

PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN TOPIK RATA-RATA HITUNG BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME) DI KELAS IX SMP/MTs

Juli Afriadi

Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang

juliafrie7adi@gmail.com

Received: January 2018; Accepted: March 2018; Published: April 2018

Abstrak

Studi pendahuluan menunjukkan bahwa ada masalah dalam pembelajaran rata-rata hitung di SMP kelas IX. Siswa lebih cenderung diperkenalkan dengan menggunakan rumus tanpa melibatkan penemuan konsep itu sendiri dan pembelajaran terpisah dari pengalaman belajar siswa setiap hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain pembelajaran topik rata-rata dengan pendekatan *realistic mathematics education* (RME) untuk siswa SMP kelas IX. Penelitian ini menggabungkan model Plomp dan model Gravemeijer & Cobb, yang terdiri dari tiga fase, ada studi pendahuluan (persiapan untuk percobaan), fase pengembangan (tahap *prototyping* / percobaan desain) dan fase penilaian (analisis retrospektif). Subjek penelitian adalah siswa kelas IX MTsN Salido. Penelitian ini mengembangkan desain pembelajaran dari topik rata-rata menggunakan pendekatan *realistic mathematics education* (RME). Hasil eksperimen menunjukkan konteks pengajaran yang terdapat dalam lembar kerja siswa dapat menstimulir siswa untuk mengembangkan pengetahuannya dalam menemukan konsep rata-rata. Seluruh strategi (pemodelan yang muncul) ditemukan dan didiskusikan siswa, menunjukkan bagaimana konstruksi atau kontribusi siswa dalam menemukan konsep aritmatika berarti dari tingkat formal ke informal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain mean aritmatika pembelajaran dengan pendekatan RME valid, praktis dan efektif. Berlaku dalam hal konten dan bahasa. Praktis dalam hal latihan, kemudahan dan waktu yang dibutuhkan. Efektif dalam hal potensi dampaknya pada kemampuan penalaran matematika siswa.

Kata Kunci : Desain Pembelajaran, Rata-Rata Hitung, RME, Alur Belajar

Abstract

Preliminary research showed there were problems in arithmetic mean learning at junior high school grade IX. Students were more likely to be introduced by the use of formulas without involving the discovery of the concept itself and separate from the learning experience of students everyday. This research aimed to developing instructional design of mean topics arithmetic mean with Realistic Mathematics Education (RME) approach, for junior high school grade IX. This research that was combined Plomp and model Gravemeijer & Cobb development models, which consisted of three phases, there were the preliminary research (preparing for the experiment), a development phase (prototyping phase/ design experiment) and the assessment phase (retrospective analysis). The subjects were students of grade IX MTsN Salido. This research develops an instructional design of the topic arithmetic mean using realistic mathematics education (RME) approach. The results of the experiment showed contexts teaching contained in the student books can stimulate students to develop their knowledge in finding statistical concepts. The whole strategy (emergent modeling) were found and discussed students, showing how the construction or the contribution of students in discovering the concept of arithmetics mean from the formal to the informal level. The results showed that the design of the learning topic arithmetic mean with RME approach is valid, practical and effective. Valid in terms of content and language. Practical in terms of practice, the ease and time required. Effective in terms of its potential impact on student's mathematical reasoning abilities.

Keywords: Instructional Design, arithmetic mean, RME, Learning Trajectory, Design Research

PENDAHULUAN

Statistika banyak diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, baik ilmu-ilmu alam (misalnya astronomi dan biologi maupun ilmu-ilmu sosial (termasuk sosiologi dan psikologi), maupun di bidang bisnis, ekonomi, dan industri (Bakker, 2004). Kegiatan yang berkaitan dengan statistika banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya suatu perusahaan ingin mengetahui seberapa disiplin pegawainya dengan mengumpulkan data kedatangan dan kepulangan pegawai. Seorang guru menarik kesimpulan bahwa siswanya telah menguasai mata pelajaran matematika dari rata-rata nilai ulangan harian, serta banyak lagi bentuk kegiatan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan rata-rata. Melihat begitu pentingnya peran statistika, seharusnya pembelajaran statistika optimal dipelajari oleh siswa mulai dari tingkat sekolah dasar dan menengah.

