

# PENGEMBANGAN PROTOTIPE PERANGKAT PEMBELAJARAN PENJUMLAHAN PECAHAN DENGAN PENDEKATAN PMRI DI KELAS IV

Haniek Sri Pratini<sup>1)</sup>

Veronica Fitri Rianasari<sup>2)</sup>

Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sanata Dharma

<sup>1)</sup>[haniek\\_sp@usd.ac.id](mailto:haniek_sp@usd.ac.id)

<sup>2)</sup>[veronikafitri@usd.ac.id](mailto:veronikafitri@usd.ac.id)

## Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI untuk topik penjumlahan pecahan di kelas IV sekolah dasar. Berdasarkan tujuannya maka jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (research and development). Subjek penelitian adalah 36 siswa kelas IVA SD Negeri Adisucipto 1 Yogyakarta. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara, dan pemberian angket. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mendapatkan data needs assessment yang merupakan data kualitatif. Sedangkan angket digunakan untuk mendapatkan data validasi perangkat oleh ahli dan data respon siswa terhadap pembelajaran. Pengembangan prototipe perangkat pembelajaran matematika menggunakan prosedur pengembangan dari Sugiyono, yaitu: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, ujicoba produk, dan revisi produk. Hasil penelitian adalah prototipe perangkat pembelajaran matematika topik Penjumlahan Pecahan kelas IV SD yang terdiri dari: silabus yang mengakomodasi katakteristik PMRI, RPP yang memuat langkah-langkah PMRI, serta LKS, bahan ajar, dan evaluasi yang memuat masalah kontekstual.*

**Kata Kunci:** PMRI, perangkat pembelajaran, penjumlahan pecahan

## 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di Sekolah Dasar (SD) merupakan bagian dari sistem pendidikan nasional. Menurut Kepmendiknas No. 22 Tahun 2006, pembelajaran matematika bertujuan antara lain agar siswa memiliki kemampuan menggunakan penalaran pada pola sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

Adanya penalaran pada pola sifat dan melakukan manipulasi dalam membuat generalisasi, mengisyaratkan bahwa objek matematika pada dasarnya adalah abstrak, sehingga diperlukan metode atau strategi dalam menyampaikan materi matematika yang abstrak tersebut agar dapat diterima siswa yang memiliki taraf berpikir konkret. Selanjutnya dari permasalahan yang konkret tersebut baru dialihkan ke bentuk konsep-konsep matematika yang abstrak.

Dari berbagai pengamatan di lapangan diperoleh gambaran bahwa pembelajaran matematika saat ini masih difokuskan pada penghafalan rumus untuk memecahkan masalah. Untuk memecahkan masalah dalam matematika, fokus para guru lebih menekankan siswa untuk menghafal rumus daripada membantu siswa memahami konsep matematika dan mengaitkannya dengan pembentukan cara berpikir logis. Pembelajaran matematika yang demikian akan terhambat menghambat kreativitas siswa. Siswa tidak diberikan kebebasan dalam berpikir. Selain itu pembelajaran juga kurang bermakna bagi siswa, karena bertumpu pada hal-hal yang abstrak. Pembelajaran yang kurang bermakna akan menyulitkan siswa dalam memahami konsep yang dipelajari. Salah satu fenomena diperoleh dari wawancara dan observasi pembelajaran di kelas IVA SD Negeri Adisucipto 1 Yogyakarta. Informasi yang diperoleh adalah bahwa siswa masih sulit melakukan operasi hitung penjumlahan pecahan. Selain itu, pembelajaran di kelas masih berpusat pada guru. Guru lebih banyak menggunakan metode ceramah dan tanya jawab. Beberapa siswa terlihat tidak semangat dalam mengikuti

pelajaran, sehingga siswa tersebut membuat kegaduhan di kelas. Siswa juga kurang mendapatkan kesempatan untuk menyampaikan pendapat terhadap suatu pemecahan soal, mengomentari penjelasan dari siswa lain, dan membuat kesimpulan sendiri berdasarkan pengetahuannya.

