

PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PENALARAN PADA SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Leonard Leonard
Universitas Indraprasta PGRI

Kata Kunci:

**Pengembangan,
Pembelajaran matematika,
Matematika, Penalaran**

ABSTRACT

This research aims to develop a reasoning-based elementary mathematics learning design. This design is to facilitate mathematics learning for fifth-grade elementary school students. The development model refers to Atwi Suparman's Instructional Development Model. With steps: needs analysis, determining TIU, instructional analysis, identification of initial characteristics, formulation of ICT, assessment tools, learning strategies, developing instructional materials, and formative evaluation. Subsequently, a teaching material was formed in the form of a book consisting of 5 chapters containing the operation material for counting fractions, debit speed, scale, building space, data collection, and presentation. In the book, there are materials, sample questions, exercises that contain concepts that can train students' reasoning, motor activities, team work, and competency tests. With this teaching material, it is hoped that it will facilitate learning mathematics, and help teachers achieve the objectives of learning mathematics.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengembangkan desain pembelajaran matematika SD berbasis penalaran. Desain ini untuk memfasilitasi pembelajaran matematika siswa kelas V SD. Model pengembangan mengacu pada Model Pengembangan Instruksional Atwi Suparman. Dengan Langkah: analisis kebutuhan, menentukan TIU, analisis instruksional, identifikasi karakteristik awal, perumusan TIK, alat penilaian, strategi pembelajaran, mengembangkan bahan instruksional, dan evaluasi formatif. Selanjutnya terbentuklah bahan ajar berupa buku yang terdiri dari 5 bab yang memuat materi operasi hitung pecahan, kecepatan debit, skala, bangun ruang, pengumpulan dan penyajian data. Di dalam buku tersebut terdapat materi, contoh soal, latihan yang memuat konsep yang dapat melatih penalaran siswa, aktivitas motorik, *team work*, dan uji kompetensi. Dengan bahan ajar ini diharapkan memudahkan pembelajaran matematika, serta membantu guru mencapai tujuan pembelajaran matematika.

Email penulis:

leo.eduresearch@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, matematika menjadi salah satu aspek penting. Matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan dari jenjang taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi. Hal ini membuktikan bahwa matematika mempunyai peranan penting dalam segala bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (Leonard & Nisa, 2020; Zayed, 2019). Pendidikan

matematika di sekolah juga ditujukan agar peserta didik dapat memiliki daya nalar yang baik terutama ketika menyelesaikan pemecahan masalah (Cai dkk., 2019; Granberg & Olsson, 2015).

Mengingat pentingnya proses pembelajaran matematika maka guru dituntut untuk mampu membantu peserta didik dalam menyesuaikan, memilih, dan memadukan bahan pembelajaran yang tepat dalam setiap pembelajaran matematika (Belin & Akar, 2020; Wilkinson, 2018). Pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki guru merupakan hal penting yang tidak dapat dipisahkan dalam proses belajar mengajar yang akan mempengaruhi keberhasilan dalam peningkatan pemahaman dan pencapaian peserta didiknya (Belin & Akar, 2020; Fung dkk., 2017; Polly dkk., 2015). Hal ini juga dikarenakan guru berperan sebagai mediator dalam proses pembelajaran yang akan menciptakan lingkungan belajar mengajar yang dapat menjadikan peserta didik belajar dengan pemahaman (Gulkilik dkk., 2020; Ervina, Sumardi, & Suryana, 2020; Wibawa & Leonard, 2020).

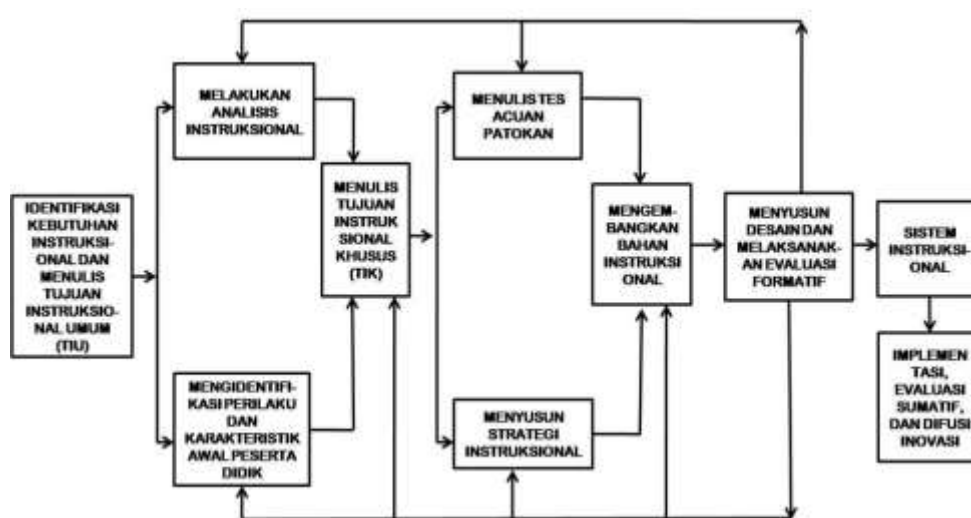
Pada kenyataannya sistem pembelajaran yang ada selama ini masih banyak yang didominasi guru saja. Guru hanya sekedar memberikan pengetahuannya kepada peserta didik secara pasif (Leonard & Nisa, 2020; Wibawa & Leonard, 2020). Menjadikan peserta didik tidak mengetahui manfaat dan kurangnya kreativitas untuk mengaplikasikan ilmu atau pelajaran tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Regier & Savic, 2019).

