

## PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN TOPIK POLA BILANGAN BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME) DI KELAS VIII SMP/MTs

Fitri Diana<sup>#1</sup>, Ahmad Fauzan<sup>#2</sup>

*Mathematics Department, Padang State University*

*Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, Indonesia*

<sup>#1</sup>*Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP*

<sup>#2</sup>*Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNP*

fitridianadian@gmail.com

### **Abstract**

*The result of preliminary studies suggest that students' mathematical reasoning abilities on topic number pattern was low. This is due to the teaching of teacher that are too focused on textbooks. While the presentation of material number pattern on textbook has not been optimal and less to contribute to the development of student learning, especially on students' mathematical reasoning abilities. Therefore, in designing instructional design of number pattern topic based on realistic mathematics education is implemented in student worksheet. This research that was Gravemeijer & Cobb development model, which consisted of three phases, there were the preparing experiment, design experiment and retrospective experiment. The subject were 8<sup>th</sup> grade students of 1 Padang Junior High School. Data analysis techniques used are descriptive statistics and descriptive techniques, which describe the validity, practicality and effectiveness of instructional design through student worksheet based on RME. Instrument data collection used : final test, observation sheets, interview sheets and questionnaires. The result of the research shows that the instructional design of number pattern topic with RME approach through student worksheet have been valid, practical and effective. It is to be valid because it has fulfilled the characteristics of the validity of both content and construct contents. It is said to be practical because the product is easy to use and understand, the specified time allocation is very efficient, very interesting and contributes to the number pattern learning. Furthermore it is said to be effective because the use of this design has a potential impact on students' reasoning abilities on the topic of number pattern.*

**Keywords:** *Instructional Design, Number Pattern, RME, Learning Trajectory, Design Research*

### **PENDAHULUAN**

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang harus diajarkan untuk siswa sekolah dasar, sekolah menengah, maupun perguruan tinggi. Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari teknologi modern dan penting dalam berbagai disiplin ilmu mengembangkan daya pikir manusia. Belajar matematika artinya membangun pemahaman tentang konsep-konsep, fakta, prosedur, dan gagasan matematika [1]. Pembelajaran matematika hendaknya berangkat dari hal-hal yang bersifat kongkrit menuju abstrak. Banyak kontribusi yang diberikan matematika dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari yang sederhana sampai pada yang kompleks. Oleh karena itu matematika diajarkan mulai dari tingkat taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi.

Pola bilangan merupakan salah satu materi matematika pada tingkat SMP kelas VIII. Materi ini sering juga digunakan untuk menyelesaikan beberapa

permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya: menentukan nomor alamat rumah, menentukan jumlah kursi pada suatu bioskop, menghitung nilai tabungan atau simpanan dalam jangka waktu tertentu, dan lain-lain. Pengenalan pola bilangan adalah komponen penting keberhasilan dalam matematika. Siswa disemua tingkatan harus diberikan kesempatan untuk menyelidiki dan mengungkap pola di sepanjang karier matematika mereka. Oleh karena itu, pembelajaran materi pola bilangan penting diberikan kepada siswa untuk membekali mereka dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan seorang guru matematika di SMP Negeri 1 Padang pada tanggal 16 April 2018 tentang pembelajaran topik pola bilangan selama ini, guru menyatakan bahwa pembelajaran pola bilangan dimulai dengan guru memberikan suatu barisan bilangan lalu siswa diminta untuk mencari pola dari barisan bilangan tersebut. Selain itu, dalam pengajaran topik

pola bilangan guru berpedoman pada bahan yang digunakan tanpa merancang sendiri cara mengajar materi pola bilangan yang sebenarnya. Sementara, jika dianalisis alur pembelajaran yang terdapat pada bahan ajar belum sepenuhnya memadai untuk membantu siswa dalam belajar. Beberapa peneliti sebelumnya juga menegaskan bahwa buku teks yang tersedia pada umumnya juga mendorong guru untuk mengajar secara mekanik dan algoritmik [2].

Berdasarkan hasil wawancara dengan 5 orang siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Padang pada tanggal 17 April 2018, siswa-siswa tersebut mengatakan bahwa guru dalam pembelajaran pola bilangan lebih memfokuskan siswa untuk mengingat rumus-rumus yang diberikan oleh guru, kemudian guru memberikan contoh soal dan latihan yang sama dengan contoh soal. Siswa tidak terlibat aktif dalam menemukan konsep-konsep matematika karena pembelajaran terpisah dengan pengalaman siswa itu sendiri sehingga pembelajaran matematika belum efektif dan tepat sasaran. Selain itu, siswa juga mengatakan bahwa buku teks matematika kurikulum 2013 edisi revisi digunakan jika guru memberikan latihan soal dan untuk memahami sebuah konsep siswa cenderung mendengarkan penjelasan guru di depan kelas.

Akibat dari bentuk pembelajaran yang diterapkan guru adalah terdapat siswa yang belum mampu menggunakan penalarannya untuk menyelesaikan soal non rutin, namun tingkat kesulitan soal tidak diluar *zone of proximal development* siswa yang bersangkutan. Pembelajaran matematika khususnya pada topik pola bilangan hendaknya mampu mengembangkan kemampuan penalaran siswa. Penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses, atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya [3]. Kemampuan ini perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika karena dapat membantu siswa untuk memahami materi yang dipelajari. Materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatih melalui belajar materi matematika [4].

Kemampuan penalaran merupakan kemampuan yang pada saat ini menjadi salah satu fokus utama dalam pembelajaran matematika di banyak negara. Hal ini memperlihatkan betapa pentingnya penalaran bagi siswa terutama dalam mempelajari dan memahami materi matematika. Namun kemampuan penalaran yang dimiliki siswa saat ini (khususnya siswa Indonesia) belum sesuai dengan harapan. *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2012 mengeluarkan survey bahwa Indonesia menduduki peringkat paling bawah dari 65 negara dalam kemampuan matematika. Hasil survey PISA juga didukung oleh hasil survey TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) pada tahun 2011 Indonesia

menempati posisi 38 dari 42 negara. TIMSS bertujuan untuk memberikan gambaran lengkap terkait posisi prestasi matematika dan sains negara-negara peserta sehingga menjadi titik acuan peningkatan kualitas pendidikan dan kurikulum di negara masing-masing. Rendahnya peringkat Indonesia disebabkan oleh sedikitnya peserta didik Indonesia yang dapat mengerjakan soal-soal dalam kategori tinggi dan *advance* (memerlukan *reasoning*).

