

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi sangat banyak membawa perubahan dalam semua aspek kehidupan manusia. Kemajuan teknologi akan terus berkembang, hal tersebut tidak dapat dihindari karena perkembangan teknologi tidak lagi berganti dengan hitungan tahun, bulan, atau hari melainkan hanya hitungan jam, menit bahkan detik (Jamun, 2018). Di masa-masa mendatang pada abad 21 ini tak anak sekolah bukan lagi buku dan alat tulis, bisa jadi gawai, Ipad, kamera digital, recorder, videophone yang memuat perangkat lunak dalam mendukung semua pelajaran dan lain-lain.

Pada era disrupsi di abad 21 Matematika menjadi kemampuan yang sangat penting bagi semua orang dalam menjalani hidupnya, maka dari itu Matematika tidak dapat lepas dari interaksi hidup manusia "*Mathematics is human life*". Pentingnya matematika adalah sebagai penentu dalam mendukung kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, diketahui saat ini kemajuan teknologi telah berkembang sangat pesat baik dalam bidang kesehatan, sosial, ekonomi, budaya, seni, politik bahkan pendidikan. Dalam kehidupan yang nyata sering kali siswa menemui atau menjumpai berbagai permasalahan yang melibatkan aljabar untuk menyelesaikannya (Kurniawan, Agoestanto & Wijayanti, 2023).

Berpikir Aljabar adalah aktivitas sistematis yang menyajikan kegiatan pembelajaran agar dapat berpikir secara aljabar. Berpikir aljabar menurut Kieran (2004) merupakan generalisasi dari pengalaman dengan bilangan dan perhitungan, memformalisasikan ide-ide dengan sistem simbol, dan mengeksplorasi konsep-konsep dari pola dan fungsi. Sedangkan Kaput (2008) menjelaskan berpikir aljabar merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengekspresikan struktur dan hubungan matematika, serta menggeneralisasi ide-ide dengan menggunakan simbol. Teori tersebut di diperkuat dengan temuan Polo-Blanco, Chmoni, & Goni-Cervera (2025) bahwa berpikir aljabar mencakup generalisasi operasi dan pola, penggunaan simbol bermakna, representasi grafik, tabel dan pemahaman struktur serta fungsi. Berpikir aljabar dapat dikatakan bahwa kemampuan matematika

Riduan Febriandi, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR, KOMUNIKASI MATEMATIS, DAN PENCAPAIAN EFIKASI DIRI MELALUI PEMBELAJARAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION BERBANTUAN E-WORKSHEET

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

untuk membuat generalisasi, merepresentasikan hubungan matematis, memecahkan masalah menggunakan simbol dan representasi aljabar. Indikator aljabar perlu dipahami untuk dapat diimplementasikan dalam pembelajaran

Menurut Lew (2004), terdapat enam indikator kemampuan berpikir aljabar, yaitu meliputi *Generalization, Abstraction, Analysis of Thinking, Dynamic Thinking, Modeling, Organization*. Sedangkan menurut Kieran (2004) kemampuan berpikir aljabar meliputi kemampuan generalisasi, kemampuan transformasional, kemampuan meta global. Lima kategori berpikir aljabar pernah dikemukakan bahwa (a) generalisasi dan perumusan operasi aritmetika, (b) manipulasi dan transformasi masalah persamaan tertentu melalui operasi invers dan sintaks utama, (c) analisis struktur matematika, (d) hubungan dan fungsi, termasuk angka dan huruf, dan (e) bahasa dan representasi aljabar ((NCTM, 2000; Radford, 2000; Schliemann *et al.*, 2013; Blanton *et al.*, 2015; Usiskin, 1999). Dari beberapa indikator aljabar, sangat mungkin untuk menumbuhkan kemampuan matematis siswa.

Berpikir aljabar tidak hanya dilakukan pada topik-topik aljabar. Mason *et al.*, yang dikutip oleh Rivera & Becker (2007), menyatakan bahwa jika setiap siswa telah menunjukkan kemampuan untuk menggeneralisasi dan hal-hal abstrak tertentu, ia telah melakukan berpikir aljabar karena itu adalah akar dari aljabar. Sejalan dengan Torress *et al.* (2023) yang mengemukakan perkembangan aljabar awal (*early algebra*) dijelaskan dengan transisi dari generalisasi aritmetik ke generalisasi aljabar ditandai oleh kesadaran struktur dan kemampuan deduksi. Remaja usia 7–8 tahun mulai berpikir aljabar melalui pola, gestural, dan kesadaran fungsi. Lebih dari itu, kemampuan berpikir aljabar, merupakan suatu yang sangat esensial dalam kehidupan manusia (Manly & Ginsburg, 2010; Drijvers; Goddijn & Kindt, 2011; Radford, 2014). Artinya setiap siswa dapat menekuni kemampuan aljabar meskipun hanya pada tahap kemampuan berpikir aljabar awal.