Jika sistem pembelajaran seperti ini masih sering berlangsung ada beberapa kemungkinan kurang baik yang akan terjadi, antara lain peserta didik menjadi kurang tertarik pada pelajaran tersebut (Loong & Herbert, 2012), kurang terasah penalarannya (Hohensee, 2016) dan membuat peserta didik semakin sulit untuk memahami matematika di tingkat lanjut (Iversen & Nilsson, 2019). Hal ini semakin menjadikan peserta didik merasa bahwa pelajaran matematika menyulitkan hingga timbul perasaan tidak suka dan kurangnya motivasi untuk mempelajari matematika. Salah satu langkah yang dapat dicapai untuk memperbaiki sistem pembelajaran yang ada yaitu dengan mengembangkan pembelajaran dan pengajaran yang efektif (Leonard & Wibawa, 2020).

Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran dan pengajaran sangat bergantung pada sejauh mana pembelajaran itu didesain atau direncanakan (Reigeluth, 1993). Dengan demikian, diperlukan langkah nyata dalam membuat desain pembelajaran berbasis penalaran seperti bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran matematika itu sendiri yang disusun secara baik dan seimbang. Maka konsep yang dikembangkan pada desain pembelajaran matematika berbasis penalaran ini adalah dengan mendesain bahan ajar buku. Dimana materi dan contoh-contoh soal juga latihan soal yang dalam pengerjaannya menggunakan penalaran, sehingga mengarahkan peserta didik untuk terbiasa dengan penggunaan nalar. Konsep pembelajaran matematika dengan penalaran inilah diharapkan mampu menjadi solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir individu peserta didik melalui latihan-latihan soal penalaran dengan konsisten dan penemuan-penemuan konsep yang akan memudahkan peserta didik dalam mengenal dan memahami masalah-masalah yang ditemukan serta mampu berpikir lebih kreatif dan inovatif dalam memecahkan masalah.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan. Model pengembangan yang dipilih adalah pengembangan desain pembelajaran yang mengacu pada Model Pengembangan Instruksional (MPI) oleh Suparman. Tahapan atau prosedur dalam menyusun suatu sistem instruksional adalah: **Tahap pertama**, mengidentifikasi yang terdiri dari tiga langkah sebagai berikut: mengidentifikasi kebutuhan instruksional dan menulis tujuan instruksional umum; dan melakukan analisis instruksional; dan mengidentifikasi perilaku dan karakteristik awal peserta didik. **Tahap kedua**, mengembangkan yang terdiri dari empat langkah sebagai berikut: menulis tujuan instruksional khusus; menyusun alat penilaian hasil belajar; menyusun strategi instruksional; dan mengembangkan bahan instruksional. **Tahap ketiga**, mengevaluasi dan merevisi yang terdiri dari satu langkah yaitu menyusun desain dan melaksanakan evaluasi formatif yang termasuk di dalamnya kegiatan merevisi bahan instruksional.



Gambar 1. Model Desain Instruksional Modern Atwi Suparman

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pembuatan desain pembelajaran yang akhirnya menghasilkan bahan ajar buku Matematika SD kelas V ini dilakukan pendesain diadaptasi dari langkah-langkah model pengembangan instruksional yang dikembangkan oleh M. Atwi Suparman. Adapun tahapan tersebut sebagai berikut:

Analisis kebutuhan dan Menentukan Tujuan Instruksional Umum

Pada tahap analisis kebutuhan pendesain melakukan wawancara langsung kepada guru kelas V SD untuk mendapatkan informasi secara konkret mengenai karakteristik peserta didik serta kompetensi yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik yang duduk di Sekolah Dasar kelas V.

Dalam wawancara tersebut beberapa dari narasumber mengatakan bahwa karakteristik peserta didik kelas V masih banyak yang merasa kesulitan dalam menerima pelajaran matematika. Hal ini dikarenakan pada sebagian anak kelas lima SD dalam pembelajaran masih kesulitan dalam konsentrasi. Selain itu, kurangnya pemahaman dalam konsep dasar matematika dapat menjadi salah satu penyebab kesulitan dalam mengikuti pembelajaran matematika.

Setelah melakukan wawancara dari narasumber maka didapatkan beberapa materi yang diharapkan dikuasai oleh peserta didik. Dari hasil wawancara tersebut dapat dibuat

Tujuan Instruksional Umum (TIU) untuk menentukan kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik. Tujuan Instruksional Umum ini akan menjadi acuan atau patokan dalam mengembangkan bahan ajar. Isi dari Tujuan Instruksional Umum tersebut adalah “jika diberikan soal latihan matematika mengenai pelajaran matematika Sekolah Dasar kelas V diharapkan mampu memahami dan mengerjakan dengan baik, dalam menyelesaikan soal-soal latihan maupun dalam pemecahan masalah yang berbentuk soal cerita dengan mengerjakan sendiri, cepat, dan minimal benar 80% yang meliputi materi sekolah dasar kelas V”.

