

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan temuan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, serta mengacu pada pertanyaan penelitian, diperoleh enam simpulan utama sebagai berikut.

1. Peserta didik mengalami berbagai *learning obstacle* pada materi barisan dan deret aritmatika yang terkait dengan keterampilan berpikir komputasi, yakni:
 - a. Hambatan ontogenik. Hambatan ontogenik instrumental muncul ketika peserta didik kesulitan mengaitkan informasi yang disajikan dalam soal dengan representasi matematis yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum memiliki kemampuan dekomposisi yang baik, yakni memecah informasi verbal menjadi bagian-bagian yang lebih terstruktur untuk diterjemahkan ke dalam simbol matematis. Hambatan ontogenik juga muncul dalam bentuk hambatan psikologis, seperti kondisi fisik yang kurang optimal (misalnya sakit), yang berdampak pada konsentrasi, pemahaman, dan penyelesaian tugas.
 - b. Hambatan didaktis. Hambatan didaktis muncul ketika peserta didik melakukan kesalahan dalam menentukan nilai " n ". Kesalahan ini disebabkan oleh kurangnya variasi soal latihan yang melatih keterampilan dekomposisi peserta didik dalam memahami barisan dan deret aritmatika.
 - c. Hambatan epistemologi. Hambatan epistemologis terlihat ketika peserta didik tidak mampu menentukan nilai " n " dalam soal yang nilainya tidak ditampilkan secara eksplisit. Kesulitan ini menunjukkan keterbatasan dalam keterampilan dekomposisi. Selain itu, peserta didik juga mengalami kesulitan dalam mengenali pola, terutama dalam bentuk visual, karena belum memahami bahwa pola merupakan konsep umum yang dapat direpresentasikan dalam berbagai bentuk. Hambatan lain adalah kesalahan dalam mengidentifikasi konsep, misalnya ketika soal yang berkaitan

dengan barisan justru diselesaikan dengan rumus deret, atau sebaliknya yang menunjukkan kelemahan dalam keterampilan abstraksi. Di samping itu, peserta didik melakukan kesalahan dalam menentukan beda antarsuku pada barisan aritmatika serta kesalahan dalam penerapan rumus, yang berkaitan dengan lemahnya keterampilan algoritmik.

2. *Hypothetical learning trajectory* (HLT) yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan prediksi alur pembelajaran peserta didik pada materi barisan dan deret aritmatika untuk melatih keterampilan berpikir komputasi. HLT disusun pada tahap analisis prospektif, dengan mengacu pada *scholarly knowledge*, tujuan pembelajaran, identifikasi *learning obstacle*, dan pengalaman peneliti dalam mengajar materi terkait. Tiga komponen utama HLT adalah tujuan pembelajaran, daftar tugas berdasarkan materi relevan, dan rancangan lintasan pembelajaran. Tujuan pembelajaran mencakup pemahaman konsep barisan dan deret aritmatika serta pengenalan keterampilan berpikir komputasi peserta didik. Lima *series of task* dalam lintasan ini adalah: pengertian barisan aritmatika; rumus suku ke- n ; penerapan konsep barisan aritmatika; konsep deret aritmatika; dan penerapan konsep deret aritmatika.
3. Desain didaktis hipotesis yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan rancangan situasi didaktis pada materi barisan dan deret aritmatika yang bertujuan untuk mengasah keterampilan berpikir komputasi peserta didik. Penyusunan desain didaktis hipotesis ini dilakukan pada tahap analisis prospektif dan didasarkan pada *scholarly knowledge* serta HLT yang telah dirancang sebelumnya. Dalam merancang desain didaktis tersebut, digunakan tiga parameter utama, yaitu: situasi pembelajaran yang mengacu pada *Theory of Didactical Situation* (TDS), komponen keterampilan berpikir komputasi, serta *series of task* pada materi barisan dan deret aritmatika sebagaimana tercantum pada HLT. Ketiga parameter ini membentuk kerangka desain didaktis hipotesis yang terdiri dari 20 situasi didaktis, hasil dari kombinasi lima *series of task* dengan empat tahapan situasi didaktis menurut TDS. Lima *series of task* tersebut meliputi: pengertian barisan aritmatika, rumus suku ke- n barisan aritmatika, penerapan konsep barisan aritmatika, rumus deret

