

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Percepatan transformasi global dan tuntutan era Revolusi Industri 4.0 telah menjadikan kreativitas sebagai salah satu kompetensi esensial yang wajib dimiliki oleh siswa abad ke-21 (Saavedra & Opfer, 2012). Saavedra dan Opfer menekankan bahwa sistem pendidikan modern harus mempersiapkan siswa untuk menghadapi situasi yang kompleks dan tidak terduga dengan cara mengembangkan kemampuan berpikir yang fleksibel, imajinatif, dan orisinal. Dalam konteks ini, keterampilan abad ke-21 seperti komunikasi yang efektif, kolaborasi dalam tim, berpikir kritis, pemecahan masalah yang adaptif, serta kreativitas, tidak hanya menjadi pelengkap, melainkan prasyarat utama untuk dapat berdaya saing di tengah perubahan sosial, ekonomi, dan perkembangan teknologi yang sangat dinamis (Annisa & Siswanto, 2021; Keogh & Smallwood, 2021; Maryanto & Siswanto, 2021; Muktiarni, Widiaty, Abdullah, Ana, & Yulia, 2019; Siswanto, Hilda, & Azhar, 2019). Penelitian-penelitian tersebut menegaskan bahwa siswa perlu dibekali kemampuan beradaptasi secara kreatif agar mampu menghasilkan solusi inovatif terhadap tantangan yang terus berkembang, baik dalam kehidupan nyata maupun dalam proses belajar.

Di Indonesia, urgensi pengembangan kreativitas dan keterampilan berpikir tingkat tinggi telah tercermin dalam amanat Kurikulum 2013. Kurikulum ini menekankan bahwa pembelajaran harus tidak hanya mentransmisikan pengetahuan, tetapi juga mengembangkan potensi intelektual siswa melalui pendekatan saintifik dan penekanan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *high order thinking skills* (HOTS) (Siswanto & Awalludin, 2018; Siswanto & Azhar, 2018; Siswanto & Ratiningsih, 2020). Artinya, siswa harus diarahkan untuk mampu berpikir secara logis, sistematis, analitis, kritis, dan kreatif dalam memecahkan masalah, baik secara individu maupun kolaboratif. Penekanan ini memperkuat pandangan bahwa kreativitas bukan sekadar bakat bawaan, tetapi merupakan keterampilan yang dapat

dikembangkan secara terstruktur melalui proses pembelajaran yang tepat.

Sejalan dengan hal tersebut, berbagai penelitian menyoroti pentingnya peran guru dan desain pembelajaran dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendorong eksplorasi ide, kebebasan berekspresi, serta keberanian mengambil risiko intelektual dalam menyelesaikan masalah (Chan & Yuen, 2014; Qian & Clark, 2016). Beghetto (2006) bahkan menekankan bahwa kreativitas siswa akan berkembang secara optimal apabila mereka merasa aman untuk bereksperimen dan mengekspresikan gagasan orisinal tanpa takut dinilai salah. Oleh karena itu, pembelajaran di kelas harus dirancang secara inovatif dan kontekstual, di mana pembelajaran kontekstual dimaknai sebagai keterkaitan langsung materi matematika dengan situasi nyata yang dihadapi siswa, sehingga mendorong relevansi dengan kehidupan siswa, lebih bermakna dan transfer pengetahuan ke kehidupan sehari-hari (Sagala, 2020; Johnson, 2021). Konsep ini sejalan dengan prinsip *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang menekankan keterhubungan materi akademik dengan pengalaman personal dan lingkungan sosial siswa, sehingga mendorong keterlibatan aktif dan kemampuan berpikir siswa (Haryanto & Kuswanto, 2021; Afriyanti, Wulandari, & Ananda, 2022). Integrasi konteks nyata dalam pembelajaran matematika telah terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep dan retensi jangka panjang (Darmawan, Purnomo, & Sari, 2023). Oleh karena itu, menggabungkan inovasi media pembelajaran dengan pendekatan kontekstual menjadi langkah strategis agar dapat memfasilitasi tumbuhnya keterampilan berpikir kreatif siswa sebagai bagian dari tujuan pembelajaran jangka panjang.

Berpikir kreatif merupakan dimensi penting dalam pengembangan kapasitas intelektual siswa, terutama dalam pembelajaran matematika. Munandar (1997) menjelaskan bahwa berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan berbagai kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang tersedia, dengan menekankan pada aspek jumlah, keberagaman, dan relevansi solusi. Artinya, kreativitas dalam berpikir tidak hanya diukur dari banyaknya ide yang dihasilkan, tetapi juga dari variasi serta kesesuaian ide dengan konteks permasalahan. Selanjutnya, Grieshaber (2004) dan McGregor (2007) memperluas pengertian ini

dengan menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan proses membangun gagasan baru yang menawarkan sudut pandang atau pendekatan alternatif dalam memahami suatu konsep. Ini mencerminkan bagaimana kemampuan berpikir kreatif mendorong siswa untuk melihat suatu permasalahan dari berbagai sisi dan mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam.

Isaksen, Treffinger, & Stead-Dorval (2023) menekankan bahwa unsur utama dalam berpikir kreatif mencakup kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), kebaruan (*originality*), dan keterincian (*elaboration*). Dalam praktiknya, kelancaran merujuk pada banyaknya gagasan relevan yang dapat diungkapkan siswa, sedangkan keluwesan tercermin dari kemampuan menghasilkan ide dari kategori atau sudut pandang yang berbeda. Gagasan disebut orisinal bila unik dan tidak umum muncul di antara siswa lain, dan dikatakan rinci jika ide tersebut disampaikan dengan penjelasan yang runtut, logis, dan berbasis alasan yang kuat.