Analisis Instruksional

Setelah melakukan analisis kebutuhan dan didapat kompetensi yang harus dikuasai, selanjutnya pendesain membuat analisis instruksional yakni menentukan indikator apa saja yang berhubungan dengan kompetensi yang harus dikuasai. Adapun uraian kompetensi nya sebagai berikut:

1. Melakukan operasi hitung dasar penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian
2. Mencari KPK
3. Mengenal bentuk pecahan biasa, campuran, dan desimal
4. Mengubah pecahan campuran menjadi pecahan biasa dan sebaliknya
5. Mengubah pecahan biasa menjadi pecahan desimal dan sebaliknya
6. Mengubah pecahan biasa menjadi bentuk persen dan sebaliknya
7. Mengubah pecahan biasa menjadi pecahan desimal dan sebaliknya
8. Menghitung penjumlahan dan pengurangan desimal
9. Menghitung penjumlahan dan pengurangan pecahan berpenyebut sama
10. Menghitung penjumlahan dan pengurangan pecahan berpenyebut berbeda
11. Menghitung perkalian dan pembagian desimal
12. Menghitung perkalian dan pembagian pecahan
13. Mampu menggunakan konsep pecahan dalam kehidupan sehari-hari
14. Mengenal satuan waktu dan jarak
15. Mengubah satuan waktu dan jarak
16. Melakukan operasi hitung satuan waktu
17. Melakukan operasi hitung satuan jarak
18. Mengenal kecepatan
19. Menghitung jarak, kecepatan, dan waktu
20. Mengenal satuan volume
21. Mengubah satuan volume
22. Melakukan operasi hitung satuan volume
23. Mengenal debit
24. Menghitung debit suatu zat cair
25. Mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan kecepatan dan debit
26. Memahami konsep pecahan
27. Mengenal perbandingan
28. Menentukan perbandingan
29. Memahami konsep skala pada peta
30. Mengubah satuan jarak
31. Menentukan skala pada peta
32. Mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan perbandingan dan skala
33. Mengenal bentuk bangun ruang
34. Mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang
35. Mengenal bentuk perpangkatan tiga
36. Melakukan operasi perpangkatan tiga

37. Menghitung volume bangun ruang kubus dan balok
38. Membuat jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok
39. Mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang kubus dan balok
40. Mengenal data
41. Mengetahui cara pengumpulan data
42. Melakukan pengumpulan data
43. Menyajikan data dalam bentuk tabel, diagram batang, diagram garis, dan diagram gambar
44. Membaca data dalam bentuk tabel, diagram batang, diagram garis, dan diagram gambar
45. Melakukan penyajian data
46. Mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data

Identifikasi Perilaku dan Karakteristik Awal Peserta Didik

Dari hasil wawancara yang dilakukan, peneliti mendapatkan informasi yang diperoleh dari beberapa narasumber yaitu beberapa guru sekolah dasar tersebut, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik Umum Peserta Didik Kelas V SD
 Pada umumnya peserta didik yang berada pada usia kelas lima Sekolah Dasar sedang aktif-aktifnya. Mereka memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dan memiliki keadaan emosi dan perasaan yang tidak stabil. Keadaan ini menimbulkan semangat belajar yang fluktuatif serta mudah jenuh dalam belajar. Namun beberapa anak ada yang memiliki antusiasme yang tinggi dalam belajar terutama dalam pembelajaran matematika. Hal ini menjadikan guru harus mampu mengondisikan kelas saat memulai pelajaran hingga akhir pelajaran.
2. Sikap atau Perilaku Peserta Didik saat Menerima Pelajaran Matematika
 Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa peserta didik kelas V memiliki keadaan emosi dan perasaan yang tidak stabil sehingga menimbulkan semangat belajar yang fluktuatif serta mudah jenuh dalam belajar. Peserta didik masih suka bermain dan mengobrol pada saat guru menerangkan materi. Selain itu, minat dan motivasi belajar yang dimiliki oleh peserta didik terhadap matematika masih kurang sehingga peserta didik kesulitan untuk fokus dalam menerima pelajaran matematika.
3. Kompetensi yang Seharusnya Dimiliki Peserta Didik Kelas V
 Dari beberapa data yang diperoleh, Kompetensi yang diinginkan oleh mereka yang berada di lingkungan peserta didik kelas V sekolah dasar dapat disimpulkan sebagai berikut:
 - a. Dari segi sikap dan perilaku
 - 1) Mampu berkolaborasi
 - 2) Dapat berkomunikasi dengan baik
 - b. Dari segi akademik
 - 1) Terampil dalam literasi dan nalar
 - 2) Menguasai operasi hitung dasar
4. Menulis Tujuan Instruksional Khusus (TIK)
 Tujuan instruksional khusus merupakan bagian dari tujuan instruksional umum yang dapat dijabarkan sebagai berikut:
 - a. Jika diberikan tes mengenai operasi hitung pecahan kelas V SD diharapkan mampu memahami dan mengerjakan dengan baik dalam menyelesaikan soal-soal latihan

maupun dalam pemecahan masalah berbentuk soal cerita dengan kemampuan sendiri, cepat, dan minimal benar 80%.