aritmatika, dan penerapan konsep deret aritmatika. Sementara itu, empat tahap TDS mencakup: situasi aksi, situasi formulasi, situasi validasi, dan institusionalisasi. Setiap situasi didaktis dilengkapi dengan dua prediksi respons peserta didik, yaitu kemungkinan peserta didik mampu atau tidak mampu menyelesaikan masalah yang diberikan. Untuk mengantisipasi kedua respon tersebut, disiapkan berbagai antisipasi didaktik pedagogis. Peserta didik yang mampu menyelesaikan masalah akan diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi soal serupa secara lebih mendalam, sedangkan peserta didik yang belum mampu akan diberikan *scaffolding* secara bertahap sesuai dengan kendala yang dihadapi. Pada materi barisan aritmatika, ditemukan beberapa *learning obstacle* yang menjadi dasar penyusunan desain, antara lain: *instrumental ontogenic obstacle* berupa kesulitan peserta didik dalam mengenali simbol-simbol matematis seperti U_n , a , dan b ; *didactical obstacle* seperti kesalahan dalam menentukan nilai " n " dan selisih (b), serta *epistemological obstacle* seperti ketidakmampuan peserta didik mengenali pola bilangan secara eksplisit, terutama dalam konteks visual atau gambar, serta kesulitan dalam memahami konsep dasar barisan sebagai urutan yang memiliki aturan tetap. Untuk mengantisipasi hal ini, desain didaktis dimulai dengan aktivitas eksplorasi berbasis konteks konkret dan visual, seperti pola tumpukan benda. Tujuannya adalah menumbuhkan intuisi terhadap keteraturan dan selisih tetap dalam barisan. Aktivitas ini kemudian ditransisikan ke representasi simbolik secara bertahap. Dalam proses ini, peserta didik diarahkan untuk menemukan rumus umum suku ke- n secara logis dan reflektif, bukan sekadar menerima sebagai informasi. Kemudian pemberian soal berbentuk soal cerita dan penggunaan berbagai representasi. Adapun pada materi deret aritmatika, *didactical obstacle* yang umum terjadi adalah kesalahan dalam penerapan rumus jumlah suku, sedangkan *epistemological obstacle* terlihat ketika peserta didik sering kali kesulitan membedakan antara barisan dan deret. Oleh karena itu, desain didaktis dirancang untuk mengeksplorasi makna konsep jumlah melalui situasi kontekstual dan representasi visual yang relevan, seperti ilustrasi jumlah kursi pada gedung

tetaer. Melalui pendekatan ini, peserta didik diarahkan untuk memahami struktur logis dari rumus deret aritmatika sebelum menggunakannya dalam penyelesaian soal.

4. Hasil implementasi desain didaktis hipotesis menunjukkan bahwa rancangan yang dikembangkan mampu menjadi landasan dalam mengajarkan konsep barisan dan deret aritmatika sekaligus mengasah keterampilan berpikir komputasi peserta didik. Proses pembelajaran yang berlandaskan pada desain tersebut berlangsung dengan baik tanpa kendala berarti. Setiap tahapan pembelajaran terlaksana sesuai dengan prinsip TDS, yakni dimulai dari situasi aksi, formulasi, validasi, hingga institusionalisasi. Pada situasi aksi, peserta didik secara aktif membangun pemahaman mereka terkait barisan dan deret aritmatika sekaligus melatih keterampilan berpikir komputasi. Pada situasi formulasi, peserta didik mengembangkan pengetahuannya melalui penyelesaian masalah kontekstual, tetap dengan penekanan pada penguatan berpikir komputasi. Selanjutnya, pada situasi validasi, peserta didik mereviu serta mengkonstruksi kembali pemahamannya melalui diskusi dan pembuktian solusi. Sedangkan pada tahap institusionalisasi, peserta didik mengaplikasikan konsep yang telah dikuasai untuk menyelesaikan masalah baru dalam konteks yang lebih kompleks. Secara keseluruhan, implementasi desain didaktis hipotesis telah memenuhi tiga prinsip utama dalam pengembangan desain didaktis, yaitu kesatuan, fleksibilitas, dan koherensi.
5. Pembelajaran barisan dan deret aritmatika yang mengacu pada HLT dan desain didaktis hipotesis mampu mengasah keterampilan berpikir komputasi peserta didik. Pada aspek dekomposisi, peserta didik menunjukkan kemampuan dalam mengidentifikasi serta memecah masalah kompleks terkait barisan dan deret aritmatika menjadi bagian-bagian masalah yang lebih sederhana. Pada aspek pengenalan pola, peserta didik berhasil menemukan pola baik dalam struktur masalah maupun dalam proses penyelesaiannya. Pada aspek abstraksi, peserta didik mampu memilah informasi penting yang relevan dalam penyelesaian masalah serta mengabaikan informasi yang tidak relevan. Sementara itu, pada aspek algoritma, peserta didik mampu merancang langkah-langkah sistematis