Pembelajaran matematika khususnya pada topik pola bilangan hendaknya siswa dituntut menggunakan penalarannya yaitu siswa harus mengaitkan antar konsep yang telah ada. Dalam pembelajaran matematika khususnya untuk topik pola bilangan seharusnya peserta didik diberi kesempatan untuk menemukan kembali konsep yang telah ada dengan cara mereka sendiri. Disini, peranan guru sangat penting sebagai fasilitator di dalam kelas. Peranan guru dapat dimaksimalkan dengan mendesain pembelajaran agar suasana belajar menjadi nyaman, efektif dan tepat sasaran. Desain pembelajaran harus dapat membantu peserta didik untuk berpikir logis, aktif dan memancing rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga peserta didik dapat membangun pengetahuannya sendiri untuk mengembangkan kemampuannya penalarannya.

Alur belajar adalah suatu rangkaian aktivitas yang secara aktual dilalui anak dalam memecahkan suatu masalah atau memahami suatu konsep [5]. Alur belajar memberikan petunjuk bagi guru untuk menentukan dan merumuskan tujuan-tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Selain itu, alur belajar akan memberikan gambaran tentang pengetahuan prasyarat yang telah dimiliki siswa (sebagai titik start) dan setiap langkah dari satu titik ke titik berikutnya menggambarkan proses berpikir yang mereka gunakan, metode yang mereka pakai, ataupun tingkat-tingkat berpikir yang mereka tunjukkan.

*Design Research* terdiri dari tiga fase yang dimanakan dengan; fase persiapan dan fase desain, fase pembelajaran di kelas, dan fase analisis retrospektif [6]. Pada fase pendisainan, dengan menentukan tujuan pembelajaran dan dikombinasikan dengan pemikiran antisipasi tentang bagaimana untuk mencapai tujuan dalam pelaksanaan. Hasilnya adalah dugaan-dugaan dari aktivitas instruksional yang terdiri dari tujuan pembelajaran, rencana aktivitas instruksional dan alat-alat yang akan digunakan dalam pembelajaran yang mana hal-hal tersebut kami sebut dengan hipotesis lintasan belajar (HLT). Sedangkan fase pembelajaran di kelas, aktivitas-aktivitas instruksional dicobakan dan direvisi dan pada fase analisis retrospektif, data-data yang terkumpul akan dianalisis dan dibandingkan dengan dugaan-dugaan pada HLT.

Alur belajar yang dikembangkan pada penelitian ini berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)*. RME adalah sebuah pendekatan pembelajaran

matematika yang dikembangkan Freudenthal di Belanda. RME merupakan teori belajar mengajar matematika yang pertama kali dikenalkan dan dikembangkan di Belanda pada tahun 1970 oleh *Freudenthal Institute*. Freudenthal menekankan konsep matematika sebagai aktivitas manusia (*human activity*) [7]. Realistic Mathematics Education (RME) adalah suatu pendekatan dalam pendidikan matematika yang potensial untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan di atas. Dalam RME siswa akan mempelajari konsep-konsep matematika berdasarkan pengalaman mereka sehari-hari. Selain itu, siswa juga akan mempunyai banyak kesempatan untuk menemukan sendiri konsep-konsep matematika di bawah bimbingan guru, sehingga pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika yang dipelajari akan lebih mantap dan bermakna [8]. Aktivitas manusia berhubungan dengan kehidupan nyata, istilah nyata bukan hanya berarti sesuai fakta tetapi juga berarti sebagai suatu situasi permasalahan yang dihadapi siswa memiliki makna bagi mereka. Selain itu alur belajar dengan pendekatan RME membantu guru dalam mengembangkan teori pembelajaran yang layak untuk sebuah topik [9]. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul: **Pengembangan Desain Pembelajaran Berbasis Realistic Mathematics Education untuk Topik Pola Bilangan di Kelas VIII SMP/MTs.**

**METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model Gravemeijer & Cobb. Model Gravemeijer and Cobb terdiri atas tiga fase yaitu fase *preparing for the experiment, conducting the experiment dan analysis retrospective* [10]. Fase *preparing for the experiment* terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis siswa, analisis konsep dan review literatur. Berdasarkan hasil analisis pada fase *preparing for the experiment*, dirancang alur belajar topik pola bilangan berbasis RME, untuk operasionalnya dirancang lembar kerja peserta didik. Desain pembelajaran topik pola bilangan berbasis RME yang telah dirancang setelah itu divalidasi oleh para ahli (*expert review*). Validasi perangkat dilakukan oleh dua orang dosen Matematika dan satu orang dosen Bahasa Indo-nesia. Setelah dihasilkan desain pembelajaran topik pola bilangan berbasis RME yang valid, dilanjutkan ke fase *conducting the experiment dan analysis retrospective* yaitu evaluasi kelompok kecil (*small group*)/ siklus 1 *conducting the experiment* dilanjutkan dengan *analysis retrospective* dan uji coba lapangan (*field test*)/ siklus 2 *conducting the experiment* untuk melihat kepraktisan dan efektivitas. Efektivitas dilihat dari penilaian tes kemampuan penalaran pada siswa kelas VIII SMPN 1 Padang. Data penelitian dikumpulkan melalui lembar validasi, lembar angket respon guru dan siswa, lembar observasi keterlaksanaan desain pembelajaran, lembar

wawancara, dan tes kemampuan penalaran matematis siswa.