- b. Jika diberikan tes mengenai kecepatan dan debit kelas V SD diharapkan mampu memahami dan mengerjakan dengan baik dalam menyelesaikan soal-soal latihan maupun dalam pemecahan masalah berbentuk soal cerita dengan kemampuan sendiri, cepat, dan minimal benar 80%.
 - c. Jika diberikan tes mengenai perbandingan skala kelas V SD diharapkan mampu memahami dan mengerjakan dengan baik dalam menyelesaikan soal-soal latihan maupun dalam pemecahan masalah berbentuk soal cerita dengan kemampuan sendiri, cepat, dan minimal benar 80%.
 - d. Jika diberikan tes mengenai bangun ruang kelas V SD diharapkan mampu memahami dan mengerjakan dengan baik dalam menyelesaikan soal-soal latihan maupun dalam pemecahan masalah berbentuk soal cerita dengan kemampuan sendiri, cepat, dan minimal benar 80%.
 - e. Jika diberikan tes mengenai penyajian data kelas V SD diharapkan mampu memahami dan mengerjakan dengan baik dalam menyelesaikan soal-soal latihan maupun dalam pemecahan masalah berbentuk soal cerita dengan kemampuan sendiri, cepat, dan minimal benar 80%.
5. Menulis Tes Acuan Patokan

Berdasarkan Tujuan Instruksional Khusus (TIK) yang telah disusun, pendesain instruksional menulis tes acuan patokan sebagai alat penilaian hasil belajar yang akan digunakan untuk mengukur keberhasilan peserta didik dalam menguasai kompetensi-kompetensi yang ada dalam TIK. Apa pun jenis alat penilaian hasil belajar yang disusun berdasarkan TIU dan TIK.

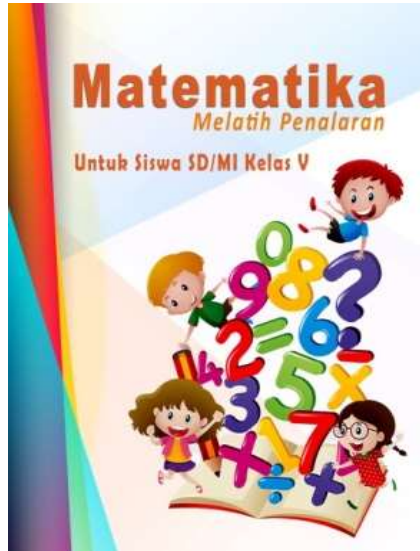
Rancangan instrumen yang dibuat oleh pendesain berisi butir-butir soal yang akan diujikan pada setiap akhir pembelajaran. Butir-butir soal yang dibuat penulis mengacu pada tabel spesifikasi tes yang komprehensif. Tabel strategi yang dibuat memperhatikan TIU dan TIK yang telah dibuat sebelumnya. Tabel spesifikasi ini juga memuat indikator-indikator pencapaian siswa dalam pembelajaran Matematika Sekolah Dasar kelas V.

6. Strategi Instruksional

Strategi instruksional ini bertujuan agar proses pembelajaran dapat terencana dengan baik dan terarah. Setiap TIK terdapat strategi pembelajaran yang sesuai, diharapkan dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Di dalamnya terdapat urutan kegiatan, daftar isi yang selaras dengan urutan kegiatan, metode, media atau alat dan waktu yang digunakan dalam mencapai hasil belajar, sehingga strategi mencakup cara-cara yang direncanakan oleh pendesain instruksional untuk membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran.

7. Mengembangkan Bahan Instruksional

Bahan pembelajaran berupa buku merupakan sebuah produk yang akan dihasilkan dari proses pengembangan desain pembelajaran matematika berbasis penalaran Sekolah Dasar kelas V. Dari segi desain atau tampilan bahan instruksional, penulis membuat semenarik mungkin dengan penggunaan tema atau *background* berwarna disertai gambar-gambar menarik. Pada sampul depan buku yang peneliti buat juga memiliki makna dimana gambar buku terbuka sebagai penyedia pengetahuan dan sumber ilmu bagi peserta didik kelas V. Terdapat angka-angka dan operasi hitung seperti tanda tambah, kurang, kali dan bagi diambil dari hasil analisis kebutuhan bahwa kompetensi yang diharapkan dan harus dimiliki peserta didik kelas V adalah mampu melakukan operasi hitung dasar.



Gambar 2. Sampul Depan Buku Yang Telah Peneliti Buat

Dari segi muatan isi penulis menyusun bahan instruksional ini dengan berdasarkan analisis kebutuhan. Sehingga apa yang dibutuhkan peserta didik dapat mereka temukan di bahan ajar ini. Isi materi terdiri dari 5 bab, yaitu operasi hitung pecahan, kecepatan debit, skala, bangun ruang, pengumpulan dan penyajian data.



