

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Pada bab ini, terdapat ringkasan temuan dan analisis hasil penelitian yang menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Selain itu, juga disajikan implikasi langsung dari hasil penelitian tersebut. Selanjutnya, terdapat rekomendasi yang berisi saran-saran yang dapat diberikan kepada pembaca, peneliti lainnya, atau pemangku kebijakan pendidikan berdasarkan hasil temuan penelitian.

5.1 Simpulan

Secara keseluruhan, simpulan hasil penelitian *Didactical Design Research* ini telah berhasil mengembangkan sebuah desain pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk mengurangi *learning obstacle* berpikir aljabar siswa Pada Penjumlahan dan Pengurangan bilangan cacah. Secara spesifik, simpulan dari penelitian ini terdiri dari:

1. Berdasarkan hasil analisis, siswa mengalami tiga jenis *learning obstacle*, yaitu:
 - a. *Ontogenic Obstacle* yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu *Ontogenic Obstacle Psychological* yang ditandai dengan siswa tidak memiliki inisiatif atau keberanian untuk mencoba memberikan jawaban karena “takut salah” menjawab soal; *Ontogenic Obstacle Instrumental* yang ditandai dengan kesulitan merepresentasikan soal cerita ke dalam kalimat matematika, kesulitan mengidentifikasi pola penjumlahan “ $a + \square = c$ ” atau “ $\square + b = c$ ” dan pola pengurangan “ $a - \square = c$ ” atau “ $\square - b = c$ ” dengan menghubungkan operasi penjumlahan dengan pengurangan, kesulitan dalam menemukan jumlah bilangan satuan pada bilangan; dan *Ontogenic Obstacle Conceptual* yang ditandai dengan kesulitan merepresentasikan penjumlahan/ pengurangan sesuai nilai tempat pada bilangan
 - b. *Epistemological Obstacle* ditandai dengan pemahaman siswa terhadap Penjumlahan dan Pengurangan yang masih terbatas pada menyelesaikan

model atau struktur soal yang dicontohkan oleh guru, sebagian besar dalam struktur $a + b = \square$. Siswa mengalami kesulitan ketika struktur soal berbeda dari yang dicontohkan, termasuk konteks soal dalam model soal cerita. Kemampuan siswa dalam merepresentasikan soal cerita ke dalam notasi matematika masih lemah, dan siswa kurang mampu mengidentifikasi nilai yang dicari pada struktur soal yang berbeda dengan struktur $a + b = \square$. Selain itu pemahaman siswa terhadap makna tanda sama dengan ($=$) masih terbatas pada menyatakan suatu hasil, padahal tanda sama dengan ($=$) menunjukkan senilai antara ruas kiri dan ruas kanan.

- c. *Didactical Obstacle* teridentifikasi ketika pengerjaan soal cerita, siswa masih dibantu atau diarahkan sehingga menjadi kebiasaan terlihat seperti dikte. Akibatnya, siswa kurang menguasai pengalaman gradasi soal dari soal cerita ke dalam kalimat matematika. Pembelajaran kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi matematis dalam mempelajari konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah. Pembelajaran yang dilaksanakan cenderung berpusat kepada guru, melalui aktifitas guru menjelaskan materi, memberi contoh soal, dan memberikan latihan sesuai contoh, sehingga siswa kurang kreatif dan bingung ketika dihadapkan dengan konteks yang berbeda dengan yang di contohkan. Contoh soal yang diberikan guru tidak dimulai dengan konteks yang dapat dibayangkan oleh siswa, tetapi langsung soal dalam notasi matematika untuk di selesaikan. Pembelajaran yang dilakukan mengikuti contoh dari buku pegangan guru dan siswa sesuai kurikulum, guru tidak membuat soal variatif atau pengembangan dari contoh soal dari buku sehingga pengetahuan siswa terbatas hanya sesuai buku yang mereka pegang. Sedangkan buku yang digunakan, tidak membelajarkan konsep berpikir aljabar.
2. Desain hipotetik yang disusun terdiri dari 4 desain yang di belajar kan sebanyak 5 pertemuan. Desain pertama memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir aljabar terkait konsep tanda sama