Dalam konteks pendidikan matematika, berpikir kreatif menjadi keterampilan yang esensial dan perlu dikembangkan secara sistematis di dalam kelas. Hal ini disebabkan beberapa alasan mendasar. Pertama, salah satu alasan utama pentingnya berpikir kreatif adalah karena keterampilan ini sering kali berhubungan erat dengan intuisi siswa dalam proses pemecahan masalah (Munandar, 1997; Pehkonen, 1997). Intuisi, dalam hal ini, merupakan kemampuan awal yang mendorong siswa untuk mengembangkan pemahaman atau prediksi terhadap solusi sebelum proses formal dijalankan. Kedua, berpikir kreatif termasuk dalam daftar keterampilan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan di era globalisasi dan digitalisasi (Annisa, dkk. 2021; Keogh, dkk., 2021; Maryanto, dkk., 2021; Muktiarni, dkk., 2019; Siswanto, dkk., 2019). Ketiga, berpikir kreatif merupakan kemampuan yang sangat dibutuhkan dalam dunia kerja modern. Menurut Hedywarman, Sakina, & Saragih (2021), individu yang kreatif memiliki kapasitas untuk mengembangkan bidang keahliannya secara inovatif, yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi dinamika pekerjaan masa depan yang kompetitif dan selalu berubah. Lebih lanjut, Gildart dan Healy (1994) menunjukkan bahwa kreativitas merupakan kunci dalam menciptakan solusi inovatif di berbagai sektor pekerjaan. Mahmudi (2010a, 2010b) juga menegaskan bahwa keberhasilan di dunia kerja tidak hanya bergantung pada

pengetahuan teknis, tetapi juga pada kemampuan individu untuk merancang pendekatan baru dan mengadaptasi strategi kerja yang efektif.

Keempat, Departemen Pendidikan Nasional merumuskan bahwa tujuan pembelajaran matematika di Indonesia mencakup pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, sistematis, serta kemampuan menyelesaikan masalah secara akurat, efisien, dan efektif (Depdiknas, 2006). Kelima, Sari & Juandi (2023) menyatakan bahwa kemampuan ini penting karena tidak hanya berkaitan dengan keberhasilan dalam menyelesaikan masalah matematis, tetapi juga mempengaruhi kemampuan siswa dalam memahami dan membentuk koneksi antar konsep. Lesh, Zawojewski, & Carmona (2003) juga menekankan bahwa matematika bukan hanya tentang hitungan, tetapi juga melibatkan pemodelan situasi dunia nyata, yang membutuhkan pemikiran kreatif dalam membentuk representasi matematis dari berbagai persoalan kontekstual.

Meskipun berpikir kreatif matematis menjadi kompetensi penting dalam pembelajaran abad ke-21, berbagai studi dan laporan menunjukkan bahwa kemampuan ini belum berkembang secara optimal di kalangan siswa Indonesia. Penelitian Lestari dan Sofyan (2013) serta Dalilan dan Sofyan (2022), mengungkap bahwa sebagian besar siswa belum menunjukkan capaian yang memadai pada seluruh indikator berpikir kreatif, seperti kelancaran, fleksibilitas, kebaruan, dan keterincian. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Atiyah & Nuraeni (2022) yang menunjukkan bahwa dalam penyelesaian masalah matematika, siswa cenderung memberikan jawaban yang bersifat prosedural dan minim eksplorasi ide alternatif. Hal ini menjadi sorotan serius karena soal-soal dalam asesmen internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) tidak hanya mengukur aspek komputasi atau ingatan, tetapi lebih menekankan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti bernalar, menyelesaikan masalah, berkomunikasi, dan berpikir kreatif (OECD, 2023). Berdasarkan laporan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika, peringkat Indonesia dalam PISA tahun 2021 hanya berada pada posisi ke-74 dari 80 negara, jauh di bawah rata-rata negara anggota OECD (PPPPTK Matematika, 2022). Rendahnya peringkat ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan

asesmen global dengan praktik pembelajaran yang terjadi di kelas.

Penelitian lebih lanjut mengindikasikan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa tidak hanya berasal dari faktor internal, tetapi juga dari praktik pembelajaran yang kurang memberdayakan potensi berpikir siswa. Studi oleh Purnomo, Asikin & Junaedi (2015) mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa cenderung menyelesaikan soal secara dangkal, tanpa menggali makna atau strategi alternatif, serta menunjukkan tingkat keingintahuan yang rendah. Mereka lebih memilih jawaban langsung yang sesuai permintaan soal, tanpa melakukan eksplorasi ide lain. Fenomena ini menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa mengembangkan proses berpikir kreatif dalam menyelesaikan persoalan matematis yang kompleks. Hidayat (2011) serta Sumarmo, Maesaroh, & Hidayat (2020), menyebutkan bahwa salah satu penyebab lemahnya keterampilan berpikir kreatif siswa adalah minimnya latihan dan kegiatan pembelajaran yang menstimulasi eksplorasi ide, generalisasi, atau pemodelan konsep-konsep matematika secara mendalam. Tanpa pengalaman belajar yang mendorong refleksi dan eksplorasi, siswa cenderung mengembangkan cara berpikir linier dan sempit.

Kondisi ini diperparah oleh dominasi soal yang masih berorientasi pada latihan prosedural. Siswanto (2016) mencatat bahwa guru matematika di sekolah umumnya masih fokus pada pemberian latihan-latihan soal yang bertujuan menguji daya ingat siswa dan menuntut satu jawaban benar. Pola ini membentuk persepsi bahwa keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan mengingat langkah-langkah penyelesaian soal, bukan dari pemahaman konsep yang mendalam atau kemampuan menghasilkan ide baru. Padahal, menurut Sabandar (2006) kemampuan mengingat merupakan bentuk berpikir paling dasar yang berada pada tingkat terendah dalam taksonomi berpikir. Oleh karena itu, pembelajaran semacam ini justru membatasi siswa untuk berkembang menjadi pemikir kreatif.