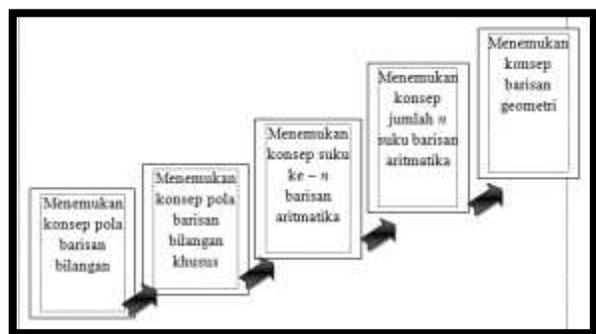
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian diawali dengan analisis pendahuluan. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep, analisis karakteristik siswa dan review literatur. Berdasarkan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis siswa analisis konsep dan *review* literatur maka, dirancangnya desain pembelajaran topik pola bilangan berbasis RME kelas VIII SMP/MTs.

**a. Hasil Tahap *preparing for the experiment***

1) Perancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

Pada tahap ini yang dirancang adalah *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), HLT ini didesain terdiri dari tiga bagian yaitu; tujuan pembelajaran, aktivitas dan prediksi jawaban siswa, antisipasi guru, bagaimana jawaban siswa dan proses berfikir siswa [11]. Tujuan pembelajaran di sini dimaksudkan target atau capaian yang harus dipahami oleh siswa setelah mereka menyelesaikan topik atau konsep matematika. Tujuan pembelajaran ditetapkan di awal kemudian dilanjutkan dengan rangkaian aktivitas dan prediksi jawaban siswa dan antisipasi jawaban oleh guru dengan memberikan pertanyaan pancingan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Pertanyaan pancingan diberikan untuk menstimulasi kemampuan berpikir siswa agar tujuan pembelajaran yang ditetapkan dapat tercapai. Aktivitas siswa dan prediksi jawaban siswa dirancang mulai dari yang sederhana kemudian dilanjutkan dengan masalah yang lebih kompleks. Aktivitas ini diharapkan mampu mengembangkan kemampuan matematisasi horizontal menuju matematisasi vertikal. Berikut rasioan HLT yang dirancang:



Gambar 1. Rasioan HLT

Dalam penelitian topik pola bilangan ini dirancang 5 HLT, *pertama* menemukan konsep pola barisan bilangan melalui aktivitas lampu hias. Aktivitas ini dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati masalah dalam konteks lampu hias kemudian siswa diajak menemukan penyelesaian dari masalah tersebut dengan mengamati pola yang ada.

*Kedua*, Penemuan konsep pola barisan bilangan khusus. Penemuan konsep pola barisan bilangan genap dilakukan melalui aktivitas hiasan dinding. Aktivitas ini dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati masalah dalam konteks hiasan dinding kemudian siswa diajak menemukan konsep pola bilangan ganjil melalui gambar segitiga-segitiga yang diberikan dengan cara siswa menghitung banyaknya segitiga pada setiap tingkat dari gambar yang ada lalu siswa menganalisis rumusnya dan mendapatkan rumus pola bilangan ganjil setelah menemukan rumus pola bilangan ganjil lalu siswa mencari jumlah segitiga pada tingkat pertama sampai tingkat yang ditanya lalu menjumlahkannya. Hal ini akan menstimulasi siswa untuk menemukan bahwa konsep pola bilangan ganjil itu adalah  $2n - 1$ . Konteks ini dipilih karena masalah ini sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari. Penemuan konsep pola barisan bilangan genap dilakukan melalui konteks hiasan dinding juga. Aktivitas ini dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati masalah dalam konteks hiasan dinding kemudian siswa diajak menemukan konsep pola bilangan genap melalui gambar segitiga-segitiga yang diberikan dengan cara siswa menghitung banyaknya segitiga pada setiap tingkat dari gambar yang ada lalu siswa menganalisis rumusnya dan mendapatkan rumus pola bilangan genap setelah menemukan rumus pola bilangan genap lalu siswa mencari jumlah segitiga pada tingkat pertama sampai tingkat yang ditanya lalu menjumlahkannya. Hal ini akan menstimulasi siswa untuk menemukan bahwa konsep pola bilangan ganjil adalah  $2n$ . Konteks ini dipilih karena masalah ini sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Penemuan konsep pola barisan bilangan segitiga, persegi dan persegi panjang dilakukan melalui aktivitas hiasan tutup botol. Aktivitas ini dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati masalah dalam konteks hiasan tutup botol kemudian siswa diajak menemukan konsep pola bilangan segitiga, persegi dan persegi panjang melalui yang diberikan. Hal ini akan menstimulasi siswa untuk menemukan bahwa rumus pola

bilangan segitiga adalah  $\frac{1}{2}n(n + 1)$ , rumus pola bilangan persegi adalah  $n^2$ , dan rumus bilangan persegi panjang adalah  $n(n+1)$ . Konteks ini dipilih karena masalah ini sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari.

*Ketiga*, Penemuan konsep suku ke- $n$  barisan aritmatika yang dilakukan melalui aktivitas susunan kursi bioskop dan tabungan. Aktivitas-aktivitas ini dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati masalah dalam konteks susunan kursi bioskop kemudian siswa diajak menemukan banyaknya kursi pada baris tertentu menggunakan konsep barisan aritmatika. Hal ini

akan menstimulasi siswa untuk menemukan konsep suku ke  $n$  barisan aritmatika adalah  $U_n = a + (n-1) b$ . Konteks ini dipilih karena masalah ini sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari.

*Keempat*, Penemuan konsep jumlah  $n$  suku pada barisan aritmatika dilakukan melalui aktivitas susunan gelas air mineral dan tabungan. Aktivitas ini dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati masalah dalam konteks susunan gelas air mineral kemudian siswa diajak menemukan jumlah gelas air mineral pada tingkat tertentu menggunakan konsep jumlah suku ke  $n$  barisan aritmatika. Hal ini akan menstimulasi siswa untuk menemukan konsep suku ke  $n$  barisan

aritmatika adalah  $S_n = \frac{n}{2}(U_1 + U_n)$ . Konteks ini dipilih karena masalah ini sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari.