Gambar 3. Daftar Isi Buku Yang Telah Peneliti Buat

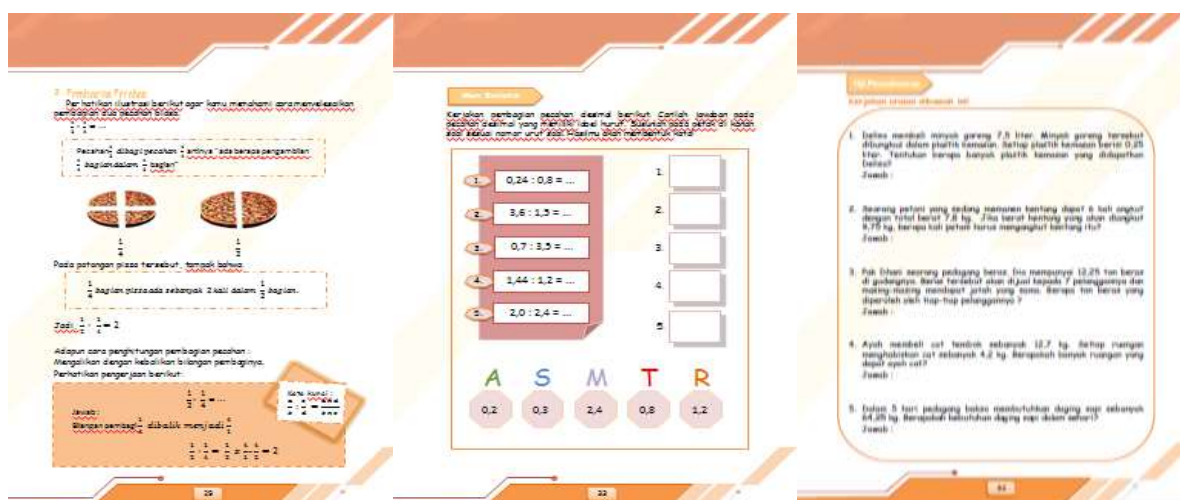
Dalam penyampaian materi di setiap pembuka bab peneliti menyajikan uraian singkat sebagai pengantar peserta didik dalam mempelajari dan memahami materi yang akan

diajarkan. Dengan adanya pengantar bab diharapkan pendidik dapat memotivasi peserta didik untuk mengetahui manfaat materi yang akan diajarkan.



Gambar 4. Pengantar Bab Yang Telah Peneliti Buat

Dalam penyampaian materi peneliti menggunakan kata-kata yang mudah dimengerti oleh peserta didik kelas V. Selain itu, agar kegiatan pembelajaran dapat membangun penalaran peserta didik, penulis menerapkan metode-metode pembelajaran seperti *Problem-Based Learning* (PBL). Strategi pembelajaran PBL tersebut memang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik kelas V dimana peserta didik dihadapkan dengan permasalahan sehari-hari untuk memulai pembelajaran sesuai dengan materi yang akan dipelajari. Sebagai penunjang peserta didik dalam bernalar, pada setiap akhir materi pembelajaran penulis memberikan soal-soal yang dapat melatih penalaran peserta didik. Dengan terbiasanya peserta didik berlatih mengerjakan soal-soal yang membutuhkan nalar diharapkan peserta didik dapat terbiasa dan berkembang penalarannya.



Gambar 4. Pembahasan Dan Latihan Pada Buku Yang Telah Peneliti Buat

8. Melakukan Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif bertujuan untuk menentukan apa yang harus ditingkatkan atau direvisi agar produk lebih sistematis, efektif dan efisien. Idealnya pendesain instruksional melakukan empat tahapan evaluasi formatif, yaitu *review* oleh ahli di luar tim pendesain instruksional, evaluasi satu-satu, evaluasi kecil dan uji coba lapangan. Evaluasi formatif yang dilakukan pendesain yaitu *review* oleh para ahli di luar tim pendesain instruksional.

Tahap evaluasi dilakukan dengan menganalisis data hasil penelitian yang berupa penilaian desain pembelajaran oleh dosen ahli dan pendidik di sekolah terhadap desain pembelajaran yang dikembangkan. Dengan rubrik menggunakan persentase menghasilkan penilaian ahli media dengan nilai 84,7%, dan ahli materi dengan nilai 90,7%. Berdasarkan hasil penelitian dari beberapa ahli desain pembelajaran matematika kelas V Sekolah Dasar ini memenuhi kualitas produk termasuk kriteria **“baik dan sangat baik”** dengan memperoleh hasil rata-rata rata-rata persentase **87,7%** dari hasil validasi ahli media dan ahli materi sehingga dapat disimpulkan bahwa desain pembelajaran yang digunakan telah memenuhi aspek kevalidan. Berdasarkan evaluasi yang telah dilaksanakan maka pendesain dapat simpulkan bahwa kualitas desain pembelajaran untuk materi selama satu tahun pelajaran SD kelas V menurut ahli media dan ahli materi adalah **baik dan sangat baik**. Selain memberikan penilaian terhadap media yang dikembangkan ahli materi dan media juga memberikan komentar atau saran. Berdasarkan komentar/saran validasi ahli maka dilakukan beberapa kali revisi. Revisi dilakukan sesuai dengan masukan atau saran dari masing-masing ahli agar produk dapat menjadi lebih baik.

Tabel 1. Masukan validator

Masukan Validator
1. Pada materi pecahan, untuk penjumlahan pecahan dengan penyebut yang berbeda khususnya angka kelipatan, bagaimana solusi agar siswa paham tidak mengalikan angka tersebut.
2. Pada materi balok, mengubah kubus dengan menambahkan satu atau lebih agar menjadi balok kalau menggunakan gambar antara satu kubus dengan kubus lain dengan warna berbeda
3. Buku ini sangat layak disajikan
4. Tambahkan halaman yang memuat KI dan KD
5. Pada lembar awal bab dibuat lebih berbeda dari yang lainnya
6. Pada materi desimal ditambahkan angka nol, agar siswa paham bahwa tempat tersebut bukan kosong tetapi mempunyai nilai nol.

