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Individu sering kali dihadapkan pada informasi berbasis angka yang menuntut pemahaman dan penalaran logis. Oleh karena itu, numerasi menjadi keterampilan dasar yang diperlukan dalam menghadapi tantangan praktis dan membuat keputusan yang cermat. Penerapan numerasi dapat ditemukan dalam berbagai aktivitas, termasuk transaksi ekonomi, perencanaan anggaran, dan konsumsi informasi digital.

Salah satu contoh penerapan numerasi adalah ketika seseorang berbelanja sepatu secara daring. Mereka dihadapkan pada beragam sistem ukuran sepatu dari berbagai negara, seperti Eropa, Amerika Serikat, dan Jepang. Dalam situasi tersebut, kemampuan untuk memahami dan membandingkan data ukuran menjadi sangat penting. Gambar 1.1 memperlihatkan variasi sistem pengukuran sepatu internasional yang dapat membantu dalam proses penyesuaian ukuran.



Gambar 1.1. Contoh Variasi Sistem Pengukuran Sepatu Internasional

Contoh tersebut menunjukkan bahwa numerasi bukan sekadar kemampuan menghitung, tetapi juga mencakup pemahaman konteks dan representasi data. Kemampuan ini juga melibatkan keterampilan untuk menafsirkan informasi dan membuat keputusan berdasarkan data numerik. Dalam masyarakat global yang dipenuhi data dan informasi visual, numerasi menjadi kompetensi yang sangat dibutuhkan. Keterampilan ini penting untuk membantu individu beradaptasi, bersikap kritis, dan bertindak rasional dalam berbagai situasi kehidupan.

Contoh penerapan numerasi dalam aktivitas pembelian sepatu secara daring, calon pembeli sering kali menjumpai perbedaan sistem ukuran sepatu antar negara. Untuk permasalahan tersebut diperlukan kemampuan untuk mengonversi data ukuran secara tepat. Informasi konversi ini, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.1, dapat digunakan untuk membandingkan ukuran yang sesuai. Oleh karena itu, peserta didik perlu menguasai konsep rasio dan perbandingan agar mampu mengambil keputusan yang tepat dalam situasi nyata seperti ini.

Tabel 1.1. Konversi Ukuran Sepatu

Tabel Konversi Ukuran Sepatu Pria dan Wanita Dewasa																			
M/W Mengindikasikan Ukuran Sepatu Pria & Wanita. Sistem Lain untuk Kedua Jenis Kelamin																			
Sistem	Ukuran																		Sistem
Eropa	35	35½	36	37	37½	38	38½	39	40	41	42	43	44	45	46½	49½	Eropa		
Meksiko	4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 9 10 11 12,5																		Meksiko
Jepang	M	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	Jepang	M
	W	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	27	28	29	30	31	Jepang	W
U.K	M	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	10	11	12	13½	U.K	M
	W	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	9½	10½	11½	13	U.K	W
Australia	M	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	10	11	12	13½	Australia	M
	W	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	10½	11½	12½	14	Australia	W
AS & Kanada	M	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	10½	11½	12½	14	AS & Kanada	M
	W	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	12	13	14	15½	AS & Kanada	W
Rusia & Ukraina	W	33½	34	35	36	37	38	39	Rusia & Ukraina										W
Korea (mm)	228 231 235 238 241 245 248 251 254 257 260 267 273 279 286 292																		Korea
Inci	9 9½ 9¾ 9¾ 9¾ 9¾ 9¾ 10 10½ 10½ 10½ 10½ 11 11½ 11½																		Inci
Sentimeter	22,8 23,1 23,5 23,8 24,1 24,5 24,8 25,1 25,4 25,7 26,0 26,7 27,3 27,9 28,6 29,2																		Sentimeter
Mondopoint	228 231 235 238 241 245 248 251 254 257 260 267 273 279 286 292																		Mondopoint

Berdasarkan paparan tersebut, numerasi merupakan kunci bagi peserta didik untuk mengakses dan memahami dunia di sekitarnya. Kemampuan ini juga membekali mereka dengan kesadaran dan pemahaman akan peran penting matematika dalam kehidupan modern. Penekanan pada aplikasi matematika yang relevan dengan kehidupan sehari-hari membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir numerik, spasial, dan berbasis data. Dengan demikian, mereka dapat menafsirkan, menganalisis, dan memecahkan berbagai situasi secara kritis dan logis.