*Kelima*, penemuan konsep barisan geometri. Penemuan konsep barisan geometri dilakukan melalui aktivitas like pada instagram dan perkembangan bakteri. Aktivitas ini dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati masalah dalam konteks like pada instagram dan perkembangan bakteri kemudian siswa diajak menemukan banyaknya like pada menit tertentu menggunakan konsep barisan geometri. Hal ini akan menstimulasi siswa untuk menemukan konsep suku ke  $n$  barisan aritmatika adalah  $U_n = ar^{n-1}$ . Konteks ini dipilih karena masalah ini sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari.

2) Perancangan Lembar Kerja peserta Didik

Lembar Kerja peserta Didik memiliki komponen tujuan pembelajaran, aktivitas siswa, permasalahan kontekstual dan uji pemahaman.

3) Hasil Validasi Desain Pembelajaran

Setelah dilakukan perancangan HLT dan LKPD selanjutnya, desain pembelajaran divalidasi oleh 3 orang validator yaitu 2 orang dosen pakar matematikadan 1 orang dosen bahasa Indonesia. Pada HLT aspek yang diamati adalah aspek isi dan bahasa.

Tabel 1. hasil validasi HLT

No	Aspek yang Dinilai	Rata-rata	Kategori
1.	Aspek Isi	3,1	Valid
2.	Aspek Bahasa	3	Valid
Rata-rata Keseluruhan		3,1	Valid

Selama proses validasi terdapat beberapa revisi yang disarankan oleh pada validator. Nilai validitas HLT secara keseluruhan adalah 3,1 dengan kategori valid. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aspek komponen HLT topik pola bilangan berbasis RME sudah valid.

Produk implementasi (Lembar kerja Peserta Didik), juga divalidasi. Hasil validasi LKPD dinyatakan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Tabel Hasil Validasi buku guru

No	Aspek yang Dinilai	Rata-rata	Kategori
1.	Aspek Isi	3,1	Valid
2.	Aspek Bahasa	3	Valid
3.	Aspek Penyajian	3	Valid
Rata-rata Keseluruhan		3,03	Valid

Pada LKPD aspek yang diamati adalah aspek isi, bahasa dan penyajian Nilai validitas buku guru secara keseluruhan adalah 3,03 dengan kategori valid. Dengan demikian dapat disimpulkan LKPD berbasis RME yang dirancang sudah valid.

### b. Hasil *Conducting Experiment*

Evaluasi kelompok kecil ini disebut juga *conducting experiment* siklus pertama pada pengembangan model Gravemeijer & Cobb. Evaluasi kelompok kecil ini dilakukan pada 6 orang siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Padang yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah.

Secara keseluruhan desain pembelajaran topik pola bilangan berbasis RME ini sudah dapat digunakan untuk pembelajaran pola bilangan. Namun, ada hal yang perlu direvisi, perlunya penukaran masalah kontekstual pada menemukan konsep deret aritmatika karena masalah yang diberikan sebelumnya terlalu rumit untuk diselesaikan oleh siswa.

Uji coba kelompok besar (*field test*) disebut juga *conducting experiment* siklus kedua. Pembelajaran ini dimulai dengan diskusi kelas, siswa duduk dalam kelompok yang terdiri dari 4 siswa, sesekali ada juga siswa hanya diskusi dengan teman sebangku (berpasangan). Diskusi kelas ini selain bertujuan untuk membangun dan mengembangkan interaktivitas siswa sesuai dengan karakteristik ke empat RME, juga sebagai stimulisr pengetahuan dasar siswa tentang konsep pola bilangan.

Penemuan konsep pola barisan bilangan yaitu dilakukan satu aktivitas. Aktivitas yang dilakukan melalui konteks lampu hias. Pada aktivitas diberikan masalah menyalanya lampu hias dan yang ditanyakan adalah lampu apa yg menyala pada menit ke-15. Berbagai startegi digunakan siswa untuk menjawab aktivitas ini yaitu :

Detik ke 1	Hijau	11. Kuning
2	Kuning	12. Merah
3	Merah	13. Hijau
4	Hijau	14. Kuning
5	Kuning	15. Merah
6	Merah	
7	Hijau	
8	Kuning	
9	Merah	
10	Hijau	

Detik ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Warna Lampu	H	K	M	H	K	M	H	K	M	H	K	M	H	K	M

Jawaban :

$$H, K, M \rightarrow 15$$

$$\frac{15}{3} = 5 \text{ sisa } 0$$

Berarti? urutan ke-15 adalah lampu merah

Gambar 1. Strategi yang digunakan menemukan konsep pola barisan bilangan

Berdasarkan gambar diatas masalah kontekstual yang diberikan pada penemuan konsep pola barisan bilangan telah mampu mengembangkan pengetahuan siswa.

Penemuan konsep pola bilangan khusus dilakukan melalui 3 aktivitas. Aktivitas pertama pada aktivitas 2.1 yaitu menemukan konsep pola bilangan barisan bilangan segitiga. Tujuan aktivitas ini adalah membangun pemahaman siswa terhadap konsep pola bilangan ganjil. Pada aktivitas ini, siswa diberikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan pola bilangan ganjil sebagian besar kelompok telah bisa menentukan jumlah segitiga yang dibutuhkan seperti terlihat pada Gambar 2 berikut :

Jawaban :

$$1, 3, 5, 7$$

$$+2 \quad +2 \quad +2$$

$$U_{12} = 2 \cdot 12 - 1$$

$$= 23$$

2-1-1 = 1
2-2-1 = 3
2-3-1 = 5
2-4-1 = 7
2-5-1 = 9
2-6-1 = 11
2-7-1 = 13
2-8-1 = 15
2-9-1 = 17
2-10-1 = 19
2-11-1 = 21
2-12-1 = 23
144

segitiga ke-12 di buat ke-12

Gambar 2. Jawaban siswa yang benar pada aktivitas 2.1

Berdasarkan Gambar 2 siswa telah mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan mencari dulu rumus pola bilangan ganjil dan mencari jumlah segitiga yang dibutuhkan setiap tingkat sampai tingkat ke 12 lalu menjumlahkannya.