yang efektif untuk menyelesaikan masalah kompleks terkait barisan dan deret aritmatika.

6. Hasil refleksi dan evaluasi yang dilakukan pada tahap analisis retrospektif dengan membandingkan desain didaktis hipotesis dengan hasil analisis implementasinya, menghasilkan sebuah desain didaktis baru, yaitu desain didaktis empiris. Desain ini merupakan hasil penyempurnaan dari desain didaktis hipotesis berdasarkan temuan analisis metapedadidaktik dan retrospektif. Selama implementasi, seluruh situasi didaktis dalam desain hipotesis terlaksana sesuai rencana tanpa penyimpangan yang berarti. Prediksi respons peserta didik yang dirancang sebelumnya juga terbukti akurat, dengan respons peserta didik konsisten terhadap dua pola prediksi yang telah disusun. Strategi antisipasi didaktik pedagogis yang disiapkan dalam desain juga efektif dalam mendukung tindak lanjut terhadap respons peserta didik. Meskipun desain didaktis empiris telah mengalami proses perbaikan, peluang pengembangan lebih lanjut tetap terbuka melalui siklus penelitian DDR berikutnya, khususnya melalui tahap analisis prospektif, analisis metapedadidaktik, dan analisis retrospektif di masa mendatang.

6.2 Saran

Bersandar pada simpulan yang telah diuraikan sebelumnya, terdapat tiga rekomendasi yang dapat dirumuskan dari hasil penelitian ini sebagai berikut.

1. HLT dan desain didaktis yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti mampu memfasilitasi proses pembelajaran sekaligus mengantisipasi dan meminimalkan terjadinya *learning obstacle*. Namun, implementasi desain tersebut dalam penelitian ini masih terbatas pada materi barisan dan deret aritmatika. Oleh karena itu, disarankan bagi guru, praktisi pendidikan, dan peneliti selanjutnya untuk memperluas cakupan materi, sehingga pengembangan HLT dan desain didaktis dapat dilakukan secara lebih komprehensif dan aplikatif dalam berbagai topik matematika lainnya.
2. Penelitian ini hanya melibatkan responden dari satu sekolah menengah atas negeri di Kota Depok, sehingga generalisasinya masih terbatas. Untuk memperoleh gambaran yang lebih representatif, penelitian lanjutan disarankan

untuk melibatkan subjek yang lebih beragam, baik dari segi demografis, latar belakang pendidikan, maupun tingkat keterampilan awal dalam matematika.

3. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam rentang waktu yang relatif singkat, yaitu sekitar tujuh bulan. Keterbatasan waktu ini berdampak pada ruang lingkup analisis terhadap perkembangan keterampilan berpikir komputasi peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan penelitian jangka panjang guna mengkaji lebih mendalam peran keterampilan berpikir komputasi dalam keberhasilan belajar peserta didik, serta untuk menguatkan atau bahkan menyanggah klaim mengenai urgensinya dalam menghadapi tantangan abad ke-21.