BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah diuraikan mengenai kemampuan *computational thinking* dan *problem solving* ditinjau dari *self-regulated learning*, dapat disimpulkan beberapa temuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Kemampuan *computational thinking* pada materi operasi bentuk aljabar, mayoritas siswa SMP yang menjadi subjek penelitian ini berada pada kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu menyelesaikan soal-soal yang menuntut kemampuan abstraksi, dekomposisi dan algoritma, seperti menyaring informasi penting, memecahkan masalah menjadi bagian-bagian kecil, menggunakan rumus yang sesuai, serta melakukan perhitungan secara logis dan terstruktur. Namun, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan pada aspek pengenalan pola, ke dalam bentuk aljabar yang lebih abstrak. Namun banyak siswa mengalami kesulitan pada soal yang menuntut kemampuan lebih tinggi dalam memodelkan situasi ke dalam bentuk aljabar umum (menggunakan variabel x), menyusun persamaan linear, serta menyelesaikan persamaan kuadrat. Hal ini terlihat dari rendahnya persentase jawaban benar pada soal tentang generalisasi pola ke bentuk aljabar dan soal persamaan kuadrat. Siswa kurang terbiasa mengidentifikasi pola hubungan antar variabel, serta melakukan substitusi dan eliminasi dalam operasi bentuk aljabar yang lebih kompleks seperti persamaan kuadrat. Bagi sebagian besar siswa masih menjadi tantangan utama pada aspek pengenalan pola dalam konteks operasi bentuk aljabar, seperti menyusun persamaan dari situasi cerita atau menyelesaikan persamaan.

2. Kemampuan *problem solving* siswa SMP pada materi operasi bentuk aljabar umumnya berada pada kategori sedang. Hal ini tercermin dari kecenderungan siswa yang mampu memenuhi sebagian besar tahapan pemecahan masalah, khususnya dalam memahami masalah, merencanakan langkah penyelesaian, dan melaksanakan rencana yang telah dibuat. Pada materi operasi

bentuk aljabar, siswa dapat mengidentifikasi informasi penting dari soal, menyusun strategi penyelesaian seperti menentukan rumus keliling, dan melakukan perhitungan menggunakan operasi-operasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pemodelan variabel. Seperti, pada soal yang melibatkan hubungan antar variabel, siswa mampu membentuk persamaan aljabar, melakukan substitusi, serta menyelesaikan persamaan linear maupun kuadrat sesuai konteks masalah. Pada soal yang menuntut model matematika, sebagian siswa juga dapat menuliskan ekspresi aljabar yang tepat, misalnya dalam mencari dua bilangan dengan jumlah dan hasil kali tertentu.

Namun demikian, banyak siswa belum terbiasa memeriksa ulang jawaban mereka secara kritis. sehingga sering kali melewatkan kesalahan dalam langkah-langkah perhitungan maupun dalam menafsirkan hasil akhir. Pada soal-soal yang lebih kompleks, seperti yang membutuhkan penyelesaian persamaan kuadrat, sebagian siswa mengalami kesulitan dalam mengelola informasi dan menghubungkan konsep aljabar secara logis. Kesalahan yang sering muncul meliputi kekeliruan dalam mengelompokkan variabel, salah dalam menerapkan operasi aljabar, atau kurang teliti dalam menuliskan rumus dan langkah penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun kemampuan dasar operasi aljabar sudah cukup baik, siswa masih perlu penguatan dalam aspek analisis, refleksi, dan evaluasi hasil akhir.

3. a. Kemampuan *computational thinking* siswa SMP dengan *self regulated learning* tinggi pada materi operasi bentuk aljabar, dapat disimpulkan bahwa di antara keempat komponen utama *computational thinking* abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola, dan algoritma hanya kemampuan abstraksi yang tampak stabil di semua soal. Siswa mampu memisahkan informasi penting, menyaring data yang relevan, dan memahami inti permasalahan secara tepat pada ketiga soal, baik soal rata-rata nilai, tarif taksi, maupun sistem persamaan dua variabel. Namun demikian, kemampuan pada aspek lain masih sangat terbatas dan tidak konsisten. Kemampuan dekomposisi hanya terlihat pada soal yang masih tergolong sedang, yakni memecah persoalan rata-rata nilai menjadi sub-operasi yang logis dan runut. Pada aspek pengenalan pola, siswa belum berhasil menggeneralisasi relasi antar

variabel atau menyusun rumus umum. Begitu pula dengan algoritma, penyusunan langkah sistematis dan prosedural hanya berhasil pada soal pertama, tetapi pada soal selanjutnya terjadi kekeliruan penalaran, langkah terpotong, atau model penyelesaian yang tidak runtut dan tidak lengkap sesuai kaidah operasi bentuk aljabar. Fakta ini menandakan bahwa penguasaan komponen *computational thinking* pada operasi bentuk aljabar masih sangat selektif. Siswa hanya mampu bertahan pada proses abstraksi data, namun belum mampu mengembangkan kemampuan dekomposisi masalah, mengenali pola matematis secara umum, serta menyusun dan menjalankan algoritma penyelesaian yang valid dan terstruktur pada berbagai jenis soal aljabar. Kesulitan ini juga diperparah oleh kurang optimalnya refleksi serta evaluasi diri secara mandiri, sehingga detail penting dalam operasi aljabar maupun generalisasi pola sering terabaikan.