Jawaban: Pola bilangan Ganjil

$$= 2n - 1$$

$$= 2 \times 12 - 1$$

$$= 24 - 1$$

$$= 23$$

Gambar 3. Jawaban siswa yang salah pada aktivitas 2.1

Berdasarkan gambar siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan yang ada. Siswa sudah mendapatkan rumus atau pola bilangan ganjil, namun kurang mengerti apa pertanyaan dari masalah tersebut. Hal ini sesuai dengan prediksi yang dibuat sebelumnya. Untuk mengantisipasi hal ini guru memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan tepat.

Aktivitas kedua untuk penemuan konsep pola bilangan khusus adalah aktivitas 2.2 yaitu menemukan konsep pola bilangan genap melalui konteks hiasan dinding. Tujuan aktivitas ini adalah membangun pemahaman siswa terhadap konsep pola bilangan genap. Pada aktivitas ini, siswa diberikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan pola bilangan genap sebagian besar kelompok telah bisa menentukan jumlah segitiga yang dibutuhkan seperti terlihat pada gambar-gambar berikut :

Jawaban:  $2 = 2 \cdot 1 = 2$   
 $4 = 2 \cdot 2 = 4$   
 $6 = 2 \cdot 3 = 6$   
 $8 = 2 \cdot 4 = 8$   
 $10 = 2 \cdot 5 = 10$   
 $12 = 2 \cdot 6 = 12$   
 $14 = 2 \cdot 7 = 14$   
 $16 = 2 \cdot 8 = 16$   
 $18 = 2 \cdot 9 = 18$   
 $20 = 2 \cdot 10 = 20$

$2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 + 14 + 16 + 18 + 20 = 110$

$\frac{(2+20) \cdot 10}{2} = \frac{22 \cdot 10}{2} = 110$

Gambar 4. Jawaban siswa yang benar pada aktivitas 2.2

Berdasarkan Gambar 4 siswa telah mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan mencari dulu rumus pola bilangan genap dan mencari jumlah segitiga yang dibutuhkan setiap tingkat sampai tingkat ke 10 lalu menjumlahkannya.

Jawaban: Pola bilangan genap  
 $2n$   
 $n : 5 \rightarrow 10 : 2 = 5$

Jadi, banyak segitiga yg diperlukan Meme utk membuat segitiga itu sebanyak 10 tirakatan adalah : 5

Gambar 5. Jawaban siswa yang salah pada aktivitas 2.2

Berdasarkan Gambar 5 siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan yang ada. Siswa sudah mendapatkan rumus atau pola bilangan genap, namun kurang mengerti apa pertanyaan dari masalah tersebut. Hal ini sesuai dengan prediksi yang dibuat sebelumnya. Untuk mengantisipasi hal ini guru memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan tepat.

Aktivitas ketiga untuk penemuan konsep pola bilangan khusus adalah aktivitas 2.3 yaitu menemukan konsep pola bilangan segitiga, persegi dan persegi panjang melalui konteks hiasan tutup botol. Tujuan aktivitas ini adalah membangun pemahaman siswa terhadap konsep pola barisan bilangan segitiga, pola barisan bilangan persegi dan pola barisan persegi panjang. Pada aktivitas ini, semua kelompok mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dengan bimbingan yang diberikan oleh guru. Awalnya beberapa kelompok belum bisa menyelesaikan masalah tersebut, namun dengan antisipasi yang diberikan guru berupa pertanyaan maka siswa mampu menyelesaikannya. Jawaban salah satu kelompok dalam menentukan pola barisan bilangan segitiga, persegi dan persegi panjang dapat dilihat pada gambar berikut :

Jawaban:

Ari = Pola bilangan segitiga  
 $= \frac{n(n+1)}{2}$   
 $= \frac{7(7+1)}{2}$   
 $= \frac{7(8)}{2} = \frac{56}{2} = 28$

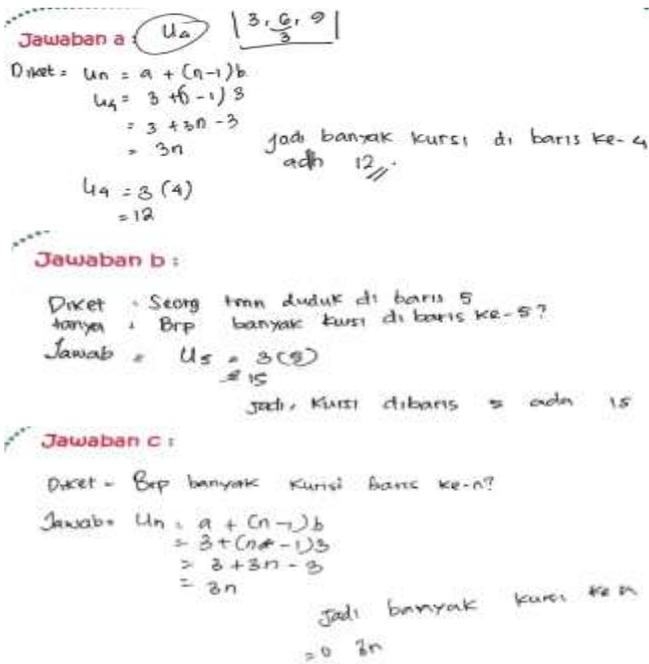
Ner = Pola bilangan Persegi  
 $= n^2$   
 $= 7^2$   
 $= 49$

Una = Pola bilangan Persegi Panjang  
 $= n(n+1)$   
 $= 7(7+1)$   
 $= 7(8) = 56$

Gambar 6. Jawaban siswa pada aktivitas 2.3

Berdasarkan Gambar 6 terlihat bahwa siswa mampu menentukan rumus atau pola barisan bilangan segitiga, pola barisan bilangan persegi dan pola barisan persegi panjang.