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan bahan instruksional, dengan bahan yang dikembangkan berupa buku dalam pembelajaran matematika kelas V sekolah dasar. Dalam penelitian ini terdapat masukan dari validator dan dilakukan beberapa kali revisi. Bahan instruksional ini diadaptasi dari Model Pengembangan Instruksional M. Atwi Suparman. Berdasarkan hasil penelitian dari ahli media dan ahli materi desain pembelajaran matematika kelas V Sekolah Dasar ini memenuhi kualitas produk termasuk kriteria **“baik dan sangat baik”** dengan memperoleh hasil rata-rata persentase **87,7%** dari hasil validasi ahli media dan ahli materi, sehingga dapat disimpulkan bahwa desain pembelajaran yang digunakan telah memenuhi aspek kevalidan. Berdasarkan evaluasi yang telah dilaksanakan maka pendesain dapat simpulkan bahwa kualitas desain pembelajaran untuk materi selama satu tahun pelajaran sekolah dasar kelas V menurut ahli media dan ahli materi adalah **baik dan sangat baik**.

Buku ajar menjadi bagian penting dalam pembelajaran di sekolah (Foulds, 2013). Buku

yang dikembangkan merupakan buku pembelajaran matematika berbasis penalaran, sehingga mampu memfasilitasi pencapaian kompetensi-kompetensi peserta didik kelas V dalam pemahaman materi matematika. Buku ajar merupakan seperangkat materi substansi pelajaran yang disusun secara sistematis menampilkan keutuhan dari kompetensi yang akan dikuasai oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran (Shofiyatul, 2012). Dalam mengembangkan bahan ajar buku ini peneliti menyusun materi berdasarkan analisis kebutuhan yang telah peneliti lakukan di beberapa sekolah, dengan begitu apa yang dibutuhkan peserta didik dapat mereka temukan di bahan ajar yang telah peneliti desain. Isi dari materi matematika kelas V sekolah dasar dalam bahan ajar terdiri dari 5 bab, yaitu operasi hitung pecahan, kecepatan debit, skala, bangun ruang, juga pengumpulan dan penyajian data. Dalam setiap penyampaian materi peneliti menggunakan kata-kata yang mudah dimengerti oleh peserta didik kelas V sesuai dengan tingkat usia peserta didik kelas V SD. Peneliti juga menjabarkan berbagai materi dengan pembahasan yang tidak berlebihan dengan begitu mempermudah peserta didik untuk memahami setiap materi yang dipelajari.

Bahan ajar buku ini dilengkapi dengan kata pengantar, sajian isi buku, daftar isi, pembuka bab, tujuan pembelajaran, peta konsep, latihan-latihan yang dapat membantu peserta didik memahami konsep dan melatih peserta didik untuk terbiasa dalam bernalar, juga berisi aktivitas yang dapat mengasah motorik maupun melatih *team work*, serta dilengkapi dengan uji kompetensi untuk mengukur sejauh mana pencapaian kompetensi dari peserta didik. Peserta didik dibiasakan untuk berlatih dengan soal-soal yang dapat melatih penalaran dalam pembelajaran dan dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) menyatakan bahwa pada siswa kelas 5-8, kurikulum matematika sebaiknya mencakup banyak pengalaman yang beragam yang dapat memperkuat dan memperluas keterampilan-keterampilan penalaran logis sehingga dengan demikian siswa dapat (Ramdani, 2012):

1. Mengetahui dan mengaplikasikan penalaran deduktif dan induktif;
2. Memahami dan menerapkan proses penalaran dengan perhatian yang khusus terhadap penalaran dengan proporsi-proporsi dan grafik-grafik;
3. Membuat dan mengevaluasi konjektur-konjektur dan argumen-argumen secara logis;
4. Menilai daya serap dan kekuatan penalaran sebagai bagian dari matematika.

Desain pembelajaran ini juga dibuat sedemikian rupa agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan efektif dan dapat mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Ningrum & Leonard, 2015; Rahmawati & Suhendri, 2016; Reigeluth, 1993). Selain itu, agar kegiatan dalam proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan tercapainya tujuan pembelajaran maka dibutuhkan strategi pembelajaran yang tepat. Strategi pembelajaran merupakan pendekatan dalam mengelola kegiatan, dengan mengintegrasikan urutan kegiatan, cara mengorganisasikan materi pelajaran dan pembelajaran, peralatan dan bahan serta waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran, untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan secara efektif dan efisien (Wang, D., Wang, J., Li, H., & Li, L., 2017). Peneliti menerapkan beberapa metode-metode pembelajaran seperti *Problem-Based Learning* (PBL). Dimana strategi pembelajaran PBL tersebut memang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik kelas V sekolah dasar yang rata-rata berusia 10 - 11 tahun dimana usia tersebut masuk ke dalam tahap operasional konkret tingkat akhir. Peserta didik dihadapkan dengan permasalahan sehari-hari untuk memulai pembelajaran sesuai dengan materi yang akan dipelajari. Dengan metode PBL diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran peserta didik sehingga membantu peserta didik untuk terbiasa berpikir kritis dan mengembangkan kemampuannya.