Berpikir aljabar telah menjadi tren untuk dikembangkan di abad 21 ini, tidak hanya di sekolah menengah namun sudah harus dikembangkan mulai dari siswa Sekolah Dasar yang diperkenalkan melalui aritmetika (Silviani, 2020). Banyak studi terkait yang mengkaji dan mengembangkan keterampilan berpikir aljabar bagi

siswa sedini mungkin seperti (Kieran, 2004; Lew, 2004; Radford, 2014). Pada abad 21 berpikir aljabar juga menjadi hal yang perlu dikembangkan dalam memecahkan masalah matematika. Permendikbud No. 58/2014 menyatakan bahwa matematika dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir aljabar peserta. Memahami konsep matematika dalam pemecahan masalah merupakan kegiatan transformasional. Hardianti & Kurniasari (2020) mengatakan Aljabar merupakan salah satu materi matematika yang wajib dipelajari oleh siswa.

Hasil penelitian terdahulu terkait proses berpikir aljabar siswa Sekolah Dasar yang dilakukan oleh Khayat (2020) menyatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan operasi yang berkaitan dengan berpikir aljabar, siswa belum memahami makna dan hubungan variabel serta belum mampu untuk menyimpulkan hasil pekerjaannya. Sejalan dengan Farida (2021) yang menyebutkan kemampuan berpikir aljabar siswa masih sangat rendah, hal tersebut terlihat siswa belum mampu memahami makna sebuah simbol dan membuat pola sederhana dengan melakukan manipulasi. Dari beberapa peneliti memperkuat urgensi bahwa kemampuan berpikir aljabar sangat diperlukan untuk dikembangkan di Sekolah Dasar.

Menurut NCTM (2000) program pembelajaran Matematika dari TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk: 1) memahami pola, hubungan, dan fungsi; 2) Mewakili dan menganalisis situasi matematika dan struktur menggunakan simbol-simbol aljabar; 3) Menggunakan model matematika untuk mewakili dan memahami hubungan kuantitatif; 4) Menganalisis perubahan dalam berbagai konteks. NCTM merekomendasikan bahwa aljabar merupakan untaian dalam kurikulum yang diajarkan kepada siswa sejak taman kanak-kanak, dan guru harus membantu siswa untuk membangun fondasi yang kokoh dengan pemahaman dan pengalaman sebagai persiapan untuk mempelajari materi aljabar yang lebih kompleks. Pampaka, *et al* (2007) menyatakan bahwa perhatian untuk berpikir aljabar harus dimasukkan ke dalam semua rangkaian dari kurikulum matematika. Levin & Walkoe (2022) mengeksplorasi konsep “*seeds of algebraic thinking*”, yakni bahwa pengalaman awal anak melalui berbagai topik matematika menjadi fondasi berpikir aljabar. Mereka menekankan bahwa berpikir aljabar harus

diikutsertakan secara terintegrasi dalam kurikulum, bukan sebagai materi mandiri. Dari hasil pengalaman menunjukkan bahwa siswa dapat secara efektif disiapkan untuk mempelajari aljabar ketika kurikulum sekolah menengah membuat pengalaman berpikir aljabar sebagai sebuah tujuan utama.

Siswa SD umumnya masih berada pada tahap awal dalam perkembangan berpikir aljabar. Pada kenyataannya dilapangan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal terkait dengan kemampuan berpikir aljabar (Ramanda & Rahaju, 2024). Mereka lebih terbiasa dengan perhitungan aritmetika konkret dan belum mampu melakukan generalisasi atau berpikir simbolik secara abstrak. Sebagian besar siswa masih memahami aljabar sebatas pola bilangan sederhana, urutan angka, atau perhitungan faktual. Dalam menyusun pola seperti 2, 4, 6, 8..., sebagian siswa hanya menuliskan angka berikutnya tanpa memahami bahwa setiap angka selalu bertambah 2. Mereka kesulitan menyatakan pola itu dalam bentuk “2” atau “bilangan genap ke- n ”. Penggunaan huruf seperti “ n ”, “ x ”, atau simbol aljabar lainnya masih asing bagi siswa SD. Mereka cenderung menghafal simbol tanpa memahami maknanya. Bahkan beberapa siswa menganggap simbol sebagai “huruf biasa” yang tidak bermakna numerik. Dalam soal “Jika jumlah buah = $x + 3$ dan x adalah jumlah apel”, sebagian siswa bingung, dan bertanya “ x itu apa?”, menunjukkan belum terbentuknya pemahaman tentang variabel. Serupa dengan hasil penelitian Christou, Kyrvei, & Vamvakoussi, (2022) yang menunjukkan bahwa bahwa siswa menganggap simbol sebagai huruf biasa yang hanya mewakili angka bulat positif, bukan sebagai variabel umum yang bermakna numerik