Di Amerika, siswa belajar rata-rata, median, dan modus di kelas 4 atau 5, ketika siswa berusia 9 atau 10 tahun (NCTM, 2000). Di Belanda, siswa belajar statistika deskriptif pertama di kelas 8, ketika mereka berusia 13 atau 14 tahun. Di negara Jerman, median bahkan tidak ada dalam kurikulum sekolah atas. Di Indonesia statistika merupakan salah satu topik dalam mata pelajaran matematika yang harus diberikan kepada siswa sejak Sekolah Dasar di kelas tinggi (kelas 6) dan selanjutnya diperdalam pada satuan pendidikan SMP/MTs.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di MTsN tentang pembelajaran topik statistika selama ini. Guru menyatakan bahwa pembelajaran dimulai dengan menjelaskan

rumus-rumus disertai beberapa contoh soal, kemudian siswa mengerjakan latihan sesuai dengan contoh tersebut. Guru menggunakan buku teks yang disediakan perpustakaan tanpa merancang sendiri bagaimana seharusnya topik statistika diajarkan.

Berdasarkan analisis terhadap buku teks yang adadi sekolah, topik rata-rata disajikan langsung dengan memberikan konsep dan contoh soal tanpa adanya penemuan dari konsep tersebut. Selain itu, soal yang disajikan hanya bertujuan melatih keterampilan berhitung dan keterampilan menggunakan rumus. Groth (2006) juga menemukan permasalahan topik rata-rata, yang terjadi selama ini guru memberikan rumus secara langsung tanpa mengajar-kon konsep dasar dan prosedur yang bermakna bagi siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, siswa mengatakan bahwa guru lebih memfokuskan siswa untuk mengingat rumus-rumus, memberikan contoh, mengerjakan latihan dan pekerjaan rumah. Siswa tidak terlibat aktif dalam menemukan konsep-konsep matematika, karena pembelajaran terpisah dengan pengalaman sehari-hari siswa. Sehingga pembelajaran matematika belum berjalan dengan efektif dan belum tepat sasaran. Akibat dari bentuk pembelajaran yang diterapkan guru sekarang ini adalah adanya siswa yang belum mampu menggunakan penalarannya untuk menyelesaikan soal non rutin, namun tingkat kesulitan soal tidak diluar *zone of proximal development* siswa yang bersangkutan.

Permasalahan yang sama juga ditemukan oleh peneliti sebelumnya yaitu siswa mengalami kesulitan dengan pemahaman, siswa sebagian

besar tahu bagaimana cara menghitungnya tetapi tidak mampu menggunakannya dengan baik (Hardiman, Yah, & Pollatsek, 1984; Mevarech, 1983; Mokros & Russell, 1995; Pollatsek, Lima, & Well, 1981; Strauss & Bichler, 1988) [4]. Singer & Willett (1990) mengatakan bahwa siswa harus menangani masalah pada data. Shaughnessy, Garfield, & Greer, (1996) mengatakan bahwa statistik terdiri dari 'angka-angka' dan bahwa statistik program yang dipenuhi dengan teori probabilitas formal, yang menyebabkan statistika dengan julukan '*sadistics*' (Wilensky, 1997).

Rata-rata bukan hanya materi yang ditransfer oleh guru ke siswa. Siswa seharusnya tidak dianggap sebagai penerima pasif yang hanya menerima konsep statistika dengan sekedar menggunakan rumus dan prosedur tertentu untuk menyelesaikan suatu permasalahan, tetapi lebih dari itu siswa diberi kesempatan dan dibimbing ke dalam situasi untuk menemukan kembali (*reinvent*) konsep dengan cara mereka sendiri. Untuk mengkondisikan siswa ke dalam situasi tersebut pembelajaran statistika di kelas ditekankan pada keterhubungan antara konsep dengan pengalaman siswa sehari-hari. Peranan guru dapat dimaksimalkan dalam proses pembelajaran dengan mendesain pembelajaran agar suasana pembelajaran menjadi efektif dan tepat sasaran. Desain pembelajaran harus dapat membuat siswa memiliki rasa ingin tahu, berpikir kritis dan kreatif, membuat siswa aktif, dapat memahami konten matematika dengan baik, dapat membangun pengetahuan dengan sendiri dan dapat menyelesaikan masalah dengan proses yang benar tidak hanya orientasi kepada hasil akhir.