Pembelajaran matematika di kelas seharusnya ditekankan pada keterkaitan antara konsep-konsep matematika dengan pengalaman siswa sehari-hari. Keterkaitan antar konsep matematika dengan pengalaman siswa sehari-hari akan membuat pembelajaran bermakna bagi siswa. Pembelajaran yang bermakna akan lebih menyenangkan bagi siswa untuk diikuti. Salah satu pembelajaran matematika yang berorientasi pada matematisasi pengalaman sehari-hari (*mathematize of everyday experience*) dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari adalah *Realistic Mathematics Education (RME)*. *Realistic Mathematics Education* atau Pendidikan Matematika Realistik yang dikembangkan di Belanda sejak tahun 1971 dipandang sangat berhasil untuk mengembangkan pemahaman siswa. Dalam konteks Indonesia dinamakan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), artinya masalah kontekstual yang

diangkat sebagai *starting point* pembelajaran adalah masalah yang sesuai dengan budaya dan konteks lokal Indonesia.

Pengaruh penerapan pendekatan PMRI terhadap kemampuan siswa memecahkan masalah matematika ditunjukkan oleh Danoebroto (2008) dalam penelitiannya. Penelitian yang sama juga memberikan hasil bahwa siswa menyatakan merasa lebih senang dan memiliki pola pikir baru terhadap pemecahan masalah matematika dengan menggunakan pendekatan PMRI.

Secara lebih khusus terkait dengan penerapan pendekatan PMRI pada materi pecahan dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Adams (2002). Penelitian tersebut memberikan hasil bahwa penerapan pendekatan PMRI dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang materi pecahan.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengembangkan prototipe perangkat pembelajaran matematika untuk topik Penjumlahan Pecahan kelas IV SD; 2) menggunakan prosedur pengembangan dari Sugiyono untuk mengembangkan prototipe perangkat pembelajaran matematika topik Penjumlahan Pecahan kelas IV SD.

Prototipe perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan dalam

penelitian ini diarahkan untuk mengakomodasi konstruksi pemahaman siswa yang berpangkal dari realitas hidupnya berkat interaksinya dengan guru, sesama teman, maupun lingkungan sebagai sumber belajar. Fokus pengembangan adalah pada materi penjumlahan bilangan pecahan. Topik ini dipilih karena topik ini sering dipandang sulit oleh siswa SD. Pengembangan prototipe perangkat pembelajaran matematika untuk topik tersebut diharapkan dapat membantu guru memfasilitasi pembelajaran dalam membantu siswa menguasai kompetensi pembelajaran sesuai topik tersebut.

## **2. KAJIAN TEORI**

### **Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)**

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang diadaptasi dari *RME* yang dikembangkan di Belanda. Pendidikan Matematika Realistik didasarkan pada pemikiran Hans Freudenthal mengenai matematika sebagai aktivitas manusia (Gravemeijer, 1994). Hans Freudenthal berpendapat bahwa siswa bukanlah penerima pasif dari suatu produk matematika yang sudah jadi. Siswa harus diberi kesempatan untuk

menemukan kembali matematika dibawah bimbingan orang dewasa (Gravemeijer, 1994). Berdasarkan pemikiran Freudenthal, matematika harus terkait dengan realita, dekat dengan dunia siswa dan harus relevan dengan kehidupan sosial. Kata “realistik” tidak hanya berarti suatu kenyataan, tetapi “realistik” berarti sesuatu yang bermakna bagi siswa. Dalam pembelajaran matematika realistik, permasalahan kontekstual yang dipakai harus bermakna bagi siswa. Pada pendekatan mekanistik, permasalahan kontekstual juga dipakai dalam pembelajaran, tetapi permasalahan kontekstual diberikan di akhir pembelajaran sebagai suatu bentuk penerapan dari konsep yang dipelajari. Sedangkan pada pendekatan realistik, permasalahan kontekstual digunakan sebagai titik awal pembelajaran (pondasi) dan juga aplikasi dari suatu konsep matematika (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Pendekatan PMRI akan lebih lanjut dijelaskan dengan mengelaborasi lima karakteristik dari Pendidikan Matematika Realistik yang dijelaskan oleh Treffers (1987) sebagai berikut.