Meskipun numerasi dinilai penting dan bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, kenyataannya numerasi siswa di lapangan masih jauh dari harapan. Data terbaru dari *Indonesian Family Life Survey* (Beatty dkk., 2022) menunjukkan bahwa siswa tidak memperoleh pembelajaran numerasi yang memadai seiring

dengan kenaikan jenjang kelas. Studi tersebut menemukan bahwa lulusan sekolah menengah masih kesulitan menyelesaikan soal-soal numerasi yang seharusnya telah dikuasai di tingkat sekolah dasar. Kondisi ini mencerminkan lemahnya penguasaan numerasi di kalangan siswa dan menjadi perhatian serius dalam dunia pendidikan.

Hasil penelitian Santia & Handayani (2023) dan Astuti dkk. (2023) menunjukkan bahwa banyak siswa mampu melakukan perhitungan secara teknis. Namun, mereka belum memahami makna dari angka, hubungan antar besaran, serta kesulitan menafsirkan informasi dalam grafik atau tabel. Temuan ini mengindikasikan bahwa numerasi siswa masih terbatas pada aspek prosedural semata. Dengan demikian, pembelajaran numerasi perlu diarahkan untuk mengembangkan pemahaman konseptual dan kemampuan aplikatif yang lebih bermakna.

Selain itu, penelitian pendahuluan mengenai numerasi siswa SMP telah dilakukan pada tahun 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat kesulitan dalam menyelesaikan soal numerasi. Berdasarkan jawaban siswa terhadap tes numerasi menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan ketika berhadapan dengan soal dalam konteks pekerjaan. Selain itu, siswa juga mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan fenomena matematis dalam berbagai bentuk representasi juga dalam melakukan translasi antar representasi matematis (Inayah, 2025).

Menurut OECD (2018), numerasi mencakup kemampuan untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan konsep matematika dalam berbagai bentuk. Kemampuan ini juga mencakup penggunaan penalaran matematis untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks tersebut, pembelajaran matematika menjadi ruang utama untuk menanamkan konsep-konsep inti seperti bilangan, pengukuran, geometri, data, dan fungsi. Selain itu, pembelajaran matematika juga berperan penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan reflektif yang mendukung pemecahan masalah berbasis konteks.

Pengajaran matematika yang bermakna memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan numerasi secara menyeluruh. Proses ini mencakup pemahaman konsep, penghubungan antar representasi, serta penerapan strategi matematis dalam situasi yang otentik. UNESCO (2017) menegaskan bahwa numerasi yang kuat dibangun melalui pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada prosedur. Lebih dari itu, pengajaran harus menekankan pemahaman makna, keterkaitan antar konsep, dan relevansinya dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil wawancara dengan sejumlah siswa kelas IX menunjukkan bahwa materi fungsi linear dipandang sebagai salah satu topik tersulit dalam pembelajaran matematika. Para siswa mengaku mengalami kebingungan dalam memahami hubungan antara grafik, tabel, dan persamaan fungsi linear, terutama ketika harus menyelesaikan soal-soal kontekstual. Umumnya, mereka hanya mampu mengerjakan soal-soal rutin yang mengikuti pola dari contoh yang telah diberikan sebelumnya. Namun, ketika disajikan soal dengan bentuk yang sedikit berbeda atau berbasis konteks, banyak siswa merasa kesulitan dalam menentukan strategi penyelesaian.

Pernyataan siswa tersebut sejalan dengan hasil wawancara guru matematika, yang menyebutkan bahwa fungsi linear merupakan topik yang cukup kompleks dan sulit dipahami secara mendalam oleh siswa. Kesulitan terutama muncul saat siswa diminta mengaitkan konsep aljabar dengan representasi grafik atau menyelesaikan soal cerita. Selain itu, proses pembelajaran fungsi linear belum sepenuhnya memfasilitasi pemahaman konseptual dan pengembangan numerasi. Beberapa siswa mengaku hanya menghafal rumus tanpa memahami makna di baliknya, sehingga kesulitan menafsirkan grafik atau menyelesaikan soal kontekstual.