Selama ini, siswa menyelesaikan persoalan matematika dengan baik dalam aritmetika, namun mengalami kesulitan dengan hal yang berkaitan dengan aljabar. Contoh sederhana siswa lebih cenderung mengartikan “=” adalah jawaban, misalnya $2 + 4$ selalu di jawab dengan 6 akan tetapi siswa tidak memahami bahwa $2 + 4$ bisa berarti $12 : 2$ atau $8 - 2$ bisa juga 2×3 . Siswa sudah terbiasa memahami bahwa “=” adalah sebagai hasil dari suatu operasi, melainkan “=” merupakan sebuah kesetaraan atau sama antara ruas kiri dengan ruas kanan. Siswa terlalu mengandalkan menghafalkan fakta dan algoritma untuk memecahkan masalah berpikir level

Riduan Febriandi, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR, KOMUNIKASI MATEMATIS, DAN PENCAPAIAN EFIKASI DIRI MELALUI PEMBELAJARAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION BERBANTUAN E-WORKSHEET

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

rendah, sedangkan pada proses berpikir aljabar menggunakan tingkat berpikir yang lebih tinggi. Meski berpikir aljabar telah menjadi bahan kajian oleh para peneliti (Sfard, 1994; Kieran, 1992; Kaput, 2008; Manly & Ginsburg, 2010; Drijvers; Goddijn & Kindt, 2011; Radford, 2012; Suhaedi & Abdillah, 2013; Jupri, 2017; Habibi, 2018), sebenarnya kajian tentang berpikir aljabar belumlah benar-benar tuntas. Hal itu dikarenakan begitu banyaknya masalah-masalah yang ditemui saat mengajarkan aljabar mulai dari kesiapan mental, motivasi, kurikulum, alur belajar, metode pembelajaran, cara belajar yang biasa-biasa saja, materi matematika, hingga kompetensi guru yang belum memahami esensi dari berpikir aljabar.

Mengingat pentingnya berpikir aljabar yang merupakan salah satu keterampilan kunci dalam menentukan keberhasilan siswa dalam belajar matematika. Kemampuan berpikir aljabar sangat diperlukan untuk membantu siswa menyelesaikan masalah matematika terutama permasalahan yang berkaitan dengan bentuk aljabar (Muyassaroh & Masduki, 2023). Pemikiran Fauziah, Lidinillah, & Apriani (2023) mengungkapkan berpikir aljabar juga dapat membantu siswa melakukan transisi berpikir dari cara berpikir aritmetika menuju cara berpikir aljabar. Maka sudah menjadi hal yang wajar jika penelitian berkenaan dengan berpikir aljabar di tingkat Sekolah Dasar masih menjadi masalah yang menarik dan harus terus digulirkan sesuai dengan kompleksitas masalah-masalah dan kapasitas berpikir aljabar.

Pada saat ini, pembelajaran matematika tidak hanya mengembangkan pada peningkatan kemampuan berhitung, karena kenyataannya kemampuan berhitung tidak cukup untuk menghadapi masalah kehidupan sehari-hari. Ghufroon, *et al* (2017) mengatakan bahwa kemampuan berhitung hanya sebagian kecil dari matematika, karena sekarang setiap orang harus memiliki kemampuan untuk menghadapi permasalahan baik dalam matematika maupun kehidupan nyata. Saat ini, di semua jenjang pendidikan sangat diperlukan peningkatan kemampuan komunikasi matematis (Maulidina, 2019). Oleh karena itu, manusia harus memiliki kemampuan komunikasi matematis dalam memecahkan masalah dengan melakukan pemahaman pada suatu masalah, merencanakan untuk menyelesaikan

suatu masalah, dan melaksanakan rencana untuk menyelesaikan masalah, serta melihat kembali proses dan hasil penyelesaian masalah secara matematis.

