

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK DAN *SELF EFFICACY* SISWA

Nursahara

Dosen Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah
Tapanuli Selatan

Email: saharanur.ns@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas perangkat pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik, peningkatan kemampuan representasi matematik dan *self efficacy* siswa, serta respon siswa. Penelitian pengembangan ini terdiri dari buku pegangan guru, buku siswa, lembar kerja siswa, rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar observasi aktivitas siswa, angket respon siswa dan guru, pedoman wawancara dan pengamatan sikap siswa. Model pengembangan ini menggunakan model 4-D yang dikembangkan Thiagarajan, dan Semmel meliputi tahapan *define, design, develop, dan disseminate*. Dari hasil uji coba I dan II diperoleh bahan ajar memenuhi kriteria kevalidan dengan predikat sangat valid, bahan ajar yang praktis, hasil observasi saat proses pembelajaran dan hasil wawancara, memenuhi kriteria keefektifan pencapaian persentase waktu ideal, hasil tes kemampuan representasi matematis memenuhi ketuntasan, dan hasil angket respon guru dan siswa.

Kata Kunci: Bahan Ajar, Pendekatan Matematika Realistik, Model Pengembangan 4-D, Kemampuan Representasi Matematis

PENDAHULUAN

National Council of Teacher Mathematics (2000) menetapkan bahwa terdapat 5 standar proses yang perlu dimiliki siswa melalui pembelajaran matematika yang tercakup dalam standar proses, yaitu: (1) pemecahan masalah (*problem solving*); (2) Penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) Komunikasi (*communication*); (4) Koneksi (*connection*); dan (5) Representasi (*representation*). Kelima standar tersebut termasuk pada berpikir matematika tingkat tinggi (*high order mathematical thinking*) yang harus dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika. Pada awalnya standar – standar yang direkomendasikan di dalam NCTM (1989) hanya terdiri dari empat kompetensi dasar yaitu pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, dan penalaran. Sedangkan representasi masih dipandang sebagai bagian dari komunikasi matematika. Namun, karena disadari bahwa representasi matematika merupakan suatu hal yang selalu muncul ketika orang mempelajari matematika pada semua tingkatan /level pendidikan, maka dipandang bahwa representasi merupakan suatu komponen yang layak mendapat perhatian serius.

PMR (Pendekatan Matematika Realistik) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan

situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka (Wijaya : 2012). Namun perlu diingat bahwa masalah kontekstual yang diungkapkan tidak selalu berasal dari kehidupan sehari-hari, bisa juga dari konteks yang dapat diimajinasikan dalam pikiran siswa. Disamping itu, PMR juga merupakan pendekatan yang relevan dengan kurikulum matematika yang memiliki tiga macam standar proses yaitu eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi merupakan karakteristik PMR, sehingga PMR untuk pembelajaran matematika sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Developmental Research*) dengan menggunakan model pengembangan Thiagarajan Semmel dan Semmel 1 4-D (*define, design, develop, disseminate*).

1. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 4 Padangsidimpuan yang berjumlah 25 orang siswa dan objek dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik pada materi Peluang.

2. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah

Pengembangan perangkat pembelajaran meliputi: Buku Petunjuk Guru, Buku Siswa, RPP, LKS, dan Instrumen penelitian yaitu tes kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian belajar. Pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974) yaitu Model 4-D yang terdiri dari empat tahap pengembangan pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Rangkuman modifikasi model 4-D, disajikan pada Gambar 1.

Instrumen atau alat pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes dan angket. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis dan angket digunakan untuk menjangkau respon. Selanjutnya, untuk melihat keefektifan perangkat pembelajaran, yaitu dilihat dari:

- Ketuntasan belajar siswa secara klasikal, yakni dianalisis dengan mempertimbangkan bahwa siswa dikatakan tuntas apabila nilai siswa secara individual mencapai skor $\geq 2,67$, sedangkan suatu pembelajaran dikatakan telah tuntas secara klasikal yaitu jika terdapat 85% siswa yang mengikuti tes telah mencapai skor $\geq 2,67$.
- Pencapaian tujuan pembelajaran untuk setiap butir soal tes dianalisis dengan digunakan rumus:

$$T = \frac{\text{Jumlah skor siswa untuk butir ke } - i}{\text{Jumlah skor maksimum butir ke } - i} \times 100\%$$

Kriterianya adalah:

$0\% \leq T < 75\%$: Tujuan pembelajaran belum tercapai.