Fakta lain yang ditemukan dalam wawancara menunjukkan bahwa numerasi siswa masih tergolong rendah, khususnya dalam hal menalar, menyelesaikan masalah, dan menafsirkan informasi matematis. Guru menyampaikan bahwa selama ini pembelajaran matematika cenderung berfokus pada aspek prosedural, seperti penggunaan rumus dan latihan rutin yang bersifat mekanistik. Pendekatan semacam ini belum sepenuhnya mengakomodasi pengembangan numerasi yang menuntut keterampilan berpikir kontekstual, membuat estimasi, serta menggunakan

representasi matematis secara tepat. Temuan ini mengindikasikan bahwa kurangnya orientasi pembelajaran terhadap penguatan numerasi merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap kesulitan belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan rancangan aktivitas pembelajaran fungsi linear yang mempertimbangkan keterkaitan yang komprehensif antara guru, siswa, dan materi pembelajaran (Jupri dkk., 2016). Rancangan tersebut juga harus menerapkan model pembelajaran yang tepat guna mengatasi serta mengantisipasi kesulitan belajar siswa. Dengan demikian, proses pembelajaran diharapkan mampu mendukung pengembangan numerasi secara optimal. Numerasi akan berkembang ketika siswa mengalami matematika dalam konteks nyata dan menggunakan berbagai bentuk representasi.

Namun, pembelajaran matematika di sekolah masih banyak yang memperkenalkan matematika sebagai hal abstrak dan menekankan hafalan rumus, sehingga menyebabkan keterputusan antara konsep matematika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini menghambat siswa dalam memahami makna dan fungsi matematika secara utuh. Salah satu model pembelajaran yang dapat menjembatani kesenjangan tersebut adalah dengan menggabungkan kerangka kerja *flipped classroom* dan perancangan tugas berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Model ini memperkenalkan matematika sebagai pengetahuan yang bermakna serta mengoptimalkan waktu tatap muka di kelas untuk pembelajaran aktif dan kolaboratif.

Model *flipped classroom* dapat dikombinasikan dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk membentuk model pembelajaran yang aplikatif (Fredriksen, 2021; Halge, 2018). Model ini dikenal sebagai *flipped RME classroom*, yang mengintegrasikan struktur pembelajaran *flipped classroom* dengan desain tugas berbasis pendekatan RME. Secara sederhana, model ini terdiri atas dua bagian, yaitu pembelajaran di luar kelas secara daring dan pembelajaran di dalam kelas secara luring. Pada pembelajaran di dalam kelas, pendekatan realistik diterapkan melalui empat tahap pembelajaran, yaitu *situation*, *referential*, *general*, dan *formal*. Sementara itu, pembelajaran di luar kelas disebut tahap *pre-situational*,

yang dirancang agar dapat terintegrasi secara utuh dengan keempat tahap pembelajaran di dalam kelas tersebut.

Pengintegrasian *flipped classroom* dengan *Realistic Mathematics Education* (RME) dilakukan karena keduanya saling melengkapi dalam menciptakan pembelajaran matematika yang bermakna, kontekstual, dan interaktif. *Flipped classroom* memberi keleluasaan siswa mempelajari materi konseptual di luar kelas melalui video atau modul, sehingga waktu di kelas dapat dimanfaatkan untuk kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah berbasis konteks nyata sesuai prinsip RME (Gravemeijer & Doorman, 1999; Zainuddin & Halili, 2016). Dengan kombinasi ini, guru dapat memfasilitasi diskusi, refleksi, dan proses *guided reinvention* secara lebih intensif karena waktu tatap muka digunakan untuk aktivitas kolaboratif yang kaya interaksi. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa integrasi *flipped classroom* dan RME mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta numerasi siswa secara signifikan melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis masalah kontekstual (Wijaya, 2012; Lo & Hew, 2021).

Melalui pembelajaran dengan model *flipped RME classroom*, siswa diberi kesempatan yang lebih luas untuk memahami konsep fungsi linear dalam konteks yang relevan. Model ini juga mendorong pengembangan keterampilan numerasi melalui kegiatan diskusi dan refleksi selama proses pembelajaran di kelas. Untuk mengkaji secara mendalam efektivitas serta dinamika penerapan model tersebut, metode *design research* dipandang tepat. Metode ini memungkinkan peneliti merancang, mengimplementasikan, dan merevisi desain pembelajaran secara iteratif, sekaligus membangun *Local Instruction Theory* (LIT) yang menjelaskan bagaimana pembelajaran *flipped RME classroom* dapat mendukung pemahaman materi fungsi linear dan pencapaian numerasi siswa.