Desain awal alur belajar (*learning trajectory*) dikenal dengan istilah *Hypotetical Learning Trajectory* (HLT). HLT merupakan alur belajar yang terdiri dari tujuan pembelajaran, kegiatan belajar, dan hipotesis proses belajar untuk memprediksi bagaimana pikiran dan pemahaman siswa akan berkembang dalam konteks kegiatan belajar (Simon, 1995). Penelitian Baker (2004) menunjukkan bahwa *Hypotetical Learning Trajectory* (HLT) mampu meningkatkan penalaran statistika siswa. Penelitian lain yang menunjukkan bahwa HLT tidak hanya meningkatkan kemampuan penalaran siswa, tetapi juga akan meningkatkan ke-mampuan berpikir matematis siswa, seperti penelitian yang dilakukan oleh Graveimeijer, yang menunjukkan bahwa HLT dengan pendekatan RME membantu guru dalam mengembangkan teori pembelajaran yang layak untuk sebuah topik.

Pembelajaran matematika yang berorientasi pada matematisasi pengalaman sehari-hari adalah pendidikan matematika realistik indonesia (PMRI). PMRI merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang mengadaptasi terhadap pemikiran Freudenthal yang dikenal dengan *Realistic Mathematics Education* (RME) dan telah dikembangkan di Indonesia sejak tahun 2001. 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*) (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

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. Untuk itu perlu suatu upaya penjelajahan berbagai situasi atau konteks yang disesuaikan dengan kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dilakukan penelitian untuk mengembangkan Desain Pembelajaran Berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk Topik rata-rata di Kelas IX SMP/MTs valid, praktis dan efektif.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan mengkombinasikan model Plomp dan model Gravemeijer & Cobb. Desain pembelajaran model Gravemeijer & Cobb, memiliki keistimewaan untuk mengembangkan alur belajar, produk yang dihasilkan berupa *local instructional theory*, namun kelemahannya produk yang dikembangkan tidak divalidasi dan tidak mempertimbangkan produk implementasi. Dalam penelitian ini, untuk implementasinya diperlukan produk berupa bahan ajar (lembar kerja siswa), produk berupa bahan ajar membutuhkan validitas, praktikalitas dan efektifitas, maka diperlukan model pengembangan sesuai. Model yang dipilih adalah model Plomp, dengan alasan model ini akan saling menguatkan dan pada tahap tertentu cocok untuk dikombinasikan. Misalnya, untuk fase *preparing for the eksperiment* pada tahap pertama model Gravemeijer tidak memperhatikan kebutuhan, kurikulum, karakteristik siswa, melainkan hanya mengkaji ulang tentang literatur terkait penemuan

konsep. Kemudian, pada tahap *conducting the eksperiment* model Gravemeijer & Cobb dapat disesuaikan dengan uji kelompok kecil dan uji lapangan pada model Plomp. Tahap penilaian model Plomp bersesuaian dengan tahap *analysis retrospective* model Gravemeijer. Oleh karena itu, kedua model ini bisa dikombinasikan agar produk *local instructional theory* dapat dikembangkan dan produk implementasi berupa lembar kerja siswa memiliki kualitas pengembangan

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan kelas IX 6 MTsN Salido, Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Waktu pelaksanaan pada bulan Maret semester II Tahun Ajaran 2016/2017.

Data, Intrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

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.

Teknik Analisis Data

Untuk mengembangkan alur pembelajaran digunakan model Gravemeijer and Cobb. Model Gravemeijer and Cobb terdiri atas tiga fase yaitu fase *preparing for the experiement, conducting the experiment dan analysis restrospective*. Untuk mengembangkan produk dari desain pembelajaran menggunakan model Plomp. Model Plomp, terdiri dari 3 fase yaitu fase investigasi awal (*preliminary research*), fase pengembangan atau pembuatan prototipe (*prototyping stage*) dan

fase penilaian (*assessment stage*). Fase investigasi awal (*preliminary research*) terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis siswa, analisis konsep dan review literatur. Berdasarkan hasil analisis pada fase *preliminary research*, dirancang alur belajar topik rata-rata berbasis RME, untuk operasionalnya di-rancang Lembar Kerja siswa.