$75\% \leq T \leq 100\%$: Tujuan pembelajaran tercapai.

- Ketercapaian waktu pembelajaran minimal sama dengan pembelajaran yang biasa dilakukan atau sesuai dengan kurikulum KTSP.
- Sedangkan data hasil angket terkait dengan respon siswa dianalisis dengan deskriptif kuantitatif, dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\text{jumlah siswa memberi respon aspek tertentu}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

HASIL PENELITIAN

Deskripsi Tahapan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik

Pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model 4-D yang terdiri dari empat tahap pengembangan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Secara rinci tahapan pengembangan perangkat pembelajaran dijabarkan sebagai berikut:

a. Tahap Pendefinisian (*define*)

1) Analisis awal akhir

Berdasarkan pengalaman dan hasil pengamatan yang peneliti peroleh, menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan guru belum dirancang dengan baik. Penyusunan RPP tidak menggunakan pendekatan matematika realistik yang dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. RPP juga tidak dikondisikan dengan kebutuhan siswa. Selanjutnya buku teks yang digunakan di sekolah biasanya diawali dengan konsep, bukan dengan masalah konteks sesuai dengan langkah-langkah pendekatan matematika realistik sehingga siswa tidak menemukan sendiri konsepnya. Bahkan gurunya sama sekali tidak menggunakan buku pegangan guru. LKS yang digunakan juga juga tidak ada sehingga siswa tidak terbiasa mengerjakan soal – soal matematik dalam pemecahan masalah.

2) Analisis siswa

Hasil analisis pengetahuan siswa di kelas XI SMA Negeri 4 Padangsidempuan telah mempelajari materi statistik sebagai materi prasyarat untuk mempelajari materi peluang. Dalam proses pembelajaran juga jarang dilatih mengkonstruk pengetahuan/konsep. Guru masih menggunakan pola pembelajaran konvensional, yaitu menjelaskan konsep atau prosedur dengan sedikit tanya jawab, memberi contoh soal dan memberi soal latihan di kelas XI sebagai materi prasyarat untuk mempelajari materi peluang di SMA kelas XI.

3) Analisis konsep

Hasil analisis konsep materi lingkaran mengacu pada kurikulum KTSP, meliputi aturan perkalian, permutasi, kombinasi dan kejadian majemuk.

4) Analisis tugas

Hasil analisis tugas yang dilakukan adalah tugas-tugas yang dilakukan siswa pada saat pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, yaitu menemukan pengertian peluang,kombinasi, permutasi, dan kejadian majemuk. Serta menyelesaikan masalah sehari-hari yang berhubungan dengan aturan perkalian, kombinasi, permutasi dan kejadian majemuk.

5) Perumusan tujuan pembelajaran

Hasil perumusan tujuan pembelajaran yang dilakukan disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar kurikulum KTSP.

- a) Penyusunan tes.Tes yang digunakan adalah tes kemampuan representasi matematis.
- b) Pemilihan media dan alat bantu.Media dan alat bantu pembelajaran yang digunakan adalah Kertas, pensil,rol, jangka, busur, pensil warna, penghapus.
- c) Pemilihan format.Format RPP yang digunakan disesuaikan dengan format RPP dalam kurikulum KTSP, kegiatan pembelajaran terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan penutup. Sedangkan format Buku Guru, Buku

Siswa dan LKS dibuat berwarna sehingga siswa akan tertarik dan termotivasi untuk belajar.