Melihat kondisi dilapangan menurut Maharani & Ramlah (2021) dari temuannya yang mengatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah, ditemukan bahwa siswa belum memiliki kemampuan dalam menuliskan bahasa matematika dari sebuah soal cerita. Serupa dengan Djuniakh & Effendi (2024) dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik masuk dalam klasifikasi rendah, terlihat siswa tidak dapat menggambarkan dengan jelas penyelesaian masalah yang dikerjakan. Dari masalah tersebut, akhirnya menjadi rujukan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa tidak boleh ditinggalkan dalam proses pembelajaran. NCTM (2000) menyatakan bahwa salah satu standar pokok pembelajaran matematika adalah komunikasi matematis. Pentingnya kemampuan komunikasi matematis menurut Asikin & Junaedi (2013) yaitu kemampuan komunikasi matematika merupakan kecakapan seseorang dalam menghubungkan pesan-pesan dengan membaca, mendengarkan, bertanya, kemudian mengkomunikasikan letak masalah serta mempresentasikannya dalam pemecahan masalah yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan yang berisi sebagian materi matematika yang dipelajari. pentingnya kemampuan komunikasi matematis juga diungkapkan oleh Qohar (2011), menyatakan bahwa komunikasi matematis diperlukan untuk memahami ide-ide matematis dengan benar.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk berkomunikasi yang saling berhubungan yang terjadi di kelas, yang meliputi kegiatan menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, mengevaluasi ide, simbol, istilah, dan informasi matematika, dan dimana terjadi pengalihan/ penyampaian pesan yang berisi tentang materi pembelajaran matematika. Greenes dan Schulman (1993) mengatakan bahwa komunikasi matematis merupakan, (1) kemampuan utama bagi peserta didik dalam mendefinisikan konsep dan strategi, (2) bekal kesuksesan bagi peserta didik terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam pencarian dan penyelidikan matematika, (3) tempat bagi peserta didik untuk dapat berhubungan dengan teman-temannya agar dapat menerima informasi, berbagi

Riduan Febriandi, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR, KOMUNIKASI MATEMATIS, DAN PENCAPAIAN EFIKASI DIRI MELALUI PEMBELAJARAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION BERBANTUAN E-WORKSHEET

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

pendapat dan penemuan, berbagi pandangan, melakukan penilaian, dan memperbanyak gagasan untuk meyakinkan orang lain. Komunikasi matematis adalah suatu komunikasi yang saling berkaitan yang dialami di dalam kelas, yaitu terjadi pemindahan/penyampaian informasi, dan informasi yang dipindahkan/disampaikan berisi mengenai materi matematika yang dipelajari oleh siswa, misalnya berbentuk rancangan, rumus, atau prosedur pemecahan permasalahan (Susanto, 2013). Kemampuan komunikasi matematis yaitu kemampuan peserta didik agar dapat menampilkan persoalan atau ide dalam matematika dengan mengaplikasikan benda nyata, gambar, grafik, atau tabel, dan juga dapat mengaplikasikan lambang-lambang matematika (Astuti & Leonard, 2015).

Keterampilan komunikasi matematis yang lemah akan mengakibatkan kurangnya kemampuan matematika lainnya. Siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik mampu menciptakan representasi yang beragam, serta akan lebih mudah dalam mencari alternatif dalam memecahkan masalah. Kenyataannya dilapangan siswa tidak mampu merepresentasikan masalah matematika dalam bentuk gambar, grafik, tabel. Hal tersebut pernah di temukan dalam pembelajaran oleh Rohid & Rusmawati (2019) hanya 1 dari 6 siswa yang mampu mengungkapkan ide matematika; memahami, menafsirkan, dan menilai atau menanggapi ide matematika; dan menggunakan istilah, notasi, dan simbol untuk menyajikan ide matematika. Hal serupa telah diteliti oleh Al Fatonah, Santoso & Suyadi (2023) bahwa sebagian besar siswa belum mampu secara efektif menggunakan gambar, tabel, atau grafik dalam menyelesaikan soal matematika cerita . Penelitian ini menyiratkan bahwa keterampilan komunikasi matematika siswa di tingkat dasar masih perlu ditingkatkan.