Instrumen penilaian yang digunakan dalam proses evaluasi pembelajaran juga berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa. Widodo (2015) menyatakan bahwa sebagian besar evaluasi tengah semester dan akhir semester didominasi oleh soal pilihan ganda, sementara soal uraian hanya digunakan secara terbatas pada ulangan harian. Instrumen pilihan ganda cenderung

mendorong siswa untuk menebak atau memilih jawaban tanpa melakukan analisis atau perhitungan yang memadai. Sebaliknya, soal uraian memiliki potensi lebih besar untuk menggali kemampuan berpikir kreatif karena menuntut siswa untuk mengorganisasi ide, melakukan penalaran, serta menyampaikan solusi secara logis dan terstruktur (Nur & Rahman, 2013; Siswono, 2005a, 2005b, 2005c). Jika evaluasi pembelajaran tidak dirancang untuk menilai keterampilan berpikir tingkat tinggi, maka akan sulit bagi guru maupun siswa untuk menyadari pentingnya pengembangan kemampuan tersebut.

Selain itu, faktor lain yang memengaruhi rendahnya kreativitas siswa dalam berpikir matematis adalah ketidaksiapan mereka menghadapi permasalahan yang berbeda dari contoh-contoh yang telah diajarkan guru. Suprpti (2019a, 2019b) mengamati bahwa siswa sering kali merasa bingung ketika menemui soal yang memiliki konteks atau struktur berbeda dari yang sudah mereka pelajari, sehingga mereka kesulitan menerapkan konsep secara fleksibel. Fenomena ini menunjukkan kurangnya pembelajaran berbasis konteks atau *real-life problem* yang sesuai dengan konsep matematika. Oleh karena itu, guru perlu mengembangkan pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah kontekstual serta menanamkan pemahaman bahwa matematika merupakan alat untuk menjelaskan fenomena kehidupan nyata. Dengan cara ini, siswa akan lebih mudah mengaitkan konsep yang dipelajari di kelas dengan situasi yang mereka hadapi di lingkungan sekitar (Sharma, 2024a, 2024b), sehingga mereka dapat berpikir secara kreatif dan relevan dalam memecahkan masalah.

Selain kemampuan berpikir kreatif, kemandirian belajar (*self-regulated learning/SRL*) merupakan komponen penting yang harus dimiliki siswa dalam proses pembelajaran matematika. Menurut Sumarmo (2004a, 2004b), indikator kemandirian belajar mencakup inisiatif dalam belajar, kemampuan memantau dan mengatur proses belajar, serta mengevaluasi hasil belajar secara mandiri. Dengan kata lain, siswa tidak hanya dituntut untuk aktif dalam mencari informasi, tetapi juga mampu mengelola strategi belajar secara reflektif dan berkelanjutan. Graham & Harris (1993) menyatakan bahwa SRL adalah pendekatan afektif dalam belajar, yang menggabungkan strategi memahami materi, menyadari makna serta manfaat

isi pelajaran, dan menyerap nilai-nilai yang terkandung di dalamnya secara internal. Strategi ini mendorong siswa untuk menginternalisasi nilai materi pelajaran dan tidak hanya sekadar terlibat dalam aktivitas belajar yang bersifat mekanis.

Konsep SRL sendiri berakar dari teori kognisi sosial yang dikembangkan oleh Bandura (1986), yang menyatakan bahwa perilaku manusia dibentuk oleh interaksi timbal balik antara aspek personal (kognisi dan emosi), perilaku (tindakan nyata), dan lingkungan. Struktur kausal ini bersifat dinamis, di mana individu berusaha mengatur dirinya sendiri, yang kemudian menghasilkan perilaku tertentu, dan perilaku tersebut berdampak kembali pada lingkungan belajar yang ia hadapi (Bandura & Wessels, 1994). Dengan demikian, SRL bukan hanya tentang kemampuan mengatur waktu dan bahan ajar, tetapi juga merupakan proses siklikal yang menuntut kesadaran metakognitif, pengendalian diri, dan kemampuan untuk mengevaluasi strategi belajar secara terus-menerus (Zimmerman & Martinez-Pons, 1990). Mereka mendefinisikan SRL sebagai keterlibatan aktif siswa dalam pengelolaan proses belajar melalui penggunaan strategi kognitif, metakognitif, dan motivasional yang efektif.

Kemandirian belajar juga mencerminkan sikap dewasa dalam menyelesaikan masalah, di mana siswa mampu bertindak secara mandiri dan bertanggung jawab atas keputusan belajar yang mereka ambil. Menurut Tahar dan Enceng (2006a), dalam praktiknya, SRL memungkinkan siswa untuk menentukan bahan ajar, memilih waktu dan tempat belajar yang sesuai, serta mengeksplorasi berbagai sumber belajar yang relevan. Kebebasan ini berdampak pada meningkatnya tanggung jawab dan keterampilan manajemen belajar siswa, karena mereka dituntut untuk merancang dan melaksanakan strategi belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pribadi masing-masing. Zimmerman (2002) menegaskan bahwa SRL melibatkan kemampuan menetapkan tujuan belajar, memantau kemajuan, dan melakukan penyesuaian strategi secara berkelanjutan. Sejalan dengan itu, Pintrich (2000) memandang SRL sebagai proses aktif di mana siswa mengintegrasikan motivasi, kognisi, dan perilaku untuk mencapai tujuan belajar. Bahkan, Schunk dan DiBenedetto (2020) menambahkan bahwa SRL berperan penting dalam pengembangan keterampilan sosial-emosional, yang pada akhirnya mendukung

keberhasilan akademik dan pembelajaran seumur hidup. Dengan demikian, SRL menjadi fondasi penting bagi terciptanya pembelajaran yang bermakna, berkelanjutan, dan adaptif terhadap berbagai situasi belajar.