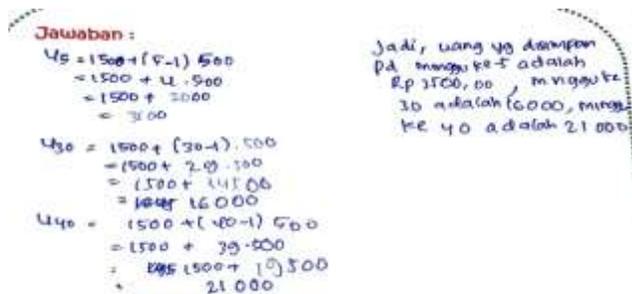
Penemuan konsep suku ke  $n$  barisan aritmatika dilakukan melalui 2 aktivitas. Aktivitas yang pertama yaitu aktivitas 3.1 menemukan konsep suku ke  $n$  barisan aritmatika melalui konteks susunan kursi bioskop. Tujuan aktivitas ini adalah membangun pemahaman siswa terhadap konsep suku ke-  $n$  barisan aritmatika. Pada aktivitas ini, semua kelompok mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dengan bimbingan yang diberikan oleh guru. Awalnya beberapa kelompok belum bisa menyelesaikan masalah tersebut, namun dengan antisipasi yang diberikan guru berupa pertanyaan maka siswa mampu menyelesaikannya. Jawaban salah satu kelompok dalam menyelesaikan aktivitas ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 7. Jawaban siswa pada aktivitas 3.1

Berdasarkan Gambar 7 terlihat bahwa siswa mampu menentukan banyak kursi pada baris tertentu dengan menggunakan konsep suku ke n barisan aritmatika.

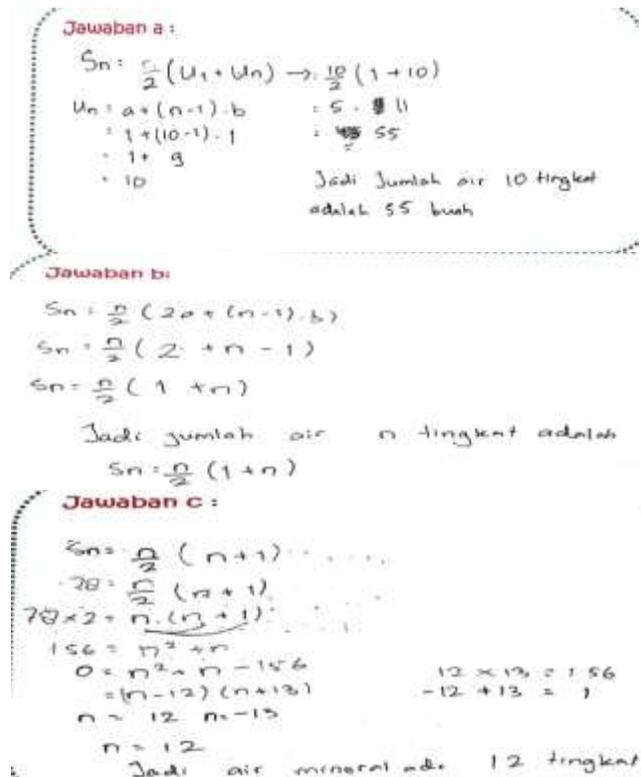
Aktivitas kedua dalam penemuan konsep suku ke n barisan aritmatika adalah aktivitas 3.2 menemukan konsep suku ke n barisan aritmatika melalui konteks tabungan. Tujuan aktivitas ini adalah membangun pemahaman siswa terhadap konsep suku ke-n barisan aritmatika. Pada aktivitas ini, semua kelompok mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dengan bimbingan yang diberikan oleh guru. Awalnya beberapa kelompok belum bisa menyelesaikan masalah tersebut, namun dengan antisipasi yang diberikan guru berupa pertanyaan maka siswa mampu menyelesaikannya. Jawaban salah satu kelompok dalam menyelesaikan aktivitas ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 8. Jawaban siswa pada aktivitas 3.1

Berdasarkan Gambar 8 terlihat bahwa siswa mampu menentukan banyak tabungan pada hari tertentu dengan menggunakan konsep suku ke n barisan aritmatika.

Penemuan konsep jumlah n suku barisan aritmatika dilakukan melalui 2 aktivitas. Aktivitas pertama yaitu aktivitas 4.1 menemukan konsep jumlah n suku barisan aritmatika melalui konteks susunan gelas air mineral. Tujuan aktivitas ini adalah membangun pemahaman siswa terhadap konsep jumlah suku ke- n barisan aritmatika. Pada aktivitas ini, semua kelompok mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dengan bimbingan yang diberikan oleh guru. Awalnya beberapa kelompok belum bisa menyelesaikan masalah tersebut, namun dengan antisipasi yang diberikan guru berupa pertanyaan maka siswa mampu menyelesaikannya. Jawaban salah satu kelompok dalam menyelesaikan aktivitas ini dapat dilihat pada gambar berikut :

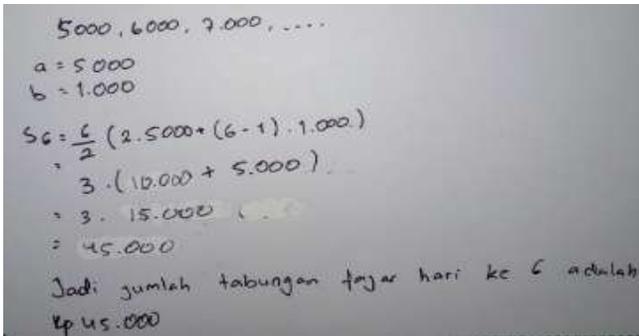


Gambar 9. Jawaban siswa pada aktivitas 4.1

Berdasarkan Gambar 9 terlihat bahwa siswa mampu menentukan jumlah gelas air mineral pada tingkat tertentu dengan menggunakan konsep jumlah suku ke n barisan aritmatika.