Menurut Fujiati (2014), kemampuan komunikasi menjadi penting ketika siswa melakukan diskusi karena mereka akan berlatih untuk menjelaskan, menggambarkan, mendengarkan, menyatakan, menanyakan, dan bekerjasama sehingga mereka dapat memahami konsep matematika dengan membangun pengetahuan mereka sendiri dengan bimbingan guru. Sejalan dengan Rakhman (2023) bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa sangat erat sekali dalam mempengaruhi proses pembelajaran di kelas bersama guru, mengingat komunikasi

Riduan Febriandi, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR, KOMUNIKASI MATEMATIS, DAN PENCAPAIAN EFIKASI DIRI MELALUI PEMBELAJARAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION BERBANTUAN E-WORKSHEET

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

matematis merupakan kemampuan siswa dalam mengekspresi sebuah ide matematika yang diketahui melalui bahasa, notasi maupun simbol sehingga mampu memahami, menginterpretasi, menggambarkan setiap hubungan konsep dalam menyelesaikan masalah kontekstual kedalam model matematika secara lisan maupun tulisan.

Masalah belajar internal merupakan sebuah masalah yang muncul dialami dari dalam diri siswa langsung atau faktor-faktor internal yang menimbulkan kesulitan selama proses pembelajaran (Hardiyanto & Santoso, 2018). Kemampuan siswa dalam mengemukakan gagasan berpikir matematika yang disimpulkan sebagai kemampuan matematis tentunya terdapat aspek psikologis yang menunjang keberhasilan seseorang dalam menyelesaikan tugas dengan baik. Keyakinan diri sangat mendukung keterampilan berpikir aljabar dan komunikasi matematis. Dalam hal ini, aspek psikologis yang dimaksud merujuk pada siswa yang diperlihatkan melalui proses pembelajaran matematika.

Berkaitan dengan kepercayaan akan keyakinan diri, efikasi diri menurut Alwisol (2017) adalah pandangan terhadap pertimbangan seseorang bahwa sesuatu itu baik atau buruk, tepat atau salah, mampu atau tidak mampu untuk dikerjakan sesuai dengan yang dipersyaratkan. Selain itu, keyakinan diri dapat diartikan kepercayaan seseorang terhadap kemampuannya dalam mengkoordinasikan keterampilan dan kemampuan untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam domain dan keadaan tertentu (Maddux, 2020). Sehingga keyakinan diri atau diistilahkan efikasi diri ini dapat didefinisikan kemampuan seseorang dalam menilai dirinya bahwa ia mampu melakukan tindakan yang diperlukan dalam menghadapi situasi tertentu. Berkenaan dengan hal tersebut, jika dikaitkan dengan pembelajaran matematika, maka efikasi diri ini berarti kemampuan seseorang dalam menilai dirinya mampu memecahkan masalah matematika yang dihadapinya.

Dari hasil beberapa peneliti, ditemukan bahwa siswa kurang yakin atau tidak percaya diri dengan kemampuan matematikanya terutama pada indikator mengerjakan soal yang dianggap sulit. Siswa dapat menuliskan rumus namun tidak berminat bahkan tidak ingin mencoba untuk menyelesaikan soal dengan rumus yang diketahuinya, mereka cenderung mengerjakan soal-soal tanpa rumus. Temuan

Riduan Febriandi, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR, KOMUNIKASI MATEMATIS, DAN PENCAPAIAN EFIKASI DIRI MELALUI PEMBELAJARAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION BERBANTUAN E-WORKSHEET

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

serupa dari Van Dinther, Dochy & Segers (2011) bahwa siswa hanya tahu pemecahan soal-soal sederhana seperti penjumlahan saja, ketika diberikan soal cerita tidak mampu menuangkan dalam bahasa matematis sehingga rumus yang diketuaihi tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan. Artinya, siswa perlu memiliki keyakinan diri yang lebih tinggi untuk mengungkapkan idenya. Keyakinan diri akan kemampuan mengemukakan, memecahkan dan menyimpulkan masalah ini yang disebut efikasi diri, efikasi diri siswa sangat penting untuk mengingat semua aktivitas siswa dalam proses pembelajaran yang memerlukan keyakinan diri akan gagasan yang dimilikinya dan dapat dikomunikasikan secara baik kepada siswa lain maupun kepada guru.

Pentingnya efikasi diri dalam proses pembelajaran ini menurut Yuliyani & Somawati (2017) bahwa semakin tinggi efikasi diri seseorang, semakin besar pula upaya yang dilakukannya untuk mencapai tujuannya. Dikatakan pula bahwa efikasi diri merupakan salah satu faktor penting dalam mewujudkan prestasi individu. Selain itu, Urdan & Pajares (2006) mengemukakan bahwa efikasi diri yang baik dapat memudahkan siswa dalam memahami masalah dan memecahkannya dengan baik, sehingga dapat berakibat pada prestasi akademik yang cenderung akan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa dengan efikasi diri yang rendah. Moussa (2023) menemukan hubungan positif yang kuat antara efikasi diri dan prestasi akademik bahkan efikasi diri menjadi prediktor signifikan terhadap prestasi siswa. Keyakinan akan kemampuan diri sendiri membuat siswa lebih termotivasi untuk terus meningkatkan kompetensi dirinya hingga membuat prestasi akademiknya juga membaik.