Dalam konteks pembelajaran matematika, ada beberapa alasan fundamental yang menjelaskan pentingnya pengembangan kemandirian belajar. Pertama, siswa dihadapkan pada kompleksitas kurikulum dan dinamika kehidupan yang semakin menuntut kemampuan berpikir mandiri dan adaptif (Bungsu, Vilardi, Akbar, & Bernard, 2019). Kedua, SRL membantu siswa membangun disiplin diri, tanggung jawab, serta kemauan untuk belajar secara berkesinambungan tanpa tergantung pada dorongan eksternal semata (Haryono, 2001; Sunawan, 2002). Ketiga, kemandirian dalam belajar memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan intelektual siswa, karena mereka dilatih untuk berpikir secara reflektif dan strategis dalam menghadapi tantangan akademik (Nadiyah, Wijaya, & Hakim, 2019). Pendekatan belajar ini menjadikan siswa sebagai pelaku utama dalam proses belajar, bukan sekadar penerima informasi.

Sejumlah penelitian menunjukkan adanya hubungan yang kuat dan signifikan antara kemandirian belajar dengan pencapaian akademik siswa. Zimmerman (1989) dan Zimmerman dkk. (1990) menemukan bahwa siswa yang menerapkan strategi SRL secara konsisten cenderung memiliki prestasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak. Temuan ini diperkuat oleh studi Howse, Lange, Farran, & Boyles (2003) dan Perry, Hutchinson, & Thauberger (2007), yang menunjukkan bahwa SRL berperan penting dalam peningkatan performa akademik secara keseluruhan. Bahkan, Siswanto (2016) membuktikan bahwa strategi SRL secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Selain itu, Kramarski dan Mizrachi (2006a, 2006b) mengaitkan keberhasilan SRL dengan penguasaan teknologi informasi, karena siswa yang mandiri dalam belajar cenderung lebih eksploratif dan aktif dalam menggunakan teknologi sebagai alat bantu belajar. Meskipun demikian, sejumlah studi juga menekankan bahwa tingginya kecerdasan akademik tidak selalu menjamin prestasi optimal jika siswa tidak memiliki kemampuan mengatur dan meregulasi proses belajar mereka secara mandiri (Purwanto, 2000; Sunawan, 2002; Alsa, 2005). Oleh karena itu,

pengembangan SRL menjadi bagian penting dari strategi pembelajaran yang berorientasi pada hasil belajar jangka panjang.

Dengan demikian, SRL bukan sekadar strategi belajar, melainkan suatu pendekatan holistik yang menuntut integrasi antara aspek kognitif, afektif, dan metakognitif. Melalui SRL, siswa dituntut untuk memiliki tanggung jawab personal terhadap proses belajarnya sendiri, serta memiliki kendali atas pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh (Bandura, 1986; Zimmerman, dkk., 1990). Hal ini menjadikan SRL sebagai landasan penting dalam menciptakan siswa yang tidak hanya cerdas secara intelektual, tetapi juga tangguh, mandiri, dan mampu menghadapi tantangan pembelajaran secara fleksibel dan berkelanjutan.

Salah satu alternatif pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa serta dapat menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari adalah dengan menerapkan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) dalam pembelajaran matematika. RME merupakan salah satu pendekatan pembelajaran alternatif yang dinilai efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa, sekaligus menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini pertama kali dikembangkan di Belanda oleh Freudenthal (1971). Gagasan filosofis Freudenthal yang mendasari RME menekankan bahwa matematika bukan sekadar kumpulan fakta atau prosedur yang harus dihafal, melainkan sebagai aktivitas manusia yang harus berkaitan langsung dengan realitas kehidupan (Freudenthal, 2012; Gravemeijer, 1994). Dalam pandangan ini, pembelajaran matematika harus dirancang sedemikian rupa agar siswa mampu membangun sendiri pemahaman mereka berdasarkan pengalaman nyata yang relevan dan dapat dibayangkan (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020a, 2020b, 2020c). Proses pembelajaran dalam RME tidak hanya berpusat pada guru sebagai penyampai materi, melainkan memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi, mendesain, dan merefleksikan ide-ide matematis melalui situasi kontekstual yang bermakna (Ausubel, 2012; Vygotsky & Cole, 1978).

RME tidak hanya memuat filsafat pembelajaran, tetapi juga menawarkan lima prinsip inti yang menjadi fondasi dalam implementasi kurikulum matematika.

Prinsip-prinsip tersebut meliputi: (1) penggunaan konteks dunia nyata, (2) penggunaan model sebagai alat representasi, (3) kontribusi aktif dari siswa, (4) interaktivitas dalam proses pembelajaran, dan (5) keterkaitan antar topik matematika (Gravemeijer, 1994; Gravemeijer & Doorman, 1999). Penggunaan konteks memfasilitasi siswa untuk memahami persoalan matematika melalui situasi yang dekat dengan pengalaman mereka, sekaligus merangsang eksplorasi ide yang lebih luas (Laurens, Batlolona, Batlolona, & Leasa, 2017). Penggunaan model membantu siswa beralih dari konsep informal menuju formal dengan cara membangun representasi matematis yang bermakna (Sabandar, 2006). Prinsip kontribusi siswa mendorong keterlibatan aktif dalam membangun konsep melalui diskusi dan refleksi dari permasalahan yang disajikan (Almouloud & Manrique, 2020). Prinsip interaktif menekankan pentingnya komunikasi antar siswa dalam memecahkan masalah, yang menjadi penguatan pemahaman konsep melalui kolaborasi (Vatiwitipong, 2021a, 2021b). Sementara itu, prinsip keterkaitan topik mendorong integrasi konsep antara materi yang telah dipelajari dan konsep baru, membangun konektivitas kognitif siswa (Putranto & Ratnasari, 2022). Kombinasi kelima prinsip ini dinilai mampu menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dalam mengasah kemampuan berpikir kreatif siswa (Astra, Vilela, Pereira, & Zou, 2022).