Pada fase *prototyping stage*, prototipe yang telah dibuat ini dilakukan penilaian melalui evaluasi formatif. Desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME yang telah dirancang dievaluasi sendiri (*self evaluation*) dan divalidasi oleh para ahli (*expert review*). Validasi perangkat dilakukan oleh tiga orang dosen Matematika, satu orang dosen Teknologi Pendidikan dan satu orang dosen Bahasa Indonesia. Setelah dihasilkan desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME yang valid, dilakukan evaluasi orang per orang (*one-to-one*), 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. Pada fase penilaian (*assessment stage*), dilakukan penilaian tes kemampuan penalaran pada siswa kelas IX 6 MTsN Salido untuk melihat efektivitas.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan analisis pendahuluan yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis siswa analisis konsep dan *review* literatur. Kurikulum yang dianalisis adalah kurikulum KTSP. Pemilihan kurikulum ini dilakukan sesuai kurikulum yang digunakan oleh

sekolah tempat penelitian. Analisis kurikulum bertujuan untuk mengetahui apa materi (SK dan KD) tentang rata-rata yang ada pada kurikulum sesuai dengan kompetensi yang diharapkan, apakah materi tersebut sudah memadai untuk mencapai tujuan pembelajaran, dan apakah materi tersebut sudah terurut dengan baik. Hasil analisis kurikulum ini digunakan sebagai landasan untuk merumuskan indikator-indikator pencapaian pembelajaran dalam mengembangkan desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME kelas IX SMP/MTs.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru MTsN Salido mengenai kendala yang ditemui siswa dalam belajar tentang topik statistika selama ini. Guru menjelaskan bahwa ia belum menerapkan alur belajar dalam topik rata-rata yang dapat membantu siswa menemukan konsep, guru hanya menyampaikan materi sesuai dengan RPP yang ada, dengan memanfaatkan buku pustaka.

Analisis Siswa bertujuan untuk mengetahui kualitas perorangan yang dapat dijadikan petunjuk dalam perancangan desain pembelajaran. Fokus kegiatan yang dilakukan pada menganalisis siswa adalah bagaimana karakteristik siswa meliputi level berpikir, daya abstraksi, kecenderungan belajar, bagaimana bekal keterampilan siswa untuk mengikuti desain pembelajaran yang dirancang.

Analisis konsep bertujuan untuk menentukan konsep-konsep esensial apa saja yang harus ada dalam topik statistika, yaitu dengan cara mengidentifikasi konsep-konsep utama yang diajarkan, merinci dan menyusunnya secara sistematis.

Riviu literatur bertujuan untuk menelaah apa yang dilakukan oleh peneliti terdahulu terkait dengan proses pendesainan pembelajaran khususnya topik rata-rata. Selain itu juga dibaca literatur tentang pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), serta literatur tentang kemampuan penalaran matematis siswa. Dari literatur yang dibaca, diperoleh inspirasi baru untuk mendesain alur belajar topik statistika dengan pendekatan RME. Literatur yang dibaca dalam mengembangkan alur belajar topik statistika diantaranya adalah jurnal yang dibuat oleh Bakker, Jose Luis, Franklin & Mewborn, Ratu Ilma, Juan Garfield dan sebagainya

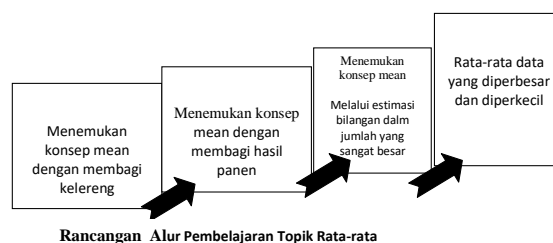
Berdasarkan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis siswa analisis konsep dan *review* literatur maka, dirancnglah desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME kelas IX SMP/MTs.

a. Desain Prototipe

1) Perancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

Pada tahap ini yang dirancang adalah *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), HLT ini didesain mengadopsi HLT Simon (1995) terdiri dari tiga bagian yaitu; tujuan pembelajaran, aktivitas dan prediksi jawaban siswa, antisipasi guru, bagaimana jawaban siswa dan proses berfikir siswa. 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 menstimuliri 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 rasional HLT yang dirancang:



Gambar 1. Rasional HLT

Dalam penelitian topik rata-rata ini dirancang yaitu Penemuan konsep mean melalui aktivitas pembagian kelereng, hasil panen jagung, estimasi bilangan dalam jumlah besar dan menentukan nilai remedial. Macross & Russel (1995), menyatakan bahwa mean sebagai *fair share and balance* sehingga untuk menemukan konsep mean secara informal, siswa bisa membagi secara adil. Permasalahan kedua dihadirkan dengan alasan masalah dapat menstimulir siswa menemukan konsep mean dengan strategi preformal. Masalah terakhir sesuai dengan pendapat Bakker (2004), untuk menemukan konsep mean secara formal siswa ditantang dengan mengestimasi bilangan dalam jumlah besar. Aktivitas keempat bertujuan untuk menstimulir siswa menemukan konsep mean secara formal pada data yang diganti.

2) Perancangan Lembar Kerja siswa

Lembar kerja siswa yang dirancang dalam pembelajaran RME ini, memiliki beberapa komponen. Komponen ini, didesain mengadopsi *Mathematics In context* (MIC) pada bab *Graping Equation* (lihat *National Science Fondation*, 1998). Lembar Kerja siswa memiliki komponen tujuan pembelajaran, aktivitas siswa, permasalahan kontekstual dan uji pemahaman.

b. Evaluasi formatif

Evaluasi formatif dilakukan untuk menilai kualitas hasil desain produk yang dikembangkan. Untuk menilai kualitas hasil desain HLT dan Lembar Kerja siswa menggunakan evaluasi formatif yang dikembangkan Tessmer (2013) yang terdiri dari validasi pakar (*expert validation*), wawancara satu persatu siswa (*one to one*), kelompok kecil atau evaluasi sederhana (*small group or micro evaluation*), dan uji lapangan (*field test*).

Pada tahap evaluasi sendiri, kesalahan banyak terjadi pada kesalahan pengetikan, kalimat yang tidak jelas maknanya dan kesalahan tanda baca. Misalnya pada HLT, kesalahan terjadi pengulangan pada kata “siswa dapat”, ditulis pada HLT kata “siswa dapat dapat”. Kesalahan pada tanda baca misalnya, setelah tanda baca tidak diberi jarak 1 spasi. Warna *shape* yang digunakan menyebabkan tulisan menjadi tidak jelas, juga telah diperbaiki. Setelah dilakukan evaluasi diri sendiri terhadap desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME yang telah dirancang selanjutnya dilakukan perbaikan.

1) Hasil Validasi Desain Pembelajaran

Setelah dilakukan evaluasi sendiri, selanjutnya, desain pembelajaran divalidasi oleh

5 orang validator yaitu 3 orang dosen pakar matematika, 1 orang dosen teknologi pendidikan dan 1 orang dosen bahasa Indonesia. Pada HLT aspek yang diamati adalah aspek isi dan bahasa.

Tabel 1. hasil validasi HLT

No.	Aspek yang Dinilai	RerataValiditas	Kriteria
1.	Isi	82%	Sangat Valid
2.	Bahasa	87.5%	Sangat Valid
Nilai Validitas RPP		84,75%	Sangat Valid

Selama proses validasi terdapat beberapa revisi yang disarankan oleh pada validator. Nilai validitas HLT secara keseluruhan adalah 84.75% dengan kategori sangat valid dengan kategori sangat valid. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aspek komponen HLT topik rata-rata berbasis RME sudah valid.

Produk implementasi (Lembar Kerja siswa), juga divalidasi.

Tabel 2. Hasil Validasi Lembar Kerja siswa

No	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Nilai Validitas	Kategori
1.	Isi	75%	Valid
2.	Didaktik	85.4%	Sangat Valid
3.	Bahasa	85.4%	Sangat Valid
4.	Tampilan	87.5%	Valid
Nilai Validitas Buku Siswa Secara Keseluruhan		83,32%	Sangat Valid

Pada Lembar Kerja siswa aspek yang diamati adalah aspek dikdatik atau penyajian, aspek materi dan isi, aspek kebahasaan, dan aspek kegrafikan atau tampilan. Selama proses validasi terdapat beberapa revisi yang disarankan oleh para validator. Nilai validitas lembar kerja siswa secara keseluruhan adalah 83.32% dengan kategori sangat valid. Dengan demikian dapat disimpulkan lembar kerja siswa berbasis RME yang dirancang sudah valid.