Seiring perkembangan zaman, tuntutan siswa untuk mempersiapkan masa depannya dengan memunculkan kemampuan efikasi dirinya sangat diperlukan. Melalui proses pembelajaran matematika yang berlangsung di sekolah, siswa dapat mengembangkan keyakinan dirinya menjadi lebih baik. Hal ini disebabkan interaksi antar siswa yang lebih banyak dilakukan di kelas dan proses pembelajaran matematika yang lebih banyak menuntut siswa untuk saling berinteraksi juga dapat mempengaruhi sikap efikasi diri siswa. Sejalan dengan Xing et.al, (2016)

menyatakan bahwa siswa dengan efikasi diri matematis yang tinggi memiliki kemampuan matematika yang lebih baik.

Pemahaman konsep, penalaran dalam representasi aljabar, komunikasi matematis dan efikasi diri yang rendah menjadi tantangan besar dalam proses pembelajaran siswa SD. Rangkuti (2022) menyebutkan perlu adanya pendekatan yang relevan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menguasai konsep pada materi bentuk aljabar yang ditinjau dari kemampuan awal matematis (KAM). Rusdi, et.al (2020) dalam variabel lain membenarkan, perlu adanya sebuah pendekatan dengan tidak hanya melakukan pembelajaran biasa saja, namun pembelajaran khusus sangat perlu dirancang untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Sejalan dengan Hakim, *at al.*, (2024) melihat bahwa kemampuan komunikasi matematis belum terlalu signifikan dan harus ada yang dikembangkan dalam proses pembelajaran, dan menyarankan untuk penelitian selanjutnya perlu adanya pengembangan terhadap bahan ajar, baik itu dalam LKPD, ataupun menambahkan media pembelajaran yang lain. Sementara Rajagukguk, Waminton & Hazrati (2021) mengungkapkan untuk pembelajaran yang tidak biasa dapat menekankan pengalaman langsung serta dapat digunakan untuk meningkatkan efikasi diri siswa. Pembelajaran dengan pengalaman langsung dapat memberikan umpan balik yang baik dalam memodelkan keterampilan mengajar.

Untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, komunikasi matematis dan efikasi diri siswa Sekolah Dasar dapat diterapkan sebuah pendekatan pembelajaran. Agar pembelajaran lebih bervariasi dan inovatif maka pendekatan yang cocok untuk pembelajaran matematika adalah pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Boaler (1993) mendefinisikan RME merupakan pendekatan pembelajaran matematika yang membiasakan terhadap situasi nyata atau kontekstual untuk memfasilitasi siswa dalam belajar atau memahami konsep matematika. Sementara Nguyen *at. al* (2022) menyebutkan RME adalah pembelajaran yang realistik dengan menonjolkan situasi, konsep, alat, dan prosedur sebagai konteks pembelajaran yang nyata. Dari beberapa ahli tersebut, didefinisikan RME adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah real dalam

Riduan Febriandi, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR, KOMUNIKASI MATEMATIS, DAN PENCAPAIAN EFIKASI DIRI MELALUI PEMBELAJARAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION BERBANTUAN E-WORKSHEET

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

kehidupan nyata yang dialami siswa untuk dijadikan pokok pembelajaran matematika.

Beberapa peneliti telah melakukan riset dalam meningkatkan kemampuan matematika melalui pendekatan RME secara kontekstual, seperti yang dilakukan oleh (Sutisna *et al.*, 2016; Ananda, 2018; Ardiyani & Gunarhadi, 2018; Astuti *et al.*, 2019; Ndiung *et al.*, 2021). RME memiliki keunggulan dalam pembelajaran siswa akan memecahkan masalah yang realistik dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran dengan pemberian masalah yang terbuka akan membuat siswa lebih aktif dan kreatif dalam memecahkan masalah matematika dengan mengkoneksikan kemampuan yang dimiliki (Amir & Wardana, 2017; Holland & Christian, 2009; Irawan & Surya, 2017; Laksmi Darmayanti *et al.*, 2014; Utami *et al.*, 2020).