Efektivitas pendekatan RME dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis telah didukung oleh berbagai studi empiris. Misalnya, penelitian Suprpti (2019b) menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada aspek berpikir kreatif siswa setelah diterapkan pembelajaran matematika berbasis RME. Siswa tidak hanya memahami konsep secara lebih baik, tetapi juga menunjukkan minat yang lebih besar karena materi disajikan dalam bentuk masalah kontekstual yang familiar. Studi Studi Prianto, Subanji, & Sulandra (2016a, 2016b, 2016c) mengungkapkan bahwa melalui masalah kontekstual yang dirancang dengan prinsip RME, siswa menunjukkan perkembangan dalam aspek kelancaran menghasilkan ide (*fluency*), kemampuan menggunakan strategi yang bervariasi (*flexibility*), dan kemampuan menciptakan solusi yang orisinal (*novelty*). *Fluency* muncul saat siswa dapat menghasilkan banyak solusi berbeda; *flexibility*

ditunjukkan melalui pemilihan berbagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah; sedangkan *novelty* terlihat dari penggunaan strategi unik yang belum umum digunakan siswa pada level pengetahuannya.

Lebih lanjut, penelitian Imanisa & Effendi (2022) menyatakan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar dengan pendekatan RME secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pendekatan RME mampu mengoptimalkan potensi kognitif siswa dengan melibatkan mereka secara aktif dalam proses pembelajaran berbasis pengalaman. Penelitian serupa oleh Miharja, Bulayi, & Triet (2024) dan Zuhriyah, Anwar, & Pratama (2024) juga memperkuat argumen ini, di mana RME terbukti tidak hanya mampu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, tetapi juga memperkuat pemahaman konsep matematis siswa secara lebih mendalam dan bermakna. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan RME menempati posisi strategis dalam inovasi pembelajaran matematika karena mampu menjembatani antara kebutuhan kurikulum abad ke-21 dengan karakteristik belajar siswa yang menuntut pembelajaran kontekstual, bermakna, dan aktif.

Keberhasilan pendekatan RME sangat dipengaruhi oleh media pembelajaran yang digunakan, khususnya dalam menyesuaikan pendekatan dengan tahap perkembangan kognitif siswa. Menurut Ojose (2008), RME idealnya diterapkan pada siswa usia 7 hingga 12 tahun, yaitu pada tahap operasional konkret menurut teori perkembangan kognitif Piaget. Meskipun siswa sekolah menengah pertama (SMP) khususnya di DKI Jakarta umumnya telah berusia sekitar 12 tahun dan secara teoretis telah memasuki tahap operasional formal, banyak dari mereka yang masih menunjukkan karakteristik berpikir semi-konkret atau semi-formal. Mereka belum sepenuhnya mampu berpikir abstrak, logis, atau teoritis formal, dan masih memerlukan bantuan media pembelajaran yang bersifat semi-konkret untuk menjembatani transisi menuju pemahaman yang lebih abstrak (Widodo, 2020a, 2020b, 2020c).

Dalam konteks ini, RME disajikan sebagai konten pembelajaran yang dikemas melalui media semi-konkret yang memungkinkan siswa mengeksplorasi

masalah nyata dan mengaitkannya dengan situasi kehidupan sehari-hari secara kreatif. Selama ini, guru cenderung menggunakan media berbasis teknologi informasi seperti *Geogebra*, *Flash*, dan *PowerPoint* yang bergantung pada perangkat seperti komputer atau LCD proyektor. Penelitian terbaru sebagai bukti empiris menunjukkan bahwa keterbatasan infrastruktur digital, ketimpangan akses perangkat digital di sekolah, dan kesenjangan literasi teknologi di kalangan siswa menjadi faktor penghambat integrasi media pembelajaran digital secara merata yang berdampak langsung terhadap rendahnya kualitas pembelajaran berbasis teknologi (Zhang et al., 2022; Wahyuni & Susanto, 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang tidak hanya interaktif dan menarik, tetapi juga fleksibel dalam hal perangkat dan dapat diakses tanpa bergantung pada infrastruktur teknologi yang mahal, sehingga mampu menjangkau siswa di berbagai kondisi.