Selain itu, *design research* dipilih karena memadukan pemecahan masalah nyata dengan pengembangan teori melalui siklus iteratif dari analisis kemudian desain, dilanjutkan dengan implementasi desain dan terakhir refleksi, sehingga menghasilkan solusi yang dapat dipakai sekaligus prinsip/desain yang dapat digeneralisasi hati-hati. (McKenney & Reeves, 2018). Berbeda dari eksperimen laboratorium atau survei murni yang cenderung mengisolasi variabel, pendekatan

ini secara sengaja mengakomodasi kompleksitas kelas dan menggunakan data formatif untuk perbaikan berulang. *Design research* juga selaras dengan tuntutan riset pendidikan mutakhir: intervensi yang bermanfaat bagi praktisi sambil diuji ketat untuk menghasilkan kontribusi praktis dan teoretis. Dengan demikian, untuk disertasi yang menargetkan peningkatan kualitas pembelajaran sekaligus membangun teori lokal, *design research* menawarkan kecocokan metodologis yang lebih kuat dibanding metode alternatif yang kurang iteratif dan kurang berorientasi konteks.

Sejumlah penelitian pendidikan matematika telah menggunakan metode *design research* dengan menerapkan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), di antaranya oleh Jupri dkk. (2020), Hadila & Alamsyah (2020), serta Hajizah & Wijayanti (2023). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan RME efektif dalam mengembangkan lintasan belajar (*learning trajectory*) yang kontekstual dan bermakna bagi siswa. Pendekatan ini mendorong keterlibatan siswa secara aktif dalam membangun pemahaman konsep matematika melalui situasi yang dekat dengan pengalaman sehari-hari.

Melalui tahapan *design research*, yaitu perancangan awal (*preliminary design*), eksperimen pengajaran (*teaching experiment*), dan analisis retrospektif (*retrospective analysis*), peneliti terdahulu berhasil merancang aktivitas pembelajaran berbasis masalah realistik. Aktivitas tersebut terbukti mampu membantu siswa membangun pemahaman konsep secara bertahap dan mendalam. Selain itu, hasil-hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa pendekatan RME dalam kerangka *design research* dapat menghasilkan teori instruksional lokal (*local instruction theory*) yang aplikatif dan relevan dengan kondisi kelas. Temuan ini juga mengindikasikan potensi RME dalam mengatasi berbagai miskonsepsi dan kesulitan belajar siswa, terutama pada topik-topik seperti operasi bilangan, pecahan, dan fungsi.

Penelitian dalam bidang pendidikan matematika yang menerapkan model *flipped classroom* berbasis *design research*, seperti yang dilakukan oleh Lo dan Hew (2021) serta Schallert dkk. (2022), menunjukkan bahwa model ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran sekaligus memperdalam

pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika. Lo dan Hew (2021) menekankan pentingnya desain video pembelajaran yang interaktif dan mendorong keterlibatan siswa dalam kegiatan pra-kelas sebagai persiapan menghadapi aktivitas kolaboratif di kelas.

Sementara itu, Schallert dkk. (2022) mengembangkan skenario pembelajaran berbasis inkuiri dalam konteks *flipped classroom* dengan menggunakan pendekatan *design research*. Mereka menemukan bahwa integrasi strategi inkuiri dengan model *flipped learning* dapat memperkuat kompetensi konseptual serta secara signifikan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematis siswa. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa *flipped classroom* yang dirancang secara sistematis melalui pendekatan *design research* berpotensi menjadi solusi yang efektif untuk menghadapi tantangan pembelajaran matematika di era digital.

Penelitian terdahulu yang menggunakan pendekatan *design research* masih sangat terbatas, selain itu, tidak ditemukan penelitian dengan *design research* yang berfokus pada materi fungsi linear dan pengembangan numerasi. Keterbatasan ini menjadi pembeda utama antara penelitian ini dan studi-studi sebelumnya. Dalam penelitian ini, desain pembelajaran dirancang dengan menggabungkan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) dan model *flipped classroom*. Penggabungan kedua pendekatan tersebut diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih relevan dan bermakna bagi siswa, sehingga mampu mendukung pengembangan numerasi, terutama pada materi fungsi linear.