1. *Phenomenological exploration* (Eksplorasi fenomenologis)

Dalam pembelajaran matematika realistik, siswa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi fenomena atau konteks yang realistik bagi siswa. Dalam hal ini, konteks tidak harus berupa masalah dalam kehidupan nyata namun dapat berupa permainan ataupun situasi-situasi yang dapat dibayangkan oleh siswa.

2. *Using models and symbols for progressive mathematization* (Penggunaan model dan simbol untuk matematika progresif)

Dalam pembelajaran matematika realistik, model-model dan symbol-simbol digunakan, dieksplorasi, dan dikembangkan untuk menjembatani perbedaan level dari level konkrit ke level formal. Model atau simbol disini tidak berarti alat peraga melainkan suatu bentuk representasi matematis dari suatu masalah. Oleh karena itu, istilah model atau simbol disini selalu terkait dengan proses matematisasi.

3. *Using students' own construction* (Penggunaan kontribusi siswa)

Dalam pembelajaran matematika realistik, siswa dibimbing untuk dapat berpikir matematis sehingga siswa tidak hanya menguasai prosedur matematika tetapi juga memahami konsep yang melandasi prosedur tersebut. Oleh karena itu, pengembangan kreativitas siswa akan menjadi bagian penting

dalam pembelajaran. Hasil kerja siswa yang merupakan hasil dari kreativitas siswa harus digunakan dalam pembelajaran demi mendukung perkembangan individu siswa.

#### 4. *Interactivity* (Interaktivitas)

Menurut paham sosial konstruktivis, perkembangan kognitif individu merupakan suatu hasil dari komunikasi dalam kelompok sosial yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan sehari-hari (Ariyadi, 2012). Oleh karena itu, Pendidikan Matematika Realistik menekankan pentingnya interaksi sosial dalam pembelajaran. Interaksi yang dimaksud meliputi interaksi antara siswa dan antara siswa dan guru. Interaksi ini dapat terwujud dalam suasana kelas yang kondusif. Oleh karena itu, salah satu tugas utama seorang guru adalah membangun suasana kelas yang diharapkan (Gravemeijer & Cobb, 2006). Interaksi sosial ini juga dapat menstimulasi siswa untuk mempersingkat proses belajar mereka.

#### 5. *Intertwinement* (Keterkaitan)

Pendidikan Matematika di Indonesia membagi matematika ke dalam beberapa domain meliputi bilangan, geometri dan pengukuran, aljabar, dan statistika. Pembagian yang demikian cenderung mempengaruhi proses pembelajaran matematika yang memandang domain-

domain tersebut sebagai hal yang terpisah. Hal yang demikian menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam melihat hubungan antar domain. Dalam merancang aktivitas instruksional, penting bagi guru untuk melakukan integrasi antar topik baik dalam bidang matematika maupun antar bidang ilmu lainnya. Hal ini menunjukkan bagaimana hubungan atau peran suatu konsep matematika terhadap konsep matematika atau konsep keilmuan yang lain

#### **Pecahan**

Pecahan merupakan salah satu materi pokok dalam mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SD/MI untuk aspek bilangan. Pecahan adalah bilangan yang dihasilkan dari pembagian bilangan bulat  $a$  dengan bilangan bulat  $b$ , dengan  $b \neq 0$ , dan ditulis dalam bentuk  $\frac{a}{b}$  atau  $a/b$  atau  $a \div b$ . Bilangan bulat  $a$  disebut pembilang dari pecahan. bilangan bulat  $b$  disebut penyebut. Dengan kata lain pecahan adalah bilangan rasional yang dapat ditulis dalam bentuk  $\frac{a}{b}$  dengan  $a$  dan  $b$  merupakan bilangan bulat dan  $b$  tidak sama dengan nol,  $b$  bukan faktor dari  $a$ . Menurut Sukayati

(2003: 12), operasi penjumlahan pecahan dibedakan menjadi dua macam, yaitu: penjumlahan pecahan yang berpenyebut sama dan penjumlahan pecahan yang berpenyebut tidak sama. Pada penjumlahan pecahan yang berpenyebut sama dapat dilakukan dengan menjumlahkan pembilangnya, sedangkan penyebutnya tetap. Pada penjumlahan pecahan yang berpenyebut tidak sama supaya dapat memperoleh hasil, maka penyebutnya harus disamakan terlebih dahulu yaitu dengan mencari pecahan senilai atau mencari KPK dari kedua penyebut.