Observasi di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di banyak sekolah masih belum optimal dalam memanfaatkan media yang mampu mengurangi tingkat keabstrakan konsep matematika (Ismail, Sugiman, & Hendikawati, 2013). Padahal, menurut Sabandar (2006), media pembelajaran yang memadai dapat mendorong siswa untuk mengamati, mengeksplorasi, mencoba, dan menemukan konsep melalui aktivitas informal yang mendukung konstruksi pengetahuan sebelum siswa diarahkan pada pembelajaran formal. Kusumah (2003) juga menegaskan bahwa konsep dan keterampilan matematika yang kompleks dan saling berkaitan sulit dipahami hanya melalui buku teks semata. Oleh karena itu, media pembelajaran yang dirancang dengan efektifitas tinggi sangat diperlukan agar proses belajar menjadi lebih konkret dan bermakna.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran mampu meningkatkan prestasi belajar, keterampilan berpikir matematis, dan efektivitas proses pembelajaran (Mahmudi, 2010a, 2010b; Muhson, 2010; Yuniati, Rahayu, & Setyowati, 2017). Penggunaan media yang sesuai dengan tahap perkembangan siswa juga dapat membantu mengurangi ketergantungan siswa terhadap pengalaman konkret, serta mempercepat peralihan mereka menuju tahap berpikir formal (Ismail, dkk., 2013; Syahbana, 2012). Berdasarkan kajian sebelumnya, media semi-konkret seperti komik menjadi salah satu alternatif yang

relevan dan aplikatif untuk siswa SMP karena fleksibilitas penggunaan, aksesibilitas yang tinggi, serta dukungan terhadap pembelajaran mandiri maupun kolaboratif (Wicaksono, Jumanto, & Irmade, 2020; Wicaksono & Widyaningrum, 2017). Media komik berbasis RME juga efektif sebagai sarana transisi dari pembelajaran konkret menuju pemahaman matematika formal, sekaligus memperkuat kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa.

Untuk mendukung proses belajar siswa SMP, media semi-konkret seperti komik digital menjadi pilihan strategis karena dapat menjembatani pemahaman dari konsep konkret menuju abstrak. Komik memiliki keunggulan sebagai media pembelajaran karena menyajikan materi melalui gabungan visual dan teks dalam format panel yang saling terkait secara naratif (Wicaksono, dkk. 2020). Karakteristik ini menjadikan komik sebagai sarana pembelajaran yang mudah dipahami, fleksibel, dan dapat diakses kapan saja, baik di dalam kelas bersama guru maupun saat siswa belajar mandiri di luar jam pelajaran (Pratiwi & Kurniawan, 2013; Rahmawati, Asih, & Susilawati, 2022). Sebagai media visual yang familiar bagi siswa, komik mampu mendukung perkembangan imajinasi dan daya nalar siswa melalui ilustrasi yang informatif, sekaligus meningkatkan ketertarikan mereka terhadap isi materi (Fitriyani, Wahyuni, & Andini, 2018; Negara, 2014). Penelitian menunjukkan bahwa komik dapat memperkuat minat belajar siswa, menjadikan materi pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna karena terhubung dengan pengalaman konkret dan proses asimilasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya (Ausubel, 2012; Rotgans & Schmidt, 2014a, 2014b). Lebih jauh, gambar dalam komik yang menggambarkan situasi sehari-hari menjadikan siswa lebih mudah memahami materi melalui pendekatan visual-verbal yang saling melengkapi (Wicaksono, dkk., 2020). Alur cerita yang terstruktur berdasarkan tema dan pengalaman nyata siswa turut mendukung retensi informasi dan pemahaman konsep yang lebih baik.

Dalam era digital saat ini, transformasi media pembelajaran ke bentuk digital menjadi keharusan untuk menjawab kebutuhan generasi siswa yang terbiasa dengan teknologi. Salah satu inovasi yang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika adalah penggunaan *e-comic* atau komik digital. *E-comic* tidak hanya

mempertahankan kekuatan visual dan naratif dari komik konvensional, tetapi juga menawarkan nilai tambah melalui interaktivitas, animasi, bahkan suara, dan integrasi fitur digital yang meningkatkan keterlibatan siswa (Wicaksono, dkk., 2017). Dalam konteks pembelajaran matematika, *e-comic* berperan sebagai jembatan yang efektif untuk menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan pengalaman nyata siswa, memperkuat proses berpikir kreatif dan keterlibatan emosional mereka dalam belajar (Khalid, Hamidah, & Lestari, 2020). Dibandingkan media cetak, *e-comic* memberikan keunggulan aksesibilitas yang tinggi karena dapat dibuka melalui perangkat *smartphone* atau *tablet*, memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja tanpa terikat pada fasilitas kelas formal (Churchill, 2008a, 2008b; Churchill, Fox, & King, 2015; Churchill, Lu, Chiu & Fox, 2015). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mayoritas siswa telah memiliki akses *smartphone* yang memadai untuk pembelajaran, meskipun kualitas koneksi internet dapat bervariasi (Kadir & Asma, 2022; Wijaya & Andriyani, 2023; Agung, 2024; Sulasih, 2024). Dalam hal ini, *e-comic* berbasis *Android* memberikan fleksibilitas akses, mendukung pembelajaran *anytime anywhere*, dan tetap relevan untuk sekolah dengan keterbatasan fasilitas komputer atau proyektor. Selain itu, pengembangan *e-comic* dapat disesuaikan dengan prinsip-prinsip RME, seperti penggunaan konteks nyata, keterlibatan siswa, dan alur pembelajaran yang interaktif, sehingga mendorong pengalaman belajar yang lebih bermakna (Yulaichah, Mariana, & Wiryanto, 2024).

Berdasarkan paparan mengenai keunggulan media komik sebelumnya dan dalam rangka menjawab tantangan tersebut, penelitian disertasi ini menawarkan sebuah inovasi pembelajaran berbasis teknologi melalui pengembangan media *e-comic* berbasis RME yang dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa SMP. Pendekatan RME ini diharapkan mampu menghadirkan solusi praktis untuk mengoptimalkan proses belajar matematika yang selama ini masih bersifat abstrak dan kurang kontekstual. Lebih dari itu, integrasi RME dalam *e-comic* menghadirkan pendekatan teoritis yang kuat untuk membangun pemahaman konseptual secara bermakna dan kreatif.