Guna melihat keterkaitan antar kata kunci pada hasil penelitian sebelumnya berkaitan dengan RME pada tahun 2016-2025, digunakan VOSviewer untuk membangun jaringan kemunculan bersama (*co-occurrence*) yang disajikan pada Gambar 1.2. Peta VOSviewer memperlihatkan *Realistic Mathematics Education* (RME) sebagai simpul pusat yang menghubungkan kata kunci seperti matematisasi, masalah kontekstual, penalaran aljabar, desain pembelajaran, dan literasi matematika. Sementara itu, *design research* tampak sebagai kluster metodologis yang dekat tetapi belum sepenuhnya menyatu, sedangkan istilah terkait keterampilan abad ke-21, misalnya *critical thinking* dan STEM berada pada gugus yang lebih ujung. Konfigurasi ini menandakan bahwa fokus riset RME telah mapan

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana jenis kesulitan belajar yang dialami siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik pada materi fungsi linear?
2. Bagaimana jenis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal numerasi yang dapat diidentifikasi pada materi fungsi linear?
3. Bagaimana *hypothetical learning trajectory* (HLT) pembelajaran fungsi linear untuk mengembangkan numerasi siswa?
4. Bagaimana implementasi desain *Flipped RME Classroom* dalam pembelajaran fungsi linear?
5. Bagaimana numerasi siswa setelah pembelajaran menggunakan desain pembelajaran dengan *Flipped RME Classroom*?
6. Bagaimana rancangan *local instruction theory* (LIT) pada materi fungsi linear dengan *Flipped RME Classroom* untuk mengembangkan numerasi siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum, penelitian ini bertujuan merancang *local instruction theory* (LIT) pada materi fungsi linear melalui model *flipped Realistic Mathematics Education* (RME) *classroom* guna mengembangkan numerasi siswa. Tujuan umum tersebut dijabarkan ke dalam beberapa tujuan khusus, yaitu:

1. Mengidentifikasi jenis kesulitan belajar yang dialami siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik pada materi fungsi linear.
2. Mengidentifikasi jenis kesulitan belajar siswa dalam menyelesaikan soal numerasi yang teridentifikasi pada materi fungsi linear.
3. Merancang *hypothetical learning trajectory* (HLT) pembelajaran fungsi linear untuk mengembangkan numerasi siswa.
4. Mendeskripsikan hasil implementasi desain pembelajaran materi fungsi linear melalui model *Flipped RME Classroom*.
5. Menganalisis numerasi siswa setelah mendapat pembelajaran menggunakan desain pembelajaran dengan *Flipped RME Classroom*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu desain pembelajaran berbasis model *Flipped Realistic Mathematics Education* (RME) *Classroom*. Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan desain *Flipped Realistic Mathematics Education* (RME) *Classroom* memberikan pengalaman belajar matematika yang bermakna bagi siswa.
2. Desain bahan ajar yang dirancang memberikan kesempatan bagi siswa untuk menyelesaikan soal-soal numerasi pada materi fungsi linear.
3. Desain pembelajaran ini dapat menjadi panduan bagi guru dalam mengantisipasi berbagai kesulitan siswa dalam memahami materi fungsi linear, sebagai bagian dari upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika.
4. Proses penyusunan dan pengembangan desain pembelajaran materi fungsi linear berbasis *Flipped RME Classroom* menjadi sarana bagi peneliti untuk meningkatkan kompetensi dalam merancang pembelajaran yang berkualitas.
5. Temuan dari penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam pengembangan desain pembelajaran untuk materi lain di berbagai jenjang pendidikan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan untuk mengembangkan desain pembelajaran pada materi yang berbeda di berbagai jenjang Pendidikan.

1.5 Definisi Operasional

1.5.1 *Design Research*

Design Research merupakan studi sistematis yang berfokus pada perancangan, pengembangan, dan evaluasi intervensi pendidikan sebagai solusi terhadap permasalahan kompleks dalam dunia pendidikan. Dalam penelitian ini, pelaksanaan *design research* dilakukan melalui dua tahap, yang masing-masing mencakup: (1) Perancangan Awal (*Preliminary Design*), (2) Eksperimen Pengajaran (*Teaching Experiment*), dan (3) Analisis Retrospektif (*Retrospective Analysis*).