3. b. Kemampuan *computational thinking* siswa SMP dengan *self regulated learning* sedang pada materi operasi bentuk aljabar secara umum masih berada pada tingkat menengah. Hal ini tercermin dari kecenderungan siswa mampu mengikuti prosedur dasar seperti penulisan bagian diketahui, ditanyakan, serta mencoba menyusun model matematika sederhana. Namun, ketika dihadapkan pada operasi bentuk aljabar yang lebih kompleks, seperti penurunan persamaan kuadrat dan verifikasi hasil, sering muncul kesalahan fatal, misalnya salah menggunakan rumus kuadrat atau kurang tepat dalam mendekati masalah berbasis persamaan. Analisis lebih lanjut menunjukkan, aspek pengenalan pola seperti tarif taksi dan penerjemahan situasi kontekstual ke model aljabar belum dapat dijalankan. Evaluasi terhadap proses dan hasil kerja dalam operasi aljabar juga belum optimal, yang mengakibatkan siswa seringkali melakukan kesalahan logika atau perhitungan tanpa mampu mengidentifikasi dan memperbaikinya.

3. c. Kemampuan *computational thinking* siswa SMP dengan *self regulated learning* rendah pada materi operasi bentuk aljabar masih rentan terhadap berbagai kesalahan mendasar, terutama pada aspek dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan algoritma. Ketepatan dalam memecah soal ke bagian-bagian aljabar (dekomposisi) seringkali belum diikuti penyusunan model matematis atau persamaan yang tuntas. Siswa dapat menghitung rata-rata, menyusun persamaan,

maupun menggunakan rumus kuadrat, namun pengaplikasian konsep misalnya menghitung nilai maksimum, memasukkan seluruh komponen pada soal tarif, hingga menafsirkan solusi kuadrat yang bersyarat bilangan bulat masih kurang terantau secara metakognitif. Pada banyak kasus, ketidaktelitian operasi dan lemahnya evaluasi langkah aljabar menimbulkan kekeliruan yang sesungguhnya dapat dicegah dengan refleksi logis dan peninjauan ulang.

4. a. Kemampuan *problem solving* pada operasi bentuk aljabar di tingkat SMP sangat dipengaruhi oleh penguasaan konsep dan strategi *Self-Regulated Learning* (SRL) yang tinggi. Pada materi operasi bentuk aljabar penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, penyusunan persamaan, hingga pemodelan masalah kontekstual terlihat bahwa langkah-langkah pemahaman, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi berlangsung secara sistematis dan reflektif. Kemampuan memahami masalah tecermin dari kecermatan mengidentifikasi informasi penting dan menuliskan apa yang diketahui serta ditanyakan sesuai kaidah aljabar. Proses merencanakan solusi dilakukan dengan memilih rumus atau model matematika yang relevan dan menyusun urutan kerja yang efisien. Pada pelaksanaan, penggunaan operasi bentuk aljabar sudah terstruktur, meskipun kadang masih ditemukan kesalahan teknis seperti keteledoran menghitung atau salah substitusi variabel kesalahan yang biasanya langsung disadari saat proses evaluasi ulang. Sikap kritis dan reflektif terhadap hasil hitungan menjadi kekuatan utama dalam menghindari dan memperbaiki kesalahan, sehingga solusi yang dihasilkan lebih akurat dan logis sesuai karakteristik bentuk aljabar.

4. b. Kemampuan *problem solving* pada operasi bentuk aljabar di tingkat SMP dengan *Self-Regulated Learning* (SRL) sedang menunjukkan bahwa pada aspek memahami masalah, siswa dapat mengidentifikasi informasi penting, relasi yang terlibat, dan tujuan penyelesaian soal khususnya pada soal-soal yang menuntut pemahaman struktur operasi aljabar seperti penjumlahan, pengurangan, dan penggunaan identitas kuadrat selisih. Pada tahap merencanakan solusi, siswa mampu menyusun strategi dengan menggunakan rumus, memodelkan masalah dalam bentuk persamaan, serta menerapkan prosedur sistematis yang relevan dengan operasi bentuk aljabar. Pada pelaksanaan, langkah-langkah aljabar dasarnya

umumnya dijalankan dengan benar. Proses evaluasi hasil sering kali belum disertai pengecekan konsistensi, sehingga apabila terjadi kesalahan pada langkah sebelumnya (seperti konfigurasi dimensi atau pemilihan strategi), tidak langsung teridentifikasi dan diperbaiki. Temuan ini menegaskan bahwa penguasaan operasi bentuk aljabar sebagai fondasi utama penalaran matematis masih perlu dioptimalkan, terutama pada proses refleksi, pengecekan ulang solusi, dan justifikasi hasil.