- d) Perancangan awal. Pada tahap ini dihasilkan rancangan awal rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk 3 kali pertemuan, buku guru untuk setiap pertemuan, buku siswa dan LKS untuk setiap pertemuan, tes kemampuan representasi matematis, pedoman penskoran, dan kunci jawaban. Semua hasil pada tahap perancangan ini disebut Draf-I.

b. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Hasil dari tahap *define* dan *design* menghasilkan rancangan awal sebuah perangkat pembelajaran yang disebut dengan draf I. Setelah perangkat pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik di rancang dalam bentuk draf I, maka dilakukan uji validitas terhadap pakar/ahli (*expert review*) dan uji coba lapangan.

1) Hasil validasi ahli

Sebelum perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian diujicobakan, terlebih dahulu perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian divalidasi kepada lima orang validator yang termasuk pakar dalam bidangnya. Dari hasil validasi, diperoleh kriteria perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang dikembangkan adalah “**valid**” dan dapat digunakan dengan **revisi kecil**. Selanjutnya, instrumen penelitian yaitu tes kemampuan representasi dan angket *self efficacy* siswa, terlebih dahulu diujicobakan pada kelas diluar sampel, kemudian dilakukan uji validitas dan reliabilitas.

2) Uji coba I

Setelah perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid. Maka selanjutnya perangkat pembelajaran dalam bentuk draf II ini diujicobakan di tempat penelitian yaitu uji coba I dilakukan di kelas XI-1 SMA Negeri 4 Padangsidempuan. Hasil analisis data uji coba I adalah perangkat pembelajaran belum efektif, karena masih terdapat beberapa indikator keefektifan yang belum tercapai. Hasil ketuntasan secara klasikal kemampuan pemecahan masalah dan hasil angket kemandirian siswa pada uji coba I dari 30 orang siswa rerata ketuntasan klasikal 83,33%. Hal ini menyatakan bahwa siswa belum memenuhi nilai ketuntasan klasikal. Selanjutnya gambaran kemandirian belajar siswa dapat dilihat melalui rerata skor uji coba I kemandirian belajar siswa tiap indikator. Hasil ketercapaian tujuan pembelajaran pada uji coba I belum tercapai. Sedangkan waktu pembelajaran yang digunakan telah sesuai dengan kriteria ketercapaian waktu pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis dan uji coba I maka perlu dilakukan revisi terhadap beberapa komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan harapan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajar siswa.

3) Uji coba II

Setelah melakukan uji coba I pada draf II, selanjutnya dilakukan perbaikan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang memenuhi keefektifan yang baik. Hasil revisi pada uji coba I menghasilkan draf III yang akan diujicobakan pada siswa kelas XI-1 SMA Negeri 4 Padangsidempuan. Uji coba II ini dilakukan sebanyak empat kali pertemuan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dikembangkan. Uji coba II dilakukan untuk mengukur keefektifan perangkat pembelajaran (draf III) yang dikembangkan berbasis pendekatan matematika realistik

yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar siswa. Secara keseluruhan, tingkat ketuntasan klasikal kemampuan representasi matematis dan hasil angket *self efficacy* siswa pada uji coba II bahwa hasil persentase ketuntasan klasikal tes kemampuan pemecahan masalah sebesar 88,89%, hal ini menyatakan bahwa siswa telah memenuhi nilai ketuntasan klasikal. Gambaran kemandirian belajar siswa dapat dilihat melalui rerata skor uji coba II kemandirian belajar siswa tiap indikator. Selanjutnya ketercapaian tujuan pembelajaran telah tercapai untuk setiap butir soal kemampuan representasi matematik. Demikian juga halnya, waktu pembelajaran yang digunakan telah sesuai dengan kriteria ketercapaian waktu pembelajaran. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik pada uji coba II yang merupakan revisi dari uji coba I telah memenuhi kualitas perangkat pembelajaran yang efektif.

c. Tahap Penyebaran (*Diseminate*)

Perangkat pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik dalam penelitian ini penyebaran dilakukan secara terbatas hanya pada sekolah mitra saja yaitu SMA Negeri 4 Padangsidimpuan. Setelah perangkat final, perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan disebarakan untuk dapat digunakan pada semester berikutnya dalam materi peluang.