1.5.2 *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) atau hipotesis lintasan belajar adalah rancangan prediktif dalam pembelajaran yang terdiri atas: (1) tujuan pembelajaran; (2) urutan tugas pembelajaran (*task sequence*); dan (3) dugaan proses berpikir siswa. HLT disusun berdasarkan teori belajar dan pengalaman empiris. HLT memandu perancangan, pelaksanaan, dan analisis pembelajaran dalam *design research*, serta menjadi bentuk operasional *Local Instruction Theory* (LIT).

1.5.3 *Local Instruction Theory* (LIT)

Local Instruction Theory (LIT) merupakan teori tentang proses pembelajaran pada topik tertentu beserta perangkat pendukungnya, yang dikembangkan secara empiris dan teoretis melalui pendekatan *design research*. LIT diperoleh melalui proses konfirmasi dan revisi terhadap *Conjectured Local Instruction Theory* (CLIT) berdasarkan hasil implementasi dan analisis retrospektif dalam setiap tahap *design research*.

1.5.4 Materi Fungsi Linear

Materi fungsi linear pada kurikulum merdeka dipelajari oleh siswa SMP atau pada fase D. Adapun pembelajaran pada materi fungsi linear ini terdiri dari tiga sub materi yaitu: (1) pengertian fungsi linear; (2) grafik fungsi linear; dan (3) fungsi linear dalam masalah sehari-hari.

1.5.5 *Flipped Realistic Mathematics Education* (RME) Classroom

Flipped Realistic Mathematics Education (RME) Classroom merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan prinsip *flipped classroom* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Dalam model ini, kegiatan belajar dibagi ke dalam dua tahap utama, yaitu pembelajaran luar kelas (*out-class*) dan pembelajaran dalam kelas (*in-class*). Tahap *out-class*, yang dikenal sebagai *pre-situational stage*, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari materi dasar secara mandiri sebelum pertemuan tatap muka, sehingga mereka lebih siap menghadapi aktivitas eksplorasi di kelas. Selanjutnya, pada tahap *in-class*, pembelajaran dirancang mengikuti empat tahapan khas RME, yaitu *situation*,

referential, general, dan formal. Integrasi ini memungkinkan siswa tidak hanya memahami konsep secara prosedural, tetapi juga membangun makna matematis melalui konteks nyata, representasi beragam, dan proses abstraksi yang bertahap.

1.5.6 Numerasi

Numerasi merupakan kemampuan untuk memahami konsep matematika dan mengaplikasikannya dalam berbagai situasi. Pada penelitian ini, numerasi yang dimaksud merujuk pada model numerasi Abad Ke-21 (Goos dkk., 2020), dengan elemen dimensi numerasi mencakup: (1) konteks kehidupan nyata; (2) pengetahuan matematika; (3) penggunaan alat; (4) disposisi; dan (5) orientasi kritis.

1.5.7 Mengembangkan Numerasi

Mengembangkan numerasi adalah proses menumbuhkan dan memperkuat kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika, khususnya fungsi linear, serta mengaplikasikannya dalam berbagai konteks sehari-hari. Proses ini diwujudkan melalui pembelajaran pada setiap pertemuan yang dirancang dengan mengintegrasikan dimensi numerasi Abad ke-21, seperti pengetahuan matematika, penerapan matematika dalam kehidupan nyata, penggunaan alat, disposisi positif yang berlandaskan pada orientasi berpikir kritis. Tingkat perkembangan numerasi siswa kemudian diukur melalui tes numerasi yang diberikan pada akhir setiap pertemuan pembelajaran.

1.5.8 Kesulitan belajar siswa

Kesulitan belajar siswa adalah kondisi yang ditandai dengan ketidakmampuan atau keterbatasan siswa dalam menjawab soal pembelajaran fungsi linear, yang tercermin dari: jawaban yang salah atau tidak sesuai dengan konsep; jawaban tidak lengkap atau hanya sebagian benar; ketidakkonsistenan jawaban, misalnya hasil berbeda antara cara hitung dan representasi grafik; tidak memberikan jawaban sama sekali meskipun soal sudah dikerjakan; dan waktu pengerjaan yang sangat lama, menunjukkan siswa kesulitan menemukan strategi penyelesaian.