2) Hasil Praktikalitas Desain Pembelajaran

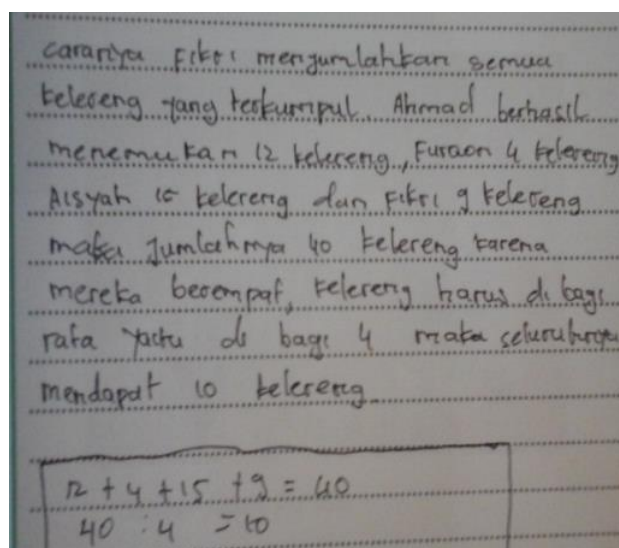
Setelah semua produk yang dikembangkan berkategori valid, selanjutnya dilakukan evaluasi perorangan (*one-to-one evaluation*) dilakukan dengan tiga orang siswa kelas IX 7 MTsN Salido dengan kemampuan rendah, sedang dan tinggi. Pertemuan pertama evaluasi perorangan dengan waktu 2 jam pelajaran secara informal, kemudian dilakukan wawancara secara informal. Selanjutnya lembar kerja siswa diberikan kepada siswa untuk diselesaikan oleh siswa tersebut di rumah. Setelah tiga hari berikutnya dilakukan wawancara secara informal untuk meminta tanggapan mereka terhadap alur belajar yang ada dalam lembar kerja siswa tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa pada tahap evaluasi satu-satu, secara umum siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah dapat memahami masalah kontekstual yang dihadirkan dalam masalah kontekstual yang dijadikan sebagai *starting point* dalam menemukan setiap konsep.

Setelah dilakukan revisi hasil evaluasi perorangan, selanjutnya dilakukan evaluasi kelompok kecil ini disebut juga *conducting experiment* siklus pertama pada pengembangan model Gravemeijer & Cobb. Evaluasi kelompok kecil ini dilakukan pada 6 siswa kelas IX 7 MTsN Salido yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. *Small group* dilakukan secara bergantian dengan *fielt test*, yakni *small grup* pertama dikelas IX 7 hari Sabtu dan dilanjutkan *field test* pertama pada kelas IX 6 di hari Rabu, *small grup* pertemuan kedua di hari Rabu dilanjutkan dengan *field test* kedua di hari Sabtu, dan seterusnya.

Secara keseluruhan desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME ini sudah dapat digunakan untuk pembelajaran rata-rata. Namun, ada beberapa hal yang perlu direvisi, perlunya penggantian pertanyaan tantangan pada aktivitas penemuan konsep mean melalui aktivitas estimasi jumlah merpati yaitu menantang siswa tanpa menghitung satu-persatu.

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 mengem-bangkan interaktivitas siswa sesuai dengan karakteristik ke empat RME, juga sebagai stimilir pengetahuan dasar siswa tentang konsep rata-rata.

Penemuan konsep mean dirancang melalui empat aktivitas yaitu membagi kelereng dengan adil, membagi hasil panen jagung, mengestimasi jumlah merpati dan menentukan siswa yang remedial.



Gambar 2. Strategi siswa membagi kelereng

Aktivitas membagi kelereng menstimulir siswa secara informal untuk menemukan konsep mean sebagai pembagian yang adil/sama rata. Secara keseluruhan siswa dapat membagi dengan adil, yakni dengan mengumpulkan seluruh kelereng lalu membagi sebanyak orang yang berpartisipasi. Macross & Russel (1995) menyatakan bahwa mean itu merupakan *fair share*.



Gambar 3. Strategi siswa membagi hasil panen

Masalah membagi kelereng hampir sama dengan masalah pembagian kelereng, bedanya masalah disajikan dalam bentuk visualisasi. Penghadiran masalah dengan diagram, menstimulis siswa menemukan konsep mean dengan cara performal sebagai keseimbangan atau pemerataan.



Gambar 4. strategi siswa mengestimasi jumlah merpati

Siswa menemukan konsep mean secara formal. Siswa membagi merpati menjadi beberapa kelompok, selanjutnya siswa memilih satu kelompok sebagai *average box*, dan mengalikan dengan banyak kelompok yang dibuat. Melalui diskusi kelas, sehingga ditemukan mean sebagai data tunggal yang mewakili keseluruhan data.

Guru dan siswa membandingkan seluruh jawaban yang ada, kemudian memfokuskan pada jawaban terakhir, yakni pada jawaban siswa yang membuat *average box*, *Average box* menyatakan jumlah merpati (\bar{x}) yang berada pada sebuah jaring, jika jumlah merpati dalam jaring (\bar{x}) ini dikalikan dengan banyaknya jaringan (n) yang dibuat akan sama dengan jumlah merpati pada gambar (X), kemudian disimpulkan $\bar{x} = \frac{\text{jumlah data}}{\text{banyak data}}$. Selain itu ditemukan sifat-sifat mean yaitu sebagai nilai tunggal yang mewakili data, dan biasanya terletak pada pusat data.

Nama siswa	Nilai	
arda	$60 + s = 65 - s$	$60 - s = 55$
Fari	$75 + s = 80 - s$	$75 - s = 70$
Fauziah	$75 + s = 80 - s$	$80 - s = 45$
adqari	$50 + s = 55 - s$	$50 - s = 75$
Hanif	$80 + s = 85$	$85 - s = 50$
Zakiah	$90 + s = 100$	$50 - s = 45$
Zeki	$50 + s = 55$	$90 - s = 35$
Ibnu	$80 + s = 85$	$90 - s = 85$
ani	$80 + s = 90$	$65 - s = 60$
Hasan	$65 + s = 70$	$630 - 605$
jumlah	720	$665 : 10 = 66.5$

Gambar 5. Strategi siswa menemukan mean data yang diganti

Masalah yang dihadirkan ini, menstimulir siswa untuk menemukan konsep mean pada data yang diganti (ditambah, dikurang, dibagi dan dikali). Siswa menemukan bahwa jika data ditambah, dikurang, dibagi dan dikali dengan data

konstan, maka secara formalnya yaitu mencari mean data mula-mula selanjutnya ditambah atau dikurang atau dikali atau dibagi dengan data konstan yang ditanya.

Secara keseluruhan siswa dapat menyelesaikan permasalahan ini secara formal, namun siswa belum menggunakan konsep umumnya. Setelah siswa selesai mengerjakan seluruh perintah soal, ternyata ditemukan rumus umum data jika ditambah, dikurangi, dikali dan dibagi

Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada guru dan siswa. Diperoleh hasil berikut:

Tabel 3. Hasil praktikalitas oleh guru

No	Aspek yang dinilai	Rerata Nilai Paraktikalitas (%)	Kategori
1.	Daya Tarik	84.4	Praktis
2.	Proses Penggunaan	88.7	Sangat Praktis
3.	Kemudahan Penggunaan	87.5	Sangat Praktis
4.	Efisiensi Waktu	89.6	Sangat Praktis
	Nilai Praktikalitas	87,5	Sangat Praktis

Nilai kepraktisan desain pembelajaran topik rata-rata yang diperoleh dari angket guru adalah 87,5 % dengan kategori sangat praktis berdasarkan kriteria kepraktisan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa guru menganggap desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME ini praktis digunakan pada topik rata-rata kelas IX SMP/MTs

Tabel 4. Hasil praktikalitas oleh siswa

No	Aspek yang dinilai	Rerata Nilai Paraktikalitas (%)	Kategori
1.	Daya Tarik	82.8	Praktis
2.	Proses	84.8	Praktis

	Penggunaan		
3.	Kemudahan Penggunaan	85	Sangat Praktis
4.	Efisiensi Waktu	82.5	Praktis
	Nilai Praktikalitas	83,8	Praktis

Nilai kepraktisan desain pembelajaran topik rata-rata yang diperoleh dari angket siswa adalah 83,8% dengan kategori praktis berdasarkan kriteria kepraktisan. Dari hasil analisis angket yang diisi oleh siswa, desain pembelajaran topik rata-rata mudah digunakan, menarik, dapat dipahami dengan baik, dapat memotivasi siswa untuk belajar matematika dan menemukan konsep dengan baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa siswa menganggap desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME ini praktis digunakan pada toipk rata-rata kelas IX SMP/MTs.

3) Hasil Efektivitas Desain Pembelajaran

Keefektifan Desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME dilihat dari hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa. Kemampuan Penalaran matematis ini dapat dilihat dari kemampuan siswa memberikan pendapat dengan jawaban atau strategi yang berbeda. Pada gambar implementasi pembelajaran di atas telah diuraikan beberapa contoh penalaran siswa. Siswa belajar dimulai dari matematika informal menuju matematika formal. Proses yang terjadi dalam menemukan konsep rata-rata setiap siswa bervariasi. Dengan metode belajar yang diterapkan, siswa dapat berdiskusi dan bertukar pendapat. Bervariasinya jawaban dan pendapat yang disampaikan siswa menunjukkan bahwa penalaran siswa semakin meningkat jika dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya.

Pengembangan desain pembelajaran... (Juli Afriadi) 101
 pemusatan data, sebaiknya ditambah lagi permasalahan terkait ini, bukan pada uji pemahaman

Tabel 5. Hasil tes kemampuan penalaran

Indikator Penalaran	Persentase (%)	Keterangan
Mengamati pola atau keteraturan untuk membuat generalisasi	71.67	Berhasil
Memberikan penjelasan menggunakan fakta dan sifat-sifatnya.	74.17	Berhasil
Memberikan penjelasan dengan menggunakan konsep dan sifat-sifatnya.	78.33	Sangat berhasil
Mengkonstruksi atau menilai konjektur/argumen matematika	75	Berhasil
Menggambarkan konklusi logis tentang sejumlah ide dan keterkaitannya	78.33	Sangat Berhasil
Total keberhasilan Kemampuan Penalaran	75.5	Sangat Berhasil

Keberhasilan pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa adalah 75.5% dengan kriteria sangat berhasil dan rata-rata hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa yaitu 67.4 dengan kriteria berhasil. Dengan demikian disimpulkan desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME topik rata-rata kelas IX SMP/MTs, ini efektif memberi dampak pada kemampuan penalaran matematis siswa.

Setelah proses pembelajaran berakhir, peneliti, guru, dan observer mendiskusikan sejauh mana implementasi dari desain perangkat pembelajaran. Secara keseluruhan Desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME ini sudah dapat digunakan untuk pembelajaran rata-rata. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperbaharui, seperti masalah HLT 4, masalah yang dihadirkan hanya satu, meskipun siswa harus membandingkan keseluruhan ukuran

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME topik rata-rata kelas IX SMP/MTs yang dirancang telah valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas.

Saran

Berdasarkan simpulan di atas, maka desain pembelajaran topik rata-rata berbasis RME kelas IX SMP/MTs dapat dijadikan sebagai pedoman bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa

REFERENSI

- Bakker. 2004. *Design Research in Statistics Education: On Symbolizing and Computer tools*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- 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
- Groth. (2006). *An Exploration of Students' Statistika Thinking*. *Mathematics Education Research Journal*. Volume 28. Number 1. 17-21
- Hardiman, P. T., Well, A. D., & Pollatsek, A. (1984). *Usefulness of balance model in understanding the mean*. *Journal of Educational Psychology*, 76(5), 792-801
- Heuvel, Marja Van Den dan Panhuizen. 2003. *The Didactical Use of Models in Realistic Mathematics Education: an Example from*

A Longitudinal Trajectory on Percentage, (Online). (<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer>, diakses pada tanggal 26 April 2016)

NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics

Plomp, T dan N. Nieveen. (2013). *Educational Design Research*. Enshede: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO)

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 20 April 2016

Suherman, Erman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika kontemporer*. Bandung: FMIPA UPI

Tessmer, Martin. 1996. *Planning and Conducting Formative Evaluation*. London: Kogan Page

Wilensky, U. (1997). *What is normal anyway? Therapy for epistemological anxiety*. *Educational Studies in Mathematics*, 33, 171-202