dengan (=). Kajian ini melibatkan kegiatan mengidentifikasi makna sama dengan (=) menggunakan model keseimbangan, membuat representasi dengan notasi/symbol pada penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah 0 – 10, memanipulasi operasi bilangan pada konsep kesamaan menggunakan strategi penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah, dan menemukan bilangan yang belum diketahui pada konsep kesamaan. Desain kedua memfasilitasi siswa memahami konsep nilai tempat. Kajian ini melibatkan siswa untuk menemukan pola barisan bilangan dengan Teknik menghitung lompat (lompat 2, 5, 10, dan 100), mengidentifikasi bilangan puluhan dan ratusan dalam kehidupan sehari-hari, dan mengidentifikasi nilai tempat dari bilangan puluhan dan ratusan, dan membuat representasi nya dengan menggunakan model. Desain ketiga memfasilitasi siswa dalam menguasai strategi penjumlahan dan pengurangan dengan algoritma standar. Kajian ini melibatkan proses mengidentifikasi komposisi bilangan dengan Pendekatan konsep penjumlahan dan pengurangan menggunakan model bilangan, memahami operasi penjumlahan dengan konsep nilai tempat, menggunakan strategi penjumlahan dengan notasi algoritma standar (penjumlahan bersusun), dan memahami strategi pengurangan dengan konteks “sisa, selisih, dan menambahkan bilangan yang hilang”. Desain keempat memfasilitasi siswa dalam menyelesaikan struktur masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan. Kajian ini melibatkan proses menyelesaikan masalah Penjumlahan dan Pengurangan bilangan cacah dengan struktur $a + b = \square$; $\square + b = c$; $a + \square = c$ dan $a - b = \square$; $\square - b = c$; $a - \square = c$, melengkapi bilangan yang belum diketahui dari suatu kalimat matematika, dan melengkapi kalimat matematika supaya menghasilkan nilai operasi yang benar.

3. Setelah dikaji secara empiris, desain didaktis rekomendasi yang dihasilkan terdiri dari 4 desain dengan 12 pertemuan pembelajaran. Desain konsep sama dengan dilakukan sebanyak 2 pertemuan meliputi kegiatan mengidentifikasi makna sama dengan (=) menggunakan model keseimbangan; membuat representasi dengan notasi/symbol pada penjumlahan dan pengurangan

bilangan cacah 0 – 10; memanipulasi operasi bilangan pada konsep kesamaan menggunakan strategi penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah; dan menemukan bilangan yang belum diketahui pada konsep kesamaan. Kegiatan ini menggunakan benda konkrit manipulatif berupa timbangan sederhana. Desain konsep nilai tempat dilakukan sebanyak 2 pertemuan meliputi kegiatan menemukan pola barisan bilangan dengan teknik menghitung lompat (lompat 2, 5, 10, dan 100); mengidentifikasi bilangan puluhan dan ratusan dalam kehidupan sehari-hari; Mengidentifikasi nilai tempat dari bilangan puluhan dan ratusan, dan membuat representasinya dengan menggunakan model. Kegiatan ini menggunakan benda konkrit manipulatif berupa spons nilai tempat. Desain strategi penjumlahan dan pengurangan dengan algoritma standar dilakukan sebanyak 6 pertemuan meliputi kegiatan mengidentifikasi komposisi bilangan dengan Pendekatan konsep penjumlahan dan pengurangan menggunakan model bilangan; memahami operasi penjumlahan dengan konsep nilai tempat; menggunakan strategi penjumlahan dengan notasi algoritma standar (penjumlahan bersusun); memahami strategi pengurangan dengan konteks “sisa, selisih, dan menambahkan bilangan yang hilang”. Kegiatan ini menggunakan media semi konkrit berupa gambar. Desain penyelesaian struktur masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dilakukan sebanyak 2 pertemuan meliputi kegiatan menyelesaikan masalah Penjumlahan dan Pengurangan bilangan cacah dengan struktur $a + b = \square$; $\square + b = c$; $a + \square = c$ dan $a - b = \square$; $\square - b = c$; $a - \square = c$; melengkapi bilangan yang belum diketahui dari suatu kalimat matematika; melengkapi kalimat matematika supaya menghasilkan nilai operasi yang benar. Dengan tersusunnya desain didaktis ini, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir aljabar, dan memahami konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah sehingga dapat memecahkan masalah secara efektif.