4. c. Kemampuan *problem solving* pada operasi bentuk aljabar di tingkat SMP dengan *Self-Regulated Learning* (SRL) rendah, khususnya pada tahap memahami masalah, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi hasil, masih menghadapi tantangan signifikan. Kesulitan yang dominan muncul pada identifikasi informasi penting, pemilihan model aljabar yang tepat, serta konsistensi langkah-langkah dalam penjumlahan, pengurangan, dan pemecahan persamaan aljabar. Kelemahan dalam merencanakan dan melaksanakan strategi, misalkan pemilihan langkah dalam penyelesaian soal luas kebun persegi dan persegi panjang, atau pengoperasian untuk mendapat nilai x , sering berakibat pada kesalahan logika dan penghitungan. Rendahnya regulasi diri tampak pada minimnya evaluasi langkah, refleksi terhadap proses, dan strategi yang kurang matang sehingga operasi bentuk aljabar dikerjakan secara mekanis, bukan konseptual, yang berdampak pada banyaknya kesalahan prosedur maupun hasil akhir.

5. Hubungan antara *computational thinking* (CT) dan *problem solving* (PS) pada siswa, dapat disimpulkan bahwa kedua kemampuan tersebut tidak selalu berjalan secara linier. Temuan menunjukkan bahwa siswa dengan CT rendah dapat memiliki PS sedang, CT sedang dapat disertai PS rendah, dan CT tinggi belum tentu diikuti oleh PS tinggi. Hal ini menegaskan bahwa kemampuan *problem solving* pada siswa tidak hanya dipengaruhi oleh tingkat *computational thinking*, namun juga oleh berbagai faktor lain seperti motivasi, pengalaman belajar, kreativitas, dan pengetahuan kontekstual.

6.2.Saran

Rekomendasi dari penelitian mengenai kemampuan *computational thinking* dan *problem solving* ditinjau dari *self-regulated learning* berdasarkan hasil, pembahasan, kesimpulan dan implikasi yang telah dijelaskan. Berikut disajikan rekomendasi dalam penelitian ini.

1. Berdasarkan kesimpulan, disarankan kepada guru matematika untuk lebih menekankan pengembangan kemampuan pengenalan pola dalam pembelajaran operasi bentuk aljabar. Guru dapat memberikan latihan soal yang menuntut siswa untuk memecah masalah menjadi bagian-bagian kecil dan mengenali pola matematis, serta membiasakan siswa untuk melakukan generalisasi dari kasus-kasus sederhana ke bentuk yang lebih kompleks. Selain itu, penggunaan media pembelajaran inovatif seperti game edukasi atau aplikasi berbasis teknologi dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi aljabar. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan dengan memperluas subjek atau mengembangkan instrumen yang lebih variatif untuk mengukur kemampuan *computational thinking* secara lebih mendalam.

2. Berdasarkan kesimpulan, disarankan agar guru lebih menekankan latihan pada tahap evaluasi hasil dalam proses pembelajaran matematika, khususnya pada materi operasi bentuk aljabar. Guru dapat memberikan lebih banyak kesempatan kepada siswa untuk melakukan pengecekan dan refleksi terhadap solusi yang telah mereka buat, misalnya dengan meminta siswa membandingkan berbagai metode penyelesaian atau memeriksa kembali langkah-langkah yang telah dilakukan. Selain itu, pemberian soal-soal dengan tingkat kompleksitas yang bervariasi dan kontekstual dapat membantu siswa terbiasa menghadapi permasalahan yang menuntut pemikiran kritis dan kreatif. Guru juga dapat menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah atau model pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan keterlibatan dan kemampuan *problem solving* siswa.

3. a. Diperlukan latihan yang lebih terstruktur pada operasi bentuk aljabar, terutama dalam mengaitkan model matematis dengan konteks soal dan memeriksa kembali setiap tahapan perhitungan. Penguatan pada kemampuan menyusun notasi formal, mengecek konsistensi logika, serta penggunaan langkah sistematis harus

ditekankan dalam proses pembelajaran. Guru sebaiknya memberikan refleksi rutin dan simulasi soal yang bervariasi untuk mendorong siswa melakukan pemantauan serta perbaikan mandiri terhadap strategi penyelesaian operasi bentuk aljabar. Hal ini sekaligus memperkuat kompetensi computational thinking dan self-regulated learning, sehingga kesalahan prosedural dapat diminimalisasi.