Kebiasaan dan kebutuhan hidup saat ini yang sudah harus menggunakan digital, maka perlu adanya media pembelajaran inovatif berbasis digital yang mampu mendorong siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir aljabar. Sebuah inovasi diperlukan dalam pembelajaran agar siswa secara kelompok atau mandiri dapat mengoptimalkan potensinya dan mampu memperoleh ketuntasan hasil belajar yang baik (Rizal, 2023). Dalam hal ini guru harus terus meningkatkan kreasi dan inovasi dalam pemanfaatan teknologi agar dapat menyajikan pengalaman belajar matematika seperti lembar kerja siswa berbasis digital (*e-worksheet*).

Perkembangan pembelajaran dapat dibantu menggunakan *e-worksheet*, belajar siswa terkesan memanfaatkan teknologi dan menyesuaikan dengan mode pembelajaran anak sekarang (Eriana, Harini & Kusumaningrum, 2023). *E-worksheet* dapat meningkatkan aktivitas peserta didik serta membantu menemukan konsep dalam materi pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika. Widodo *et.al* (2019) juga mengungkapkan “*e-worksheets used in learning are usually paper based, so that the costs incurred are large, students quickly feel bored, and less utilize technology development*”. Kemajuan teknologi yang saat ini telah menjadi konsumsi pelajar disemua jenjang pendidikan, sudah menjadi kebiasaan siswa dalam menggunakan HP, Laptop maupun smartphone. Maka guru dalam mengajarkan matematika juga perlu mendesain LKS elektronik

Riduan Febriandi, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR, KOMUNIKASI MATEMATIS, DAN PENCAPAIAN EFIKASI DIRI MELALUI PEMBELAJARAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION BERBANTUAN E-WORKSHEET

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

agar siswa lebih fleksibel belajar dan tidak bosan. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan dalam mendesain *e-worksheet* adalah *liveworksheet* yang dapat diakses melalui website. Beberapa hasil penelitian yang dilakukan oleh (Payadnya & Lestari, 2022, Wijayanti, *et.al*, 2021, Sujatmika, *at.al*. 2019, Anam & Muharram, 2018)

Pembelajaran dengan menggunakan *e-worksheet* memberikan siswa banyak pengalaman dalam menafsirkan masalah dan mungkin pula membangkitkan gagasan-gagasan yang berbeda dalam menyelesaikan suatu masalah yang nantinya dapat meningkatkan prestasi belajar matematika siswa. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dan informasi dalam proses pembelajaran adalah melalui penggunaan *e-worksheet* (Wijayanti *et. al.*, 2021). Aplikasi *liveworksheet* menyediakan sarana bagi siswa untuk belajar dan mengerjakan latihan dan menjawabnya langsung secara online, hasil yang diperoleh langsung dapat dilihat setelah mengirimkan jawaban yang dikirimkan pada menu yang tersedia. Aktivitas tersebut akan banyak memberikan pengalaman bagi siswa dan akan membangkitkan gagasan-gagasan baru dalam menjawab persoalan serta dapat meningkatkan prestasi belajar Matematika siswa (Payadnya & Lestari, 2022).