5.2 Implikasi

Implikasi yang dihasilkan dari penelitian ini diantaranya:

1. Implikasi Teoritis

- a. Dalam penelitian ini, ditemukan *learning obstacle*, antara lain *Ontogenic Obstacle*, *Epistemological Obstacle*, dan *Didactical Obstacle*. Temuan ini memperkuat teori bahwa terdapat ragam jenis *learning obstacle* dalam konteks pembelajaran.
- b. Penelitian menghasilkan ragam desain pembelajaran yang bersifat hierarki yang terdiri dari desain konsep sama dengan ($=$), desain konsep nilai tempat, desain strategi penjumlahan dan pengurangan dengan algoritma standar, dan desain strategi penyelesaian masalah penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah. Desain konsep sama dengan ($=$) melengkapi konsep prosedur pembelajaran pada umumnya yang dimulai dari desain nilai tempat sampai desain penyelesaian masalah.
- c. Penelitian ini menghasilkan desain didaktis rekomendasi untuk pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah. Desain tersebut melibatkan penggunaan benda-benda manipulatif kongkrit seperti timbangan sederhana, spons nilai tempat, serta gambar-gambar yang mendukung. Temuan ini mendukung teori bahwa pembelajaran multi sensor yang dimulai dari pengalaman kongkrit menuju abstrak adalah efektif.

2. Implikasi Praktis

- a. Dalam penelitian ini, ditemukan *learning obstacle*, antara lain *Ontogenic Obstacle*, *Epistemological Obstacle*, dan *Didactical Obstacle*. Hal ini memberikan acuan pada penyusunan desain pembelajaran tidak hanya menyusun materi, menyusun tujuan, dan memilih strategi, tetapi diharuskan menganalisis hambatan belajar siswa.
- b. Penelitian ini menghasilkan beragam desain pembelajaran hierarkis yang meliputi desain konsep sama dengan ($=$), desain konsep nilai tempat, desain strategi penjumlahan dan pengurangan dengan algoritma standar, serta desain strategi penyelesaian masalah penjumlahan dan pengurangan.

Temuan ini memberikan acuan dalam proses pembelajaran melalui tahap pembelajaran yang mencakup pembelajaran konsep sama dengan, pembelajaran konsep nilai tempat, pembelajaran penjumlahan dan pengurangan, serta pembelajaran pemecahan masalah terkait penjumlahan dan pengurangan.

- c. Penelitian ini menghasilkan desain didaktis rekomendasi yang melibatkan penggunaan benda-benda manipulatif kongkrit seperti timbangan sederhana, spons nilai tempat, serta gambar-gambar yang mendukung. Hal ini memberi dampak implementasi pembelajaran pada umumnya bahwa pembelajaran di usia SD harus dimulai melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan benda-benda fisik. Mereka juga lebih responsif terhadap pembelajaran yang melibatkan variasi sensorik, seperti penggunaan objek manipulatif, gambar, dan pengalaman nyata.

5.3 Rekomendasi

Rekomendasi yang diberikan dari temuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Setiap sekolah mengadakan pelatihan *Didactical Design Research* (DDR) dalam rangka peningkatan kualitas guru dalam pembelajaran.
2. Sekolah mengkaji kurikulum setiap tahun berdasarkan kebutuhan dan kondisi lingkungan sekolah. Dalam kurikulum matematika kelas 1 dan 2 SD perlu adanya materi pengenalan tanda sama dengan, memfasilitasi kemampuan representasi dengan notasi/symbol, kemampuan memanipulasi operasi bilangan, kemampuan menemukan bilangan yang belum diketahui pada konsep kesamaan, kemampuan mengidentifikasi komposisi bilangan, dan kemampuan menyelesaikan masalah Penjumlahan dan Pengurangan bilangan cacah
3. Implementasi desain didaktis yang direkomendasikan memerlukan penggunaan bahan dan sumber belajar yang variatif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Guru perlu memiliki akses terhadap berbagai jenis bahan manipulatif, model matematika, dan sumber belajar yang mendukung pembelajaran berpikir aljabar dalam konteks penjumlahan dan pengurangan.

4. Penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan dengan mempelajari *learning obstacle* dalam konteks matematika lainnya, selain penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah. Hal ini akan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang kesulitan siswa dalam berpikir aljabar.
5. Desain ini tersaji secara manual pada kertas. Disarankan untuk membuat disain dalam bentuk digital supaya lebih mudah diakses oleh banyak orang.
6. Penting untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut yang mengevaluasi efektivitas implementasi desain didaktis yang direkomendasikan dan seberapa adaptif desain ini terhadap keunikan siswa.
7. Penelitian selanjutnya disarankan menyusun desain didaktis yang secara eksplisit mengintegrasikan antara berpikir aritmetika dan berpikir aljabar.