Aktivitas yang kedua adalah aktivitas pada 4.2 menemukan konsep jumlah n suku barisan aritmatika melalui konteks tabungan. Tujuan aktivitas ini adalah membangun pemahaman siswa terhadap konsep jumlah

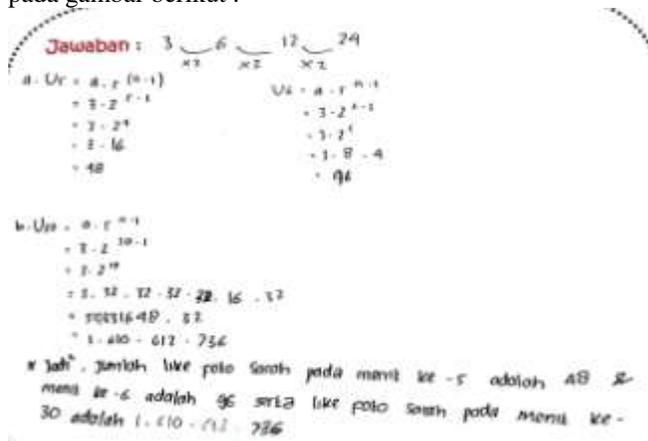
suku ke-  $n$  barisan aritmatika. Pada aktivitas ini, semua kelompok mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dengan bimbingan yang diberikan oleh guru. Awalnya beberapa kelompok belum bisa menyelesaikan masalah tersebut, namun dengan antisipasi yang diberikan guru berupa pertanyaan maka siswa mampu menyelesaikannya. Jawaban salah satu kelompok dalam menyelesaikan aktivitas ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 10. Jawaban siswa pada aktivitas 4.2

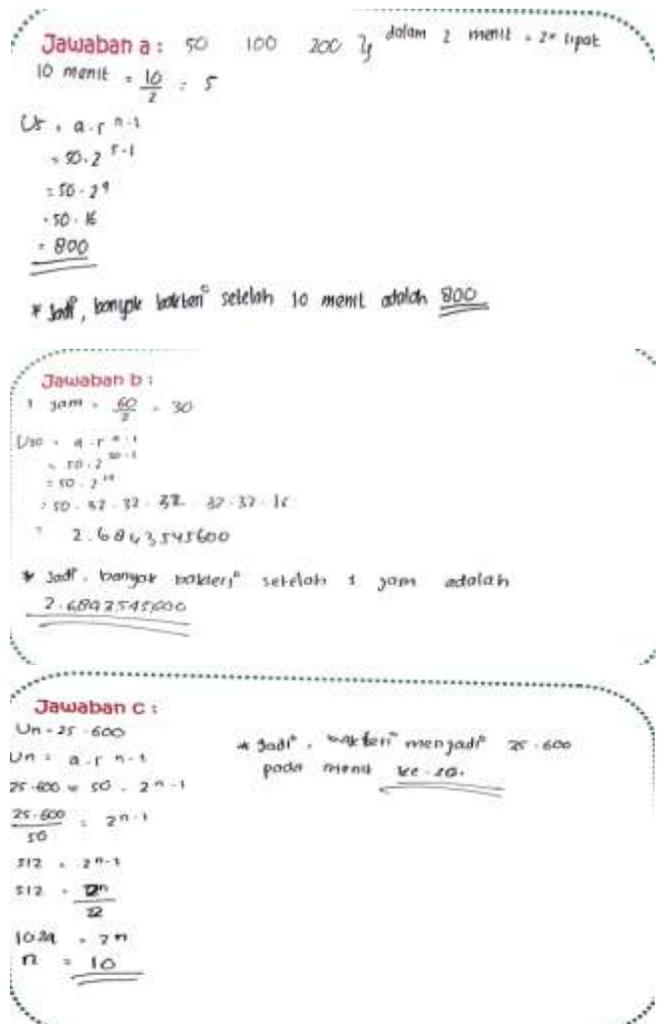
Berdasarkan Gambar 10 terlihat bahwa siswa mampu menentukan jumlah tabungan pada hari tertentu dengan menggunakan konsep jumlah suku ke  $n$  barisan aritmatika.

Penemuan konsep barisan geometri dilakukan melalui 2 aktivitas. Aktivitas yang pertama yaitu aktivitas 5.1 menemukan konsep barisan geometri melalui konteks like pada instagram. Tujuan aktivitas ini adalah membangun pemahaman siswa terhadap konsep barisan geometri. Pada aktivitas ini, semua kelompok mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dengan bimbingan yang diberikan oleh guru. Awalnya beberapa kelompok belum bisa menyelesaikan masalah tersebut, namun dengan antisipasi yang diberikan guru berupa pertanyaan maka siswa mampu menyelesaikannya. Jawaban salah satu kelompok dalam menyelesaikan aktivitas ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 11. Jawaban siswa pada aktivitas 5.1  
Berdasarkan Gambar 11 terlihat bahwa siswa mampu menentukan jumlah like pada menit tertentu menggunakan konsep barisan geometri.

Aktivitas yang kedua yaitu aktivitas 5.2 menemukan konsep barisan geometri melalui konteks perkembangan bakteri. Tujuan aktivitas ini adalah membangun pemahaman siswa terhadap konsep barisan geometri. Pada aktivitas ini, semua kelompok mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dengan bimbingan yang diberikan oleh guru. Awalnya beberapa kelompok belum bisa menyelesaikan masalah tersebut, namun dengan antisipasi yang diberikan guru berupa pertanyaan maka siswa mampu menyelesaikannya. Jawaban salah satu kelompok dalam menyelesaikan aktivitas ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 12. Jawaban siswa pada aktivitas 5.2

Berdasarkan Gambar 12 terlihat bahwa siswa mampu menentukan jumlah bakteri pada menit tertentu dengan menggunakan konsep barisan geometri.