Ada cukup banyak penelitian sejenis seperti dikembangkan desain pembelajaran matematika pada materi bilangan (Diba dkk., 2009), pengembangan desain pembelajaran berbantuan pertanyaan *What-If* (Payadnya dkk., 2016), desain pembelajaran matematika dengan berbasis aktivitas budaya dan permainan tradisional rakyat Sunda (Muzdalipah & Yulianto, 2015), desain pembelajaran berbasis *problem-posing* dalam mendukung kemampuan penalaran konsep lingkaran siswa kelas VIII (Farman & Yusryanto, 2018), buku ajar siswa dan buku guru berbasis matematika realistik pada kelas VII (Nurmita, 2017). Akan tetapi, pada penelitian tersebut hanya mengambil materi bilangan saja dimana belum membahas semua materi yang terdapat pada tingkat kelas V sekolah dasar (Diba dkk., 2009). Pada pengembangan desain pembelajaran berbantuan pertanyaan *What-If* pengembangan desain pembelajaran ini hanya berupa penugasan kepada peserta didik tanpa adanya materi dan contoh soal (Payadnya dkk., 2016). Sedangkan, pada pengembangan yang dilakukan Muzdalipah & Yulianto desain pembelajaran matematikanya berbasis aktivitas budaya dan permainan tradisional rakyat Sunda belum berbasis penalaran seperti yang peneliti kembangkan (Muzdalipah & Yulianto, 2015). Lalu pada desain pembelajaran berbasis *problem-posing* meskipun sudah mendukung kemampuan penalaran tetapi penelitian ini hanya mengembangkan satu materi saja yaitu materi lingkaran tingkat kelas VIII SMP dimana belum dikembangkan pada materi kelas V SD (Farman & Yusryanto, 2018). Begitu juga pada pengembangan buku ajar siswa dan buku guru yang berbasis matematika realistik dimana hanya pada pokok bahasan bangun datar segi empat dan segitiga belum dikembangkan pada materi kelas V SD dan belum menggunakan basis penalaran (Nurmita, 2017).

Maka konsep yang dibangun pada desain pembelajaran matematika berbasis penalaran ini adalah dengan memberikan materi dan contoh-contoh soal juga latihan soal yang dalam pengerjaannya menggunakan penalaran sehingga mengarahkan peserta didik untuk terbiasa dengan penggunaan nalar. Konsep pembelajaran matematika dengan penalaran inilah diharapkan mampu menjadi solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir individu peserta didik melalui latihan-latihan soal penalaran dengan konsisten dan penemuan-penemuan konsep yang akan memudahkan peserta didik dalam mengenal dan memahami masalah-masalah yang ditemukan, serta mampu berpikir lebih kreatif dan inovatif dalam memecahkan masalah.

KESIMPULAN

Bahan ajar buku matematika Sekolah Dasar Kelas V berbasis penalaran dalam desain instruksional yang dihasilkan ini telah dikembangkan dengan model pengembangan instruksional M. Atwi Suparman meliputi tahap pendahuluan, analisis dan pengembangan desain instruksional, serta tahap evaluasi formatif. Pada tahap pendahuluan terdiri dari identifikasi kebutuhan instruksional dan menulis tujuan instruksional umum, melakukan analisis instruksional, serta mengidentifikasi perilaku dan karakteristik awal peserta didik. Pada tahap berikutnya, yakni analisis dan pengembangan desain instruksional terdiri dari menulis tujuan instruksional khusus, menulis alat penilaian hasil belajar, menyusun strategi instruksional, dan mengembangkan instruksional. Untuk tahap terakhir dalam melaksanakan evaluasi formatif terdiri dari evaluasi oleh pakar dan revisi. Penilaian kualitas bahan ajar dilaksanakan pada tahap evaluasi formatif oleh 4 orang ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Hasil penilaian dari ahli tersebut adalah bahan ajar instruksional yang telah tertata, terstruktur dan terprogram dengan kualitas baik.

REFERENSI

Belin, M. & Akar, G. K. (2020). The effect of quantitative reasoning on prospective mathematics teachers' proof comprehension: The case of real numbers. *The Journal*