Media komik yang dikembangkan dalam disertasi ini berbasis pada pendekatan RME dan dikemas dalam format digital yang dapat diakses melalui aplikasi berbasis *Android*. Pemilihan format *e-comic* yang diintegrasikan dengan sistem operasi *Android* didasarkan pada aksesibilitas tinggi serta minat siswa terhadap media digital yang interaktif dan visual. *Smartphone* dinilai sangat potensial sebagai perangkat pembelajaran karena tingkat kepemilikannya yang tinggi di kalangan siswa, serta kemampuannya dalam menjalankan aplikasi interaktif (Bredberg, 2020; Jonassen & Grabowski, 2012). Berdasarkan data dari Statcounter Global Stats, (2022), sistem operasi *Android* menguasai sekitar 91,37% pangsa pasar *smartphone* di Indonesia, menjadikannya *platform* yang ideal untuk menyebarkan media pembelajaran secara merata dan terjangkau. Penggunaan *e-comic* berbasis *Android* memungkinkan pembelajaran menjadi lebih mandiri, personal, dan adaptif terhadap kebutuhan serta kecepatan belajar siswa (Afifah & Dewi, 2022; Suri, Astuti, Bhakti, & Sumarni, 2021). Selain itu, media ini dapat mengakomodasi prinsip interaktivitas dan fleksibilitas, memungkinkan siswa untuk mengatur waktu belajar secara mandiri, sekaligus mendukung penguatan materi melalui ilustrasi dan narasi yang terstruktur sesuai dengan pengalaman sehari-hari (Ying, Chandra, Tanoto, Mufida, & Kun, 2024). Dengan mengintegrasikan *e-comic* berbasis RME dalam pembelajaran matematika, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual yang lebih kuat, tetapi juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar secara optimal (Amir, Firdaus, & Pada, 2024; Nugraha & Samsudin, 2024; Safitri, Mailizar, & Johar, 2021).

Urgensi dari penelitian ini terletak pada kebutuhan mendesak untuk mengatasi dua tantangan utama dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah pertama, yaitu rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa dan minimnya kemandirian dalam belajar. Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat dibutuhkan di era digital, namun masih banyak siswa yang menunjukkan kelemahan dalam aspek ini, seperti kesulitan menghasilkan ide-ide alternatif, kurang fleksibel dalam menyelesaikan masalah, serta belum mampu mengembangkan solusi orisinal (Atiyah, dkk., 2022; Dilla, Hidayat, & Rohaeti, 2018; Syahbana, 2012; Tresnawati, Hidayat, & Rohaeti,

2017). Di sisi lain, kemandirian belajar siswa juga masih rendah, terlihat dari ketergantungan tinggi terhadap guru, kurangnya inisiatif belajar mandiri, serta minimnya kesadaran metakognitif dalam mengelola proses pembelajaran (Andriyati, 2023; Ullah, Sagheer, Sattar, & Khan, 2013). Kedua masalah tersebut berdampak langsung terhadap efektivitas pembelajaran dan perkembangan kompetensi abad 21 yang harus dimiliki siswa.

Dari sudut pandang praktis, *e-comic* berbasis RME mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang mengusung pembelajaran berdiferensiasi, penguatan kompetensi, dan pengembangan karakter pelajar Pancasila. Media ini memberikan ruang bagi guru untuk menyampaikan materi secara kontekstual dan menarik, tanpa ketergantungan pada perangkat teknologi yang kompleks. Siswa juga diberikan keleluasaan untuk mengeksplorasi materi sesuai gaya belajar masing-masing, sehingga proses belajar menjadi lebih personal, adaptif, dan mandiri (Lee & Paul, 2023). Hal ini mendukung transisi dari pendekatan pengajaran konvensional menuju pembelajaran yang berorientasi pada kemandirian siswa.

Secara teoritis, pengembangan *e-comic* berbasis RME berkontribusi dalam memperkaya literatur pengembangan media pembelajaran digital yang berpijak pada fondasi pedagogis konstruktivistik. Kajian ini memperluas pemahaman tentang bagaimana elemen naratif visual dan fitur interaktif digital dapat berperan sebagai jembatan antara konsep matematika abstrak dan dunia nyata siswa. Integrasi antara konten matematika yang kontekstual dengan alur cerita yang terstruktur membentuk dasar yang kuat dalam membangun kemampuan berpikir kreatif siswa (Babij, 2001). Selain itu, strategi ini juga mempertegas pentingnya desain pembelajaran yang berpusat pada siswa sebagai pelaku aktif dalam membangun pengetahuannya (Jonassen, dkk., 2012).

Dengan melihat berbagai problematika dan peluang tersebut, penelitian ini dirancang untuk menghasilkan sebuah inovasi berupa media *e-comic* yang dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip RME. Fokus pengembangannya diarahkan pada peningkatan dua aspek penting dalam pembelajaran, yaitu kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa. Pemanfaatan *platform Android* dipilih agar media ini dapat diakses secara luas dan fleksibel oleh siswa di

berbagai kondisi sosial-ekonomi, sekaligus mendukung pembelajaran yang tidak terbatas oleh ruang dan waktu.

Komik digital yang akan dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, melainkan sebagai media pembelajaran interaktif yang memuat materi pelajaran matematika, soal-soal kontekstual, serta evaluasi pembelajaran yang selaras dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi dalam kurikulum. Materi akan disusun dalam bentuk narasi kontekstual dan dilengkapi dengan latihan soal serta evaluasi berbasis masalah nyata. Alur cerita dalam *e-comic* akan mencerminkan kehidupan sehari-hari siswa agar mereka lebih mudah memahami dan mengingat konsep-konsep matematika, sejalan dengan prinsip realistik dalam RME yang mengedepankan koneksi antara matematika dan pengalaman hidup siswa (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020a, 2020b, 2020c).