3. b. Praktik pembelajaran operasi bentuk aljabar perlu lebih menekankan pada pendalaman strategi pemecahan masalah aljabar, terutama latihan menerjemahkan masalah kontekstual ke model persamaan dan pengembangan kemampuan refleksi terhadap kesalahan. Guru sebaiknya membimbing siswa agar terbiasa menelaah ulang langkah-langkah penyelesaian, melakukan validasi hasil, serta mencoba berbagai pendekatan aljabar. Disarankan penambahan tugas-tugas yang melatih siswa mengevaluasi ulang jawaban mereka, menelusuri sebab-akibat dari kesalahan pada setiap operasi, dan memperkuat pemahaman konsep fundamental penjumlahan, pengurangan, maupun penyelesaian sistem persamaan dalam bentuk kuadrat, yang menjadi akar permasalahan siswa dalam materi ini.

3. c. Perlu ada intervensi pembelajaran yang lebih menekankan latihan monitoring dan refleksi diri khusus pada operasi bentuk aljabar, baik melalui diskusi kelas maupun penggunaan scaffolding metakognitif. Guru dapat menuntun siswa untuk menuliskan seluruh langkah pemecahan, memverifikasi batasan operasi (misalnya, memeriksa layak tidaknya solusi negatif dalam soal bilangan), dan membiasakan mengomunikasikan alasan logis di balik setiap langkah perhitungan. Selain itu, penguatan strategi dalam mengenali pola-pola operasi aljabar (misal, perhitungan tarif progresif, penyusunan dan substitusi persamaan, penggunaan rumus mutlak dan kuadrat) dapat dibuat kontekstual melalui soal nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

4. a. Peningkatan pembelajaran operasi bentuk aljabar sebaiknya lebih menekankan pembiasaan strategi berpikir sistematis dan reflektif. Guru dapat memberi ruang lebih luas bagi siswa untuk menuliskan proses diketahui, ditanyakan, serta menuliskan langkah pengerjaan dan alasan pemilihan metode aljabar. Pemberian umpan balik hendaknya tidak hanya menyoroti jawaban akhir, tetapi juga keakuratan proses, urutan kerja, dan kemampuan merevisi langkah bila

ditemukan kesalahan dalam penggunaan operasi bentuk aljabar. Latihan variasi soal kontekstual dan nonrutin perlu diperbanyak agar siswa terbiasa menerapkan beragam strategi serta mengevaluasi alternatif solusi aljabar.

4. b. Pembelajaran operasi bentuk aljabar perlu menekankan bukan hanya pada penguasaan rumus dan algoritma penyelesaian, tetapi juga pemahaman konteks serta verifikasi hasil. Guru disarankan untuk mengajak siswa lebih sering memeriksa ulang langkah kerja mereka, membandingkan berbagai metode penyelesaian, dan membiasakan mencari alasan di balik setiap prosedur yang digunakan pada operasi aljabar. Latihan soal sebaiknya diperbanyak pada varian konteks nyata yang menuntut analisis struktural dan pengecekan alternatif konfigurasi, khususnya pada bangun datar dan sistem persamaan. Selain itu, dorong penerapan *self-regulated learning* dalam bentuk refleksi diri serta pemantauan kesalahan aljabar agar proses pemecahan masalah semakin kritis dan komprehensif.

4. c. Perlu pendekatan pembelajaran yang lebih terstruktur dan berkelanjutan untuk menguatkan pemahaman konsep operasi bentuk aljabar serta penguatan proses berpikir reflektif. Guru disarankan menekankan latihan dengan pemodelan masalah menggunakan bentuk aljabar, membimbing penyusunan rencana pemecahan masalah, dan mendorong siswa untuk secara aktif memeriksa dan mengevaluasi solusi yang diperoleh misalnya dengan membiasakan siswa menuliskan proses lengkap, bukan hanya hasil akhir. Upaya tersebut juga dapat dilengkapi melalui diskusi kelompok, refleksi bersama, serta penggunaan pertanyaan pemantik yang menuntun pada eksplorasi makna di balik setiap operasi aljabar.

5. Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan kepada pendidik dan pengambil kebijakan pendidikan untuk tidak hanya berfokus pada pengembangan *computational thinking* dalam proses pembelajaran, tetapi juga memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa. Guru diharapkan dapat merancang pembelajaran yang integratif, yang tidak hanya melatih keterampilan berpikir komputasional, tetapi juga membangun motivasi, kepercayaan diri, serta memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi lebih dalam

faktor-faktor lain yang berkontribusi terhadap kemampuan *problem solving*, serta mengkaji intervensi pembelajaran yang dapat mengoptimalkan keterkaitan antara CT dan PS.