

LINTASAN BELAJAR UNTUK MEMBELAJARKAN MATERI MEMBUAT MODEL MATEMATIKA SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL (SPLDV) BAGI SISWA KELAS VIII

Yulius Keremata Lede¹, Yuliana Ina Kii²

¹Pendidikan Matematika (Universitas Sanata Dharma)

²Pendidikan Matematika (Universitas Sanata Dharma)

yuliuslede@gmail.com

Abstract

Understanding the concept of making mathematical models is very influential on students' understanding of the concept of mathematics in general. Students' ability in mathematical modeling is lacking. Therefore, this study aims to find out the learning path in teaching the Two Variable Linear Equation System (SPLDV) with Realistic Mathematics Learning approach (PMR) learning trajectory by creating a mathematical model of the story of the Two-Variable Linear Equation System. To achieve this goal, this research uses research method of HLT design research model. This discussion focuses only on the stage of learning trajectory that is developed towards understanding the concept of mathematical models. This study involved 2 students from 13 students of class VIII selected based on different categories of students' answers. Learning outcomes show that the learning trajectory arranged gives students a chance to find mathematical models and students find themselves models with the support of Master.

Keywords: HLT, PMR, SPLDV

Abstrak

Pemahaman konsep membuat model matematika sangat berpengaruh pada pemahaman siswa pada konsep matematika secara umum. Kemampuan siswa dalam pemodelan matematika masih kurang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lintasan belajar dalam membelajarkan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) *learning trajectory* (lintasan belajar) dengan membuat model matematika dari soal cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan metode penelitian design research model HLT. Pembahasan ini hanya difokuskan pada tahap *learning trajectory* yang dikembangkan terhadap pemahaman konsep model matematika. Penelitian ini melibatkan 2 orang siswa dari 13 orang siswa kelas VIII yang dipilih berdasarkan kategori jawaban siswa yang berbeda. Hasil belajar menunjukkan bahwa *learning trajectory* yang disusun memberi kesempatan siswa untuk menemukan model matematika dan siswa berhasil menemukan sendiri model dengan topangan dari Guru.

Kata kunci: HLT, PMR, SPLDV

A. Pendahuluan

Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran Matematika kelas VIII pada sebuah sekolah swasta yang ada di Kota Jogjakarta, ia menyampaikan bahwa pemahaman siswa untuk membuat model matematika pada Sistem Persamaan Linear Dua Variable (SPLDV) masih sangat kurang.

Ditempat yang lain hasil wawancara dengan beberapa siswa yang ada pada sekolah tersebut menyampaikan untuk membuat model matematika sistem persamaan linear belum bisa sama sekali, karena pada pembelajaran sebelumnya langsung diperkenalkan sistem persamaan linear

dua variable tanpa harus mengetahui dari mana asal persamaan itu, apa lagi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Penyusunan HLT juga didasarkan pada hasil survey awal kemampuan siswa dan diskusi terbatas yang dilakukan oleh peneliti dengan guru kelas dimana pengalaman mengajar konsep nilai tempat siswa yang dilakukan guru selama ini kurang didekatkan dengan kegiatan konkrit melainkan langsung memperkenalkan istilah satuan, puluhan serta ratusan. Selain itu, media yang dipakai guru hanya bersumber pada buku paket saja yaitu berupa gambar-gambar (semi kongkrit model) (Rita Novita dan Mulia Putra: 2017).

Berdasarkan kenyataan ini penulis termotivasi untuk melakukan penelitian dengan dua kali pertemuan dan mengacu pada judul Lintasan Belajar Untuk Membelajarkan Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Bagi Siswa Kelas VIII.

Rumusan Masalah

Bagaimana Lintasan belajar untuk membelajarkan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR)?

Tujuan

Untuk mengetahui Lintasan belajar dalam membelajarkan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR).

B. PEMBAHASAN

a) Prinsip Pembelajaran Matematika Realistic

Salah satu prinsip mendasar dalam RME yang diperkenalkan oleh Frudenthal adalah *guided reinvention* sebagai suatu proses yang dilakukan siswa secara aktif untuk menemukan kembali suatu konsep matematika dengan bimbingan guru, Wijaya (V. Kodrat: 2013). Sejalan dengan itu Menurut Gravemeijer (V Kodrat: 2013), terdapat tiga prinsip kunci dalam pendekatan realistik yaitu “*guided reinvention through progressive matematization, didactical phenomenology, and self developed models*”.

Zulkardi (2002), mendefinisikan pembelajaran matematika realistik (PMR) adalah teori pembelajaran yang bertitik tolak dari hal-hal 'real' bagi siswa, menekankan ketrampilan 'process of doing mathematics', berdiskusi dan berkolaborasi, berargumentasi dengan teman sekelas sehingga mereka dapat menemukan sendiri ('student inventing' sebagai kebalikan dari 'teacher telling') dan pada akhirnya menggunakan matematika itu untuk menyelesaikan masalah baik individual maupun kelompok.

Terkait dengan pendekatan pembelajaran matematika, pendekatan matematika realistik saat ini sedang dikembangkan di Indonesia, maka selanjutnya dikenal dengan sebutan pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI). Pendekatan ini merupakan adaptasi dari pendekatan matematika realistik yang dikembangkan di belanda oleh freudenthal. PMRI merupakan pembelajaran yang menekankan aktivitas insane, dalam pembelajarannya digunakan konteks yang sesuai dengan keadaan di Indonesia (Eka Prasetya Wicaksana: 2012).

Dalam Suryanto dkk (2010: 31-33) dijelaskan secara detail mengenai ketiga prinsip tersebut, yaitu sebagai berikut.

1) Penemuan Terbimbing melalui Matematisasi Progresif (*Guided reinvention through progressive mathematization*).

Prinsip ini menekankan penemuan kembali secara terbimbing. Melalui masalah kontekstual yang realistis dan mengandung topik-topik matematis tertentu, peserta didik diberi kesempatan untuk membangun dan menemukan kembali ide-ide dan konsep-konsep matematis. Setiap peserta didik diberi kesempatan untuk merasakan situasi dan mengalami masalah kontekstual yang memiliki berbagai kemungkinan solusi. Jika diperlukan peserta didik dapat diberikan bimbingan sesuai dengan keperluan. Hal ini sesuai dengan paham konstruktivisme bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer dari seseorang kepada orang lain tanpa ada aktifitas yang dilakukan oleh orang yang akan memperoleh pengetahuan tersebut.

Prinsip pertama ini menekankan pada proses matematisasi yaitu suatu upaya yang mengaitkan atau mengarahkan ke pemikiran matematis. Dikatakan progresif karena terdiri atas dua tahap yang berurutan yaitu matematisasi horizontal (berawal dari masalah kontekstual yang diberikan dan berakhir pada matematika yang formal) dan matematisasi vertikal (dari matematika formal ke matematika formal yang lebih luas atau lebih rumit).

2) Fenomena Didaktik (*Didactical Phenomenology*).

Prinsip ini menekankan fenomena pembelajaran yang bersifat mendidik dan pentingnya masalah kontekstual untuk memperkenalkan topik-topik matematika kepada peserta didik. Masalah kontekstual yang dipilih ini hendaknya cocok untuk diaplikasikan dalam pembelajaran, cocok dengan proses penemuan kembali (*reinvention*), yang berarti konsep, aturan, cara, atau sifat termasuk model matematis, tidak disediakan oleh guru melainkan peserta didik perlu berusaha untuk menemukan dan membangun sendiri dengan berpangkal pada masalah kontekstual yang diberikan oleh guru. Hal ini akan menimbulkan lintasan belajar (*learning trajectory*) peserta didik yang mengarah pada tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Namun perlu ditekankan bahwa tujuan utama pembelajaran dalam RME adalah bukanlah diketahuinya beberapa konsep, rumus, atau dikerjakannya banyak soal oleh peserta didik. Namun pengalaman belajar yang bermakna dan sikap positif terhadap matematika sebagai dampak dari matematisasi horizontal dan vertikal, kebiasaan berdiskusi, dan merefleksi.

3) Model dibangun Sendiri (*Self Developed Models*).

Prinsip ketiga ini menunjukkan fungsi penggunaan model sebagai hal yang menjembatani antara masalah kontekstual dengan matematika formal. Model yang dibuat oleh peserta didik pada awalnya masih sederhana dan masih mirip dengan masalah kontekstualnya. Model ini disebut *model of* dan sifatnya masih dapat disebut matematika informal. Selanjutnya melalui generalisasi atau formalisasi dapat mengembangkan model yang lebih umum yang mengarah ke matematika formal. Model ini disebut *model for*. Kedua jenis proses tersebut merupakan matematisasi horizontal dan

vertikal yang memungkinkan peserta didik dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan caranya sendiri.

Ketiga ajaran tersebut efektif apabila direalisasikan dalam pembelajaran interaktif. Peserta didik menjelaskan penyelesaian yang peserta didik buat, memahami penyelesaian yang dibuat oleh peserta didik lain, menyatakan persetujuan atau ketidaksetujuan, mempertanyakan ada atau tidaknya penyelesaian alternatif, dan melakukan refleksi.

b) Penelitian Desain Dan Tahap-Tahap Penelitian Desain.

Menurut Simon (2004), alur belajar yang bersifat hipotetik atau alur belajar hipotetik terdiri atas tiga komponen utama yaitu: tujuan belajar untuk pembelajaran bermakna, sekumpulan tugas untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, dan hipotesis tentang bagaimana peserta didik belajar dan bagaimana peserta didik berpikir. Tujuan belajar yang dimaksudkan di sini dapat berupa memahami suatu konsep atau memecahkan suatu masalah matematika. Simon (Nurdin: 2011) pertama kali menggunakan alur belajar hipotetik untuk mendesain suatu pembelajaran singkat yang meliputi satu atau dua kali pertemuan.

Menurut Hadi (Nurdin: 2011) alur belajar hipotetik adalah dugaan seorang desainer atau seorang peneliti mengenai kemungkinan alur belajar yang terjadi di kelas pada saat merancang pembelajaran. Karena bersifat hipotetik tentu tidak selalu benar. Pada kenyataannya memang banyak salah karena apa yang terjadi di kelas sering tak terduga. Setelah peneliti (dalam hal ini desainer) melakukan uji coba, diperoleh alur pembelajaran yang sebenarnya, itulah yang disebut dengan alur belajar. Pada siklus pembelajaran berikutnya alur belajar tadi dapat dijadikan sebagai sebuah alur belajar hipotetik yang baru.

Penelitian ini menggunakan metode *design research* sebagaimana yang disampaikan Akker, et al (Rita Novita dan Mulia Putra: 2017) dimana penelitian terdiri dari tiga tahapan yang dapat dilakukan secara berulang-ulang sampai ditemukannya teori baru yang merupakan hasil revisi dari teori pembelajaran yang dicobakan. Tahapan tersebut adalah *Preparing for the experiment*, *Experiment in the classroom.*, dan *Restrospective analysis*.

Pada tahap *Preparing for the experiment* peneliti melakukan *Preliminary Design* (Desain Awal) yang berupa *learning trajectory* dan *hypothetical learning trajectory (HLT)* pembelajaran nilai tempat prototype I, kemudian dilanjutkan dengan melaksanakan *pilot experiment* (percobaan penelitian) yang merupakan kegiatan yang akan menjembatani antara tahap desain awal dan tahap *teaching experiment*. Adapun tujuan dari *pilot experiment* adalah meneliti kemampuan awal siswa mengenai model matematika dan melakukan penyesuaian terhadap HLT yang telah disusun. Sasaran utama dari tahap *pilot experiment* adalah memberikan soal cerita dan sesuai dengan HLT model matematika yang telah direncanakan.

Tahap yang ke dua yaitu *experiment in the classroom*. Pada tahap kedua ini adalah menguji cobakan kegiatan pembelajaran yang telah didesain pada tahap pertama di kelas. Ujicoba ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menghipotesa strategi dan pemikiran siswa selama proses pembelajaran

yang sebenarnya. Selama proses berjalan, konjektur dapat dimodifikasi sebagai revisi *local instructional theory* untuk aktivitas berikutnya. Pada tahap ini sederetan aktivitas pembelajaran dilakukan lalu peneliti mengobservasi dan menganalisa apa-apa yang terjadi selama proses pembelajaran