### 3. METODE

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan prototipe perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI pada topik penjumlahan pecahan di kelas IV SD. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan untuk dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Menurut Sugiyono (2011) penelitian pengembangan (*research and development*) adalah penelitian yang

digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode penelitian pengembangan memuat 3 komponen utama yaitu model pengembangan, prosedur pengembangan, dan uji coba produk.

Berdasarkan prosedur langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono tersebut, peneliti memodifikasi dan mengembangkan langkah-langkah penelitian. Peneliti melakukan modifikasi dari langkah penelitian menurut Sugiyono untuk mengatasi masalah keterbatasan waktu penelitian. Penelitian ini sampai pada tahap revisi desain. Desain produk yang telah divalidasi oleh ahli, kemudian direvisi. Revisi diperlukan untuk menyempurnakan desain produk yang telah dibuat. Agar peneliti yakin bahwa desain produk yang telah dibuat layak untuk diuji keefektifannya, maka peneliti melakukan implementasi desain produk pada kelompok terbatas. Berikut langkah-langkah penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan prosedur langkah-langkah penelitian dan pengembangan, penelitian yang dilaksanakan telah menghasilkan perangkat pembelajaran penjumlahan pecahan dan bangun ruang yang mengakomodasi karakteristik PMRI di kelas IV SD yang terdiri dari: silabus, RPP, LKS, bahan ajar, dan evaluasi. Silabus disusun berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Silabus mengandung kegiatan Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi. Silabus ini juga mengalami pengembangan dalam penjabaran indikatornya, yaitu dalam indikator terdapat aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Selanjutnya, RPP yang disusun oleh peneliti disusun menggunakan pendekatan PMRI. Proses pembelajaran disusun dengan memunculkan kelima karakteristik PMRI. RPP ini dilengkapi pula dengan materi ajar untuk guru. Hal ini dimaksudkan supaya guru dapat lebih mudah menyampaikan materi kepada siswa. Peneliti juga menyiapkan beberapa media pembelajaran pecahan seperti papan pizza dan papan pecahan. RPP juga dilengkapi dengan rubrik penilaian. Rubrik penilaian disusun sebagai pedoman penilaian jawaban soal, penilaian kegiatan tertentu yang

telah ditentukan oleh guru, dan penilaian sikap siswa selama proses pembelajaran. Rubrik penilaian terdiri dari rubrik penilaian kognitif, psikomotorik, dan afektif. Selanjutnya, lembar kerja siswa disusun dengan menampilkan petunjuk-petunjuk kegiatan pembelajaran. Soal-soal yang digunakan pada LKS merupakan soal kontekstual yang dekat dengan dunia siswa. Bahan ajar disusun untuk diberikan kepada siswa pada saat proses pembelajaran. Soal evaluasi disusun berdasarkan sub materi yang telah diajarkan pada setiap pertemuan, sedangkan soal evaluasi akhir disusun dengan menggabungkan sub materi penjumlahan pecahan yang berpenyebut sama dan pecahan yang berpenyebut beda.

Berdasarkan hasil implementasi perangkat pembelajaran didapatkan bahwa perangkat pembelajaran topik penjumlahan pecahan dan bangun ruang yang mengakomodasi karakteristik-karakteristik PMRI mampu memunculkan hampir keseluruhan karakteristik-karakteristik tersebut dalam pembelajaran. Tentunya hal ini sangat mendukung siswa untuk dapat membangun konsep pecahan. Namun, terdapat beberapa aspek dari karakteristik tertentu yang belum muncul saat pembelajaran.