Peningkatan Kemampuan representasi Matematis dan *Self Efficacy* Siswa dengan Menggunakan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik

Berdasarkan hasil analisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis pada uji coba I dan II menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada hasil *posttest* uji coba I adalah sebesar 84 meningkat menjadi 92 pada uji coba II. Dengan demikian, terjadi peningkatan nilai rata-rata kemampuan representasi matematis sebesar 8,00.

Selanjutnya Berdasarkan hasil analisis peningkatan *self efficacy* siswa pada uji coba I dan II menunjukkan bahwa pada indikator penghakiman dari kemampuan pribadi pada uji coba I 10,04 sedangkan pada uji coba II 14,08; mengatur penguasaan dan keterampilan pada uji coba I 13,2 sedangkan pada uji coba II 17,8; disiplin diri pada uji coba I 10,36 sedangkan pada uji coba II 13,96; mencapai prestasi pada uji coba I 11,72 sedangkan pada uji coba II 20; predikat usaha dan motivasi pada uji coba I 16,08 sedangkan pada uji coba II 28,16; hasil pemikiran pada uji coba I 15,2 sedangkan pada uji coba II 20,88; dan pada indikator menghasilkan prestasi pada uji coba I 8,76 sedangkan pada uji coba II 12,24.

Respon Siswa Terhadap Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik.

Berdasarkan hasil analisis data respon siswa pada uji coba I dan II diberikan diakhir pembelajaran, secara keseluruhan siswa merasa terbantu dan senang dengan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik yang dikembangkan, dengan kata lain respon yang diberikan siswa setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran ini sangat positif. Hal tersebut berdasarkan respon siswa pada uji coba I dan pada uji coba II terhadap komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan pendekatan matematika realistik memenuhi kriteria keefektifan. Jika diamati

persentase respon siswa terhadap komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan, dengan menggunakan pendekatan matematika realistik selalu memenuhi kriteria yaitu respon siswa dikatakan positif, jika persentase respon siswa untuk setiap aspek lebih besar dari 80%.

Kendala Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik

Untuk mencapai tujuan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, perlu dirancang perangkat pembelajaran yang mengacu pada suatu model pengembangan agar memudahkan belajar. Hal penting dalam merancang perangkat pembelajaran adalah bahwa isi perangkat pembelajaran harus berpijak pada karakteristik siswa. Perangkat pembelajaran dapat membantu guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar sehingga guru tidak terlalu banyak menjelaskan materi pelajaran di kelas. Perangkat pembelajaran juga dapat membantu siswa dalam proses belajarnya sehingga siswa tidak selalu bergantung pada guru sebagai satu-satunya sumber informasi.

Namun penyajian materi yang tertulis pada buku-buku matematika yang digunakan saat ini tersusun sebagai berikut: 1) definisi (pengertian konsep), 2) contoh soal, dan 3) latihan Soal. Penulis menjelaskan pengertian (definisi) suatu konsep dalam matematika. Kemudian, penulis memberikan contoh penerapan konsep tersebut, dan diakhiri dengan memberikan soal latihan. Ketiga tahapan penulisan buku tersebut didominasi oleh penulis, sedangkan siswa (pembaca) bersikap pasif memahami dan mengerjakan soal yang dijelaskan dan diperintahkan oleh penulis. Selain itu, buku-buku (perangkat pembelajaran) matematika tersebut tidak memuat soal-soal non rutin serta tidak menantang siswa untuk melakukan kegiatan refleksi, eksperimen, eksplorasi, inkuiri, konjektur, dan generalisasi. Bahan yang disajikan monoton dan soal-soalnya bersifat rutin.