Salah satu urgensi kemampuan khusus yang harus dikembangkan di abad 21 adalah seperti berpikir aljabar dan komunikasi matematis yang didalamnya memuat keterampilan komunikasi, berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas serta inovasi, literasi informasi, dan kemampuan pemecahan masalah (Fitriani *et.al*, 2023). Untuk memberikan kemudahan dalam belajar dan membiasakan gaya belajar lama dengan gaya hidup baru, maka *e-worksheet* akan digunakan dalam penelitian ini untuk memfasilitasi model pembelajaran RME dalam mengembangkan kemampuan berpikir aljabar, komunikasi matematis dan efikasi diri siswa SD. Berdasarkan uraian dari latar belakang maka penulis akan meneliti yang berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir aljabar, komunikasi matematis, dan efikasi diri melalui model pembelajaran *realistic mathematics education* berbantuan *e-worksheet*.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah peningkatan kemampuan berpikir aljabar pada siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *E-worksheet* lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran RME kontekstual?
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir aljabar pada siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *E-worksheet* lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran RME kontekstual ditinjau dari KAM?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap kemampuan berpikir aljabar siswa?
4. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *E-worksheet* lebih baik dari siswa yang memperoleh RME kontekstual?
5. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran RME kontekstual ditinjau dari KAM?
6. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?
7. Apakah capaian efikasi diri siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran RME kontekstual?
8. Apakah capaian efikasi diri siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran RME kontekstual ditinjau dari KAM?
9. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap capaian Efikasi diri siswa?
10. Bagaimana gambaran kemampuan berpikir aljabar terhadap efikasi diri siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet*?
11. Bagaimana gambaran kemampuan komunikasi matematis terhadap efikasi diri siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet*?
12. Bagaimana proses pembelajaran siswa yang diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian implementasi pembelajaran *Realistic Mathematic Education* (RME) berbantuan *e-worksheet* dalam upaya memperbaiki kemampuan berpikir aljabar, kemampuan komunikasi matematis dan pencapaian efikasi diri siswa. Secara spesifik tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Membuktikan peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang diberikan pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* dengan siswa yang diberikan pembelajaran RME kontekstual.
2. Membandingkan peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang diberikan pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* dengan siswa yang diberikan pembelajaran RME kontekstual ditinjau dari KAM.
3. Menganalisis bagaimana pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap kemampuan berpikir aljabar siswa.
4. Menyelidiki peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberikan pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* dengan siswa yang diberikan pembelajaran RME kontekstual.
5. Menafsirkan hasil peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberikan pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* dengan siswa yang diberikan pembelajaran RME kontekstual ditinjau dari KAM.
6. Menganalisis pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.
7. Menelaah capaian efikasi diri yang diberikan pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* dengan yang diberikan pembelajaran RME kontekstual.
8. Menilai capaian efikasi diri siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* dengan siswa yang diberikan pembelajaran RME kontekstual ditinjau dari KAM.
9. Menganalisis pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap capaian efikasi diri siswa.
10. Menyimpulkan bagaimana gambaran kemampuan berpikir aljabar terhadap efikasi diri siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet*?

11. Menyimpulkan bagaimana gambaran kemampuan komunikasi matematis terhadap efikasi diri siswa yang memperoleh pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet*?
12. Menyimpulkan bagaimana proses pembelajaran siswa yang diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet*.

D. Kerangka Berpikir

Fondasi pemikiran yang digagas dalam penelitian ini mengorganisir semua konsep, teori dan variabel penelitian yang tersusun secara sistematis dan ilmiah. Gagasan ini di deskripsikan guna melihat peta jalan untuk memahami hubungan anatra berbagai elemen permasalahan dan solusi kerja dalam penelitian ini. Syahputri *at al*, (2023) mendeskripsikan kerangka berpikir adalah dasar pemikiran yang di dalamnya memuat perpaduan antara teori dengan fakta, kajian kepustakaan dengan hasil observasi empiris, yang akan dijadikan sumber dasar penelitian.

Dimulai dengan melihat kondisi riil siswa SD, permasalahan kemampuan berpikir aljabar, komunikasi matematis dan efikasi diri siswa menjadi hal pokok yang urgen untuk diperhatikan dan diselesaikan. Ditemukan proses pembelajaran yang belum mendukung tiga kemampuan itu yang harus dipenuhi, pembelajaran realistik matematika menjadi variabel yang mampu mengurai permasalahan tersebut. Dikaitkan dengan era digital kemudian pembelajaran RME akan didesain dengan berbantuan *e-worksheet* untuk menarik minat belajar matematika siswa SD. Perangkat pembelajaran berupa modul ajar, instrumen penelitian dan bahan ajar digital dikembangkan peneliti dengan dilakukan validasi.

Kegiatan *pretest* dilakukan untuk mengumpulkan data awal siswa, selanjutnya dilakukan pembelajaran RME berbantuan *e-worksheet* terhadap kelas eksperimen 1 (X_1) dan pembelajaran RME kontekstual (X_2) terhadap. Setelah pembelajaran selesai dilakukan baik kelas X_1 dan X_2 , diakhir pembelajaran siswa diberikan *posttest* atau tes akhir. *Posttest* dilakukan untuk melihat hasil kemampuan yang dicapai oleh siswa pada kedua kelas penelitian sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran.

Selanjutnya analisis data secara kuantitatif dan kualitatif dilakukan untuk mendapatkan hasil dan menarik kesimpulan penelitian. Kerangka berpikir di atas membantu menjelaskan urutan atau alur pemikiran yang sistematis dalam menyelesaikan suatu masalah atau menjawab pertanyaan penelitian. Selain itu kerangka berpikir yang telah didesain peneliti untuk menganalisis masalah, mengarahkan penelitian, mengumpulkan data, mengolah data, menguji hipotesis dan menarik kesimpulan.