Lebih lanjut, pendekatan naratif dalam pengembangan *e-comic* ini dirancang untuk mengaktifkan proses berpikir siswa secara bertahap. Penyusunan alur cerita akan mengikuti prinsip konstruktivisme dalam RME, yang menekankan pentingnya eksplorasi, refleksi, dan elaborasi oleh siswa. Dengan demikian, media ini tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga merangsang proses internalisasi dan rekonstruksi pengetahuan secara mandiri oleh siswa (Gravemeijer, dkk. 1999). Penggunaan masalah kontekstual dalam *e-comic* juga dirancang untuk mengembangkan tiga dimensi utama berpikir kreatif menurut Guilford, yaitu kelancaran ide (*fluency*), keberagaman strategi (*flexibility*), dan kebaruan gagasan (*novelty*). Sebagaimana penelitian Prianto dkk. (2016a, 2016b, 2016c), menunjukkan bahwa penerapan RME dengan pendekatan masalah nyata dapat mengoptimalkan dimensi kelancaran menghasilkan ide (*fluency*), kemampuan menggunakan strategi yang bervariasi (*flexibility*), dan kemampuan menciptakan solusi yang orisinal (*novelty*), karena siswa terdorong untuk berpikir lebih luas, mendalam, dan inovatif.

Selain itu, desain *e-comic* ini juga ditujukan untuk meningkatkan kemandirian belajar, yakni kemampuan siswa untuk mengatur waktu belajar, memilih strategi pemahaman, dan mengevaluasi hasil belajar secara mandiri. Pembelajaran yang

mendorong siswa untuk belajar sendiri melalui media yang menarik dan mudah diakses akan memperkuat sikap belajar yang mandiri, sebagaimana ditemukan dalam studi oleh Imanisa dkk. (2022), yang menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan RME dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemandirian dan berpikir kreatif siswa secara signifikan dibandingkan pendekatan konvensional.

Melalui pengembangan media pembelajaran ini, diharapkan dapat terwujud pembelajaran matematika yang lebih bermakna, menyenangkan, dan mendorong keterlibatan aktif siswa. Media ini juga selaras dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21, yang menekankan kolaborasi, kreativitas, berpikir kritis, serta penguasaan teknologi informasi dalam proses pembelajaran.

Dengan demikian, pengembangan *e-comic* berbasis RME ini diharapkan tidak hanya menjadi alternatif media, tetapi juga menjadi solusi pedagogis yang kontekstual dan relevan untuk mengatasi permasalahan rendahnya keterlibatan dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran matematika. Inovasi ini juga mendukung transformasi pendidikan digital dan selaras dengan arah perkembangan pembelajaran abad ke-21 yang menuntut integrasi teknologi dan pendekatan pembelajaran aktif-bermakna dalam pendidikan matematika.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana prosedur dan hasil pengembangan media *e-comic* berbasis RME yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa?”. Permasalahan tersebut lebih lanjut diidentifikasi melalui pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana desain, karakteristik, dan proses pengembangan media *e-comic* berbasis RME yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa?
2. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap rancangan media *e-comic* berbasis RME dan instrumen penelitian?

3. Bagaimana respons guru dan siswa terhadap implementasi media *e-comic* berbasis RME dalam proses pembelajaran di kelas?
4. Bagaimana capaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah menggunakan media *e-comic* berbasis RME dalam pembelajaran?
5. Bagaimana capaian proporsi kemandirian belajar siswa setelah menggunakan media *e-comic* berbasis RME dalam pembelajaran?
6. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang menggunakan media *e-comic* berbasis RME dan siswa yang tidak menggunakan media *e-comic* berbasis RME?
7. Apakah terdapat peningkatan proporsi kemandirian belajar siswa yang menggunakan media *e-comic* berbasis RME?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini bertujuan utama untuk mengembangkan dan menghasilkan media *e-comic* berbasis RME yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa. Secara rinci, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan dan bentuk akhir media *e-comic* berbasis RME yang telah dikembangkan, yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa.
2. Menganalisis hasil validasi ahli terhadap desain media *e-comic* berbasis RME dan instrumen penelitian.
3. Mengevaluasi respons guru dan siswa terhadap implementasi media *e-comic* berbasis RME dalam proses pembelajaran di kelas.
4. Mengukur capaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah menggunakan media *e-comic* berbasis RME dalam pembelajaran.
5. Mengukur capaian proporsi kemandirian belajar siswa setelah menggunakan media *e-comic* berbasis RME dalam pembelajaran.
6. Membandingkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang menggunakan media *e-comic* berbasis RME dan siswa yang tidak menggunakan media *e-comic* berbasis RME.

7. Mengukur peningkatan proporsi kemandirian belajar siswa yang menggunakan media *e-comic* berbasis RME.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beragam manfaat, baik secara teoretis maupun praktis, bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teori pembelajaran matematika, khususnya terkait integrasi RME dengan media digital, serta memperkaya literatur tentang peran *e-comic* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar.
2. Hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya yang tertarik pada pengembangan media pembelajaran inovatif, khususnya dalam konteks pendidikan matematika dan teknologi.
3. Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan menarik.
4. Meningkatkan kemandirian belajar dengan adanya media yang dapat diakses secara fleksibel dan mendorong eksplorasi mandiri.
5. Menyediakan alternatif media pembelajaran inovatif (*e-comic* berbasis RME) yang dapat digunakan untuk mendukung proses belajar mengajar.
6. Memberikan gambaran dalam mengimplementasikan RME secara efektif melalui pemanfaatan teknologi digital.
7. Memberikan dasar data empiris dan kerangka konseptual untuk penelitian lanjutan mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, RME, kreativitas, dan kemandirian belajar.