Oleh sebab itu perlu dilakukannya sebuah pengembangan instrument dan perangkat pembelajaran yang tepat dalam membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan representasinya. Dalam melakukan pengembangan instrument dan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik ini tidak terlepas dari hambatan dan kendala yang dihadapi selama proses pengembangan perangkat pembelajaran. Kendala utama yang dihadapi adalah kurangnya waktu, dalam penelitian pengembangan karena penelitian pengembangan ini berjalan seperti siklus sehingga diperlukan pengujian perangkat pembelajaran yang dilakukan tidak cukup sekali saja, perlu beberapa kali uji coba untuk menghasilkan produk (material) yang baik dan berkualitas. Sehingga atas kendala waktu ini juga yang membuat peneliti melakukan tahap pengembangan model Thiagarjan, Semmel dan Semmel ini hingga pada tahap penyebaran (*disseminate*) secara terbatas. Kendala lain yang dihadapi selama proses pengembangan adalah minimnya dana yang dimiliki peneliti, karena membutuhkan uji coba sehingga pada tahap pelaksanaan uji coba peneliti harus mencetak perangkat pembelajaran secara berulang karena perangkat pembelajaran yang telah direvisi tidak dapat digunakan pada subjek uji coba berikutnya. Sedangkan dalam pelaksanaan uji coba kendala-kendala yang ditemui berupa perlunya penyesuaian iklim belajar yang berbeda dari yang biasa dilakukan oleh siswa, dalam pembentukan kelompok belajar yang dilakukan peneliti hanya melihat faktor akademik saja tanpa melihat faktor lain, sehingga ketika proses diskusi terdapat beberapa siswa komunikasinya dalam kerja kelompok tidak berjalan dengan baik.

PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan Thiagarajan melalui empat tahap yaitu : Define, Design, Develop, Disseminate. Dimana produk yang dihasilkan adalah perangkat pembelajaran yang memenuhi kriteria validitas dan keefektifan meliputi buku guru, buku siswa, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS) berbasis pendekatan matematika realistik yang bertujuan meningkatkan kemampuan representasi dan self efficacy siswa.

Adapun hasil validasi pembelajaran antara lain : hasil validasi buku guru adalah 4,27, hasil validasi buku siswa adalah 4,23, hasil validasi lembar kerja siswa adalah 4,51, hasil validasi rencana pelaksanaan pembelajaran adalah 4,19 dan untuk hasil validasi instrument adalah layak di gunakan dengan sedikit revisi.

Penelitian ini melakukan uji coba lapangan pada dua tahap dimana hasil uji coba lapangan antara lain :

- (1) Tingkat penguasaan siswa terhadap kemampuan representasi dan self efficacy matematis dengan predikat B ($\geq 2,67$),
- (2) Hasil pencapaian persentasi waktu ideal aktivitas siswa menunjukkan persentasi terhadap aspek aktivitas memperhatikan atau mendengarkan penjelasan guru atau temannya yaitu 26,66 %
- (3) Hasil angket respons siswa terhadap pembelajaran dan perangkat yang digunakan dalam pembelajaran adalah respon positif seperti senang, baru, bermutu terhadap komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan berbasis matematika realistik.

Sedangkan pada uji coba lapangan dua menunjukkan peningkatan dari uji coba lapangan satu menunjukkan bahwa penguasaan siswa terhadap kemampuan representasi matematika siswa menjadi lebih baik.

KESIMPULAN

Hasil uji coba I dan uji coba II dapat dilihat bahwa tingkat penguasaan kemampuan representasi matematik siswa mengalami peningkatan sebesar 8% dan memenuhi kriteria ketuntasan klasikal. Kemampuan *self efficacy* matematis siswa yang diperoleh mengalami peningkatan berdasarkan rata - rata indikator kemampuan *self efficacy* matematis. Proses pengembangan perangkat pembelajaran dengan pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik dimulai dari tahapan *define*, *design*, *develop* dan *disseminate*. Dari tahapan *design* diperoleh sebuah perangkat pembelajaran (*draft* I). selanjutnya masuk ke dalam tahapan *develop* dengan memvalidasi *draft* I kepada tim ahli sebanyak lima orang ahli kemudian dihasilkan *draft* II setelah dilakukan revisi dan dilakukan uji coba lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. [Online]. Tersedia: <http://www.krellinst.org/AiS/textbook/manual/stand/>
- , 2000. *Principles and Evaluation Standards for school Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Wijaya, A. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Pendekatan Alternatif*. Bandung: Pustaka