Angket praktikalitas diberikan kepada guru kelas VIII SMP Negeri 1 Padang setelah menggunakan LKPD berbasis RME pada tahap *field test*. Berdasarkan hasil analisis angket respon guru pada tahap *field test* diperoleh rata-rata keseluruhan 90% dengan kategori sangat praktis berdasarkan kriteria kepraktisan. Dari hasil analisis angket yang diisi oleh guru dapat disimpulkan bahwa LKPD menarik, dapat dipahami dengan baik, dan dapat membantu guru dalam mengajarkan materi kepada siswa. Dengan demikian LKPD berbasis RME ini praktis untuk digunakan pada pembelajaran matematika di kelas VIII SMP/MTs.

Angket praktikalitas diberikan kepada siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Padang setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD berbasis RME pada tahap *small group* dan *field test*. Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa pada saat *small group* yang diisi oleh 6 orang siswa. Rata-rata keseluruhan nilai kepraktisan LKPD yang diperoleh dari angket siswa adalah 88,5% dengan kategori sangat praktis berdasarkan kriteria kepraktisan.

Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa pada saat *field test* yang diikuti oleh 32 orang siswa diperoleh rata-rata keseluruhan 86,6% dengan kategori sangat praktis berdasarkan kriteria kepraktisan. Dari hasil analisis angket yang diisi oleh siswa dapat disimpulkan bahwa LKPD menarik, dapat dipahami dengan baik, dapat memotivasi siswa untuk belajar matematika dan dapat membantu mereka dalam menyelesaikan masalah matematika. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis RME ini praktis untuk digunakan pada pembelajaran matematika di kelas VIII SMP/MTs.

Wawancara untuk mengetahui praktikalitas LKPD dengan siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Padang dilakukan setelah pembelajaran dilaksanakan. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa siswa sangat antusias dengan adanya LKPD ini karena LKPD mudah digunakan, menarik, dapat dipahami dengan baik, dapat membantu siswa dalam mempelajari materi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKPD yang digunakan sudah praktis.

Efektivitas LKPD dilihat dari hasil tes penalaran siswa selama pembelajaran. Alur belajar berbasis RME dapat dikatakan efektif apabila apabila ketuntasan klasikal  $\geq 75\%$ . Soal tes yang diberikan sebanyak 5 buah soal. Soal tes divalidasi kepada 2 orang dosen pendidikan matematika. Persentase ketuntasan seperti yang terlihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Siswa

	Ketuntasan		Total
	Tuntas ( $\geq 75$ )	Tidak tuntas ( $< 75$ )	
Jumlah Peserta didik	25	7	32
Ketuntasan Klasikal	78,1		

Berdasarkan Tabel 3 di atas terlihat bahwa dari 32 orang siswa yang mengikuti tes, 25 orang siswa atau sebesar 78,1% tuntas yang berarti nilai siswa sudah berada di atas KKM dan 7 orang siswa atau sebesar 21,9% belum tuntas artinya nilai siswa masih dibawah KKM. Pengembangan alur belajar ini dikatakan efektif jika Ketuntasan Klasikalnya lebih dari 75 %. Berdasarkan hasil analisis tes akhir diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan alur belajar berbasis RME sudah efektif karena ketuntasan klasikalnya sudah lebih dari 75%.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan desain pembelajaran topik pola bilangan berbasis RME topik pola bilangan kelas VIII SMP/MTs yang dirancang telah valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas. Berdasarkan simpulan di atas, maka desain pembelajaran topik pola bilangan berbasis RME kelas VIII SMP/MTs dapat dijadikan sebagai pedoman bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih yang kepada Bapak Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc. sebagai dosen pembimbing serta dosen-dosen matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan dengan tulus hati dan sabar dalam penyelesaian artikel ini. Artikel ini disusun berdasarkan skripsi yang ditulis oleh Fitri Diana yang berjudul “Pengembangan Desain Pembelajaran Topik Pola Bilangan Berbasis *Realistic Mathematics Education* di kelas VIII SMP/MTs”.

**DAFTAR RUJUKAN**

- [1] Permendikbud Nomor 58. 2014. *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Depdiknas.
- [2] Fauzan, Ahmad. 2002. *Applying Realistic Mathematics Education (RME) In Teaching Geometry In Indonesian Primary Schools*. Diunduh tanggal 11 januari 2018
- [3] Shadiq, Fajar. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*. Makalah disampaikan Pada Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMA Jenjang Dasar di PPPG Matematika. Yogyakarta.
- [4] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.

- [5] Nurdin. 2011. *Trajektori dalam Pembelajaran Matematika*. Vol. 01, No. 01. Diunduh tanggal 11 Januari 2018.
- [6] Tasman, Fridgo. 2011. *Design Research on Mathematical education Supporting Second Gradesrs' on Learning Multiplication Using Structured Objects in Indonesian Primary School*. Tesis International Master Program on Mathematics Education.
- [7] Van den Heuvel-Panhuizen, M & Buys, K (2005). *Young Children Learn Measurements and Geometry. A. Learning Trajectory With Intermediate Attainment Targets For The Lower grades In Primary Schools*. Amersfoort, the Netherlands: Drukkerij Wilco.
- [8] Fauzan, Ahmad dan Yulina S.,O. 2017 *Pengembangan Alur Belajar Pecahan Berbasis RME*. Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Unsyiah.
- [9] Gravemeijer, Koeno and Cobb, Paul. 2006. *Design research from the Learning Design Perspective*. Dalam Jan Ven Den Akker, et. al. *Educational Design Research*. London: Routledge.
- [10] Gravemeijer, Koeno and Cobb, Paul. 2006. *Design research from the Learning Design Perspective*. Dalam Jan Ven Den Akker, et. al. *Educational Design Research*. London: Routledge
- [11] Simon, Martin A. 1995. *Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructive Perspective*. *Journal of Research in Mathematics Education*. Vol. 26. No.2. 135-137. Diakses pada tanggal 11 Januari 2018