- of Mathematical Behavior*, 57: 100757. 1-21. DOI:10.1016/j.jmathb.2020.100757
- Cai, J., Chen, T., Li, X., Xu, R., Zhang, S., Hu, Y., Song, N. (2019). Exploring the impact of a problem-posing workshop on elementary school mathematics teachers' conceptions on problem posing and lesson design. *International Journal of Educational Research*. 1-12. DOI:10.1016/j.ijer.2019.02.004
- Diba, F., Zulkardi, Z., & Saleh, T. (2009). Pengembangan materi pembelajaran bilangan berdasarkan pendidikan matematika realistik untuk siswa kelas V sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1): 33-46. Retrieved from: <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/viewFile/319/83>
- Ervina, H., Sumardi, S., & Suryana, Y. (2020). Pengembangan media puzzle tentang sejarah kerajaan Hindu Budha di Indonesia untuk siswa sekolah dasar. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 16(1). 1-11. <https://doi.org/10.17509/md.v16i1.26528>
- Farman, F. & Yusryanto, Y. (2018). Pengembangan desain pembelajaran berbasis *problem-posing* dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran konsep lingkaran pada siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 5(2): 20-27. <https://doi.org/10.26714/jkpm.5.2.2018.20-27>
- Foulds, K. (2013). The continua of identities in postcolonial curricula: Kenyan students' perceptions of gender in school textbooks. *International Journal of Educational Development*, 33(2): 165–174. DOI:10.1016/j.ijedudev.2012.03.005
- Granberg, C. & Olsson, J. (2015). ICT-supported *problem-solving* and collaborative creative reasoning: Exploring linear functions using dynamic mathematics software. *The Journal of Mathematical Behavior*, 3: 48–62. doi:10.1016/j.jmathb.2014.11.001
- Gulkilik, H., Moyer-Packenham, P. S., Ugurlu, H. H., & Yuruk, N. (2020). Characterizing the growth of one student's mathematical understanding in a multi-representational learning environment. *The Journal of Mathematical Behavior*, 58, 100756: 1-17. DOI:10.1016/j.jmathb.2020.100756
- Hohensee, C. (2016). Student noticing in classroom settings: A process underlying influences on prior ways of reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 42: 69–91. DOI:10.1016/j.jmathb.2016.03.002
- Iversen, K. & Nilsson, P. (2019). Lower secondary school students' reasoning about compound probability in spinner tasks. *The Journal of Mathematical Behavior*, 100723: 1-14. doi:10.1016/j.jmathb.2019.100723
- Leonard, L. & Wibawa, B. (2020). A training model based on collaborative research to develop teachers' research competence. *International Jurnal of Innovation, Creativity, and Change*, 12(10), 592-608. Retrieved from https://www.ijicc.net/images/vo112/iss10/121037_Leonard_2020_E_R.pdf.
- Leonard, L. & Nisa, K. K. (2020). Penerapan model pembelajaran team assisted individualization dengan strategi pembelajaran tugas dan paksa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1): 111-127. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.967>
- Loong, E. Y. K. & Herbert, S. (2012). Student perspectives of Web-based mathematics. *International Journal of Educational Research*, 53: 117–126. DOI:10.1016/j.ijer.2012.03.002
- Muzdalipah, I. & Yulianto, E. (2015). Pengembangan desain pembelajaran matematika untuk siswa SD berbasis aktivitas budaya dan permainan tradisional masyarakat kampung naga. *Jurnal Siliwangi Seri Pendidikan*, 1(1): 63-74.
- Ningrum, D. S. & Leonard, L. (2015). Pengembangan desain pembelajaran matematika sekolah dasar kelas 1. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(3): 163-173. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v4i3.151>

- Nisa, H. & Suyadi, S. (2020). Mengatasi kesulitan belajar matematika anak usia sekolah dasar dengan pendekatan psikologi kognitif. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 16(1). 21-28. <https://doi.org/10.17509/md.v16i1.25277>
- Nurmita, F. (2017). Pengembangan buku ajar siswa dan buku guru berbasis matematika realistik untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan matematika siswa kelas VII SMP Al Karim kota Bengkulu. *Edu-Mat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1): 86-98. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v5i1.3825>
- Payadnya, I. P. A. A., Suparta, I. N., & Suweken, G. (2016). Pengembangan Desain Pembelajaran Berbantuan Pertanyaan What-If dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Siswa Menangani Permasalahan Matematika Terbuka. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA*. 18-28.
- Polly, D., McGee, J., Wang, C., Martin, C., Lambert, R., & Pugalee, D. K. (2015). Linking professional development, teacher outcomes, and student achievement: The case of a learner-centered mathematics program for elementary school teachers. *International Journal of Educational Research*, 72: 26–37. DOI:10.1016/j.ijer.2015.04.002
- Regier, P. & Savic, M. (2019). How teaching to foster mathematical creativity may impact student self-efficacy for proving. *The Journal of Mathematical Behavior*, 100720: 1-18. doi:10.1016/j.jmathb.2019.100720
- Reigeluth, C. M. (1993). Principles of educational systems design. *International Journal of Educational Research*, 19(2): 117–131. doi:10.1016/0883-0355(93)90022-c
- Suparman, A. (2012). *Desain Instruksional Modern Panduan Para Pengajar & Inovator Pendidikan*. Jakarta: Erlangga.
- Wang, D., Wang, J., Li, H., & Li, L. (2017). School context and instructional capacity: A comparative study of professional learning communities in rural and urban schools in China. *International Journal of Educational Development*, 52: 1–9. DOI:10.1016/j.ijedudev.2016.10.009
- Wibawa, B. & Leonard. (2020). Development of teacher research competency training system in Indonesia: A need analysis. *Universal Journal of Educational Research* 8(5): 2064-2070. Doi: 10.13189/ujer.2020.080544
- Wilkinson, L. C. (2018). Teaching the language of mathematics: What the research tells us teachers need to know and do. *The Journal of Mathematical Behavior*, 51: 167–174. DOI:10.1016/j.jmathb.2018.05.001
- Zayed, A. I. (2019). A new perspective on the role of mathematics in medicine. *Journal of Advanced Research*. 49-54. DOI:10.1016/j.jare.2019.01.016