Kemunculan karakteristik-karakteristik PMRI dalam pembelajaran pecahan berdampak pada kualitas pembelajaran dan tentunya pada hasil belajar siswa. Sebagai contoh, dalam pembelajaran sebelumnya, siswa cenderung menggunakan strategi formal dalam memecahkan masalah, yaitu memodelkan masalah dalam kalimat matematika, menggunakan rumus matematika, dan menggunakan langkah-langkah matematis yang sudah dicontohkan oleh guru. Melalui pembelajaran yang menggunakan pendekatan PMRI ini, siswa dapat lebih memahami konsep matematika yang dipelajari dikarenakan siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik pemodelan dalam PMRI membantu siswa untuk dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam memecahkan masalah dan membantu siswa untuk mencoba memaknai setiap langkah penyelesaian yang dilakukan.

Ketidakhadiran beberapa aspek dari karakteristik-karakteristik PMRI juga terjadi dalam pembelajaran. Pada pembelajaran penjumlahan pecahan, aspek mengenai pengajuan pertanyaan oleh siswa yang mengarah pada pembangunan konsep pembelajaran

belum muncul. Aspek ini tidak muncul dalam proses pembelajaran, karena guru lebih banyak memberikan pertanyaan-pertanyaan pancingan yang langsung mengarah pada konsep matematika. Dalam proses pembelajaran ini siswa dominan hanya menjawab pertanyaan dari guru, karena beberapa siswa memang telah mengetahui algoritma penjumlahan pecahan terlebih dahulu. Selain itu, banyak pertanyaan-pertanyaan yang diajukan siswa hanya bersifat teknis pengerjaan soal, dan tidak berkaitan dengan pemahaman mereka mengenai pecahan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Prototipe perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan adalah perangkat pembelajaran untuk topik Penjumlahan Pecahan kelas IV SD yang terdiri dari: silabus yang mengakomodasi karakteristik PMRI, RPP yang memuat langkah-langkah PMRI, serta LKS, bahan ajar, dan evaluasi yang memuat masalah kontekstual.
2. Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan prosedur yang terdiri dari enam tahap. Langkah-



langkah pengembangan tersebut antara lain: (1) Potensi dan masalah; peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dan observasi. (2) Pengumpulan data; peneliti mengumpulkan data-data yang diperoleh dari hasil analisis kebutuhan dan literatur yang mendukung. (3) Mendesain produk yang berupa perangkat pembelajaran. (4) Validasi ahli; perangkat pembelajaran divalidasi oleh peneliti, satu dosen lain, dan satu guru di masing-masing sekolah. Peneliti juga melakukan uji keterbacaan terhadap bahan ajar, LKS, dan soal evaluasi kepada siswa kelas IV (5) Revisi desain yang didasarkan pada masukan dan saran ahli. (6)

Implementasi pada sampel terbatas.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti memiliki beberapa saran yang dapat dijadikan acuan bagi meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

1. Peneliti selanjutnya dapat mengimplementasikan produk yang dihasilkan dalam penelitian ini di sekolah-sekolah lain sehingga didapatkan data-data yang dapat memperbaiki kualitas perangkat pembelajaran yang ada.

2. Para peneliti lain dapat mengembangkan perangkat pembelajaran yang mengakomodasi karakteristik-karakteristik PMRI pada topik-topik matematika yang lain sehingga dapat memperkaya hasil penelitian dalam bidang pengembangan perangkat PMRI.

## **6. Referensi**

- Bakker, A. (2004). *Design Research in Statistics Education: On Symbolizing and Computer tools*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Danoebroto, SW. Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pendekatan PMRI dan Pelatihan Kognitif. *Jurnal Pendidikan dan Evaluasi Pendidikan*, Nomor 1, Tahun XI, 2008.
- Doorman, L.M. (2005). *Modelling motion: from trace graphs to instantaneous change*. Amersfoort: Wilco Press
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academics Publisher
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CD Beta Press
- Gravemeijer, K., Cobb, P. (2006). Design Research from a Learning Design Perspective. *Educational Research*, 17-51.

Hadi, S. (2005). *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya*. Banjarmasin: Tulip Banjarmasin

Sharp, J., Adams, B. 2002. Children's Contructions of Knowledge for Fraction Division after Solving Realistic Problems. *The Journal of Educational Research*, Vol.95 No.6 pp 333-347.

Treffers, A. (1987). *Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction – The Wiskobas Project*. Dordrecht, The Netherlands: Reidel Publishing Company

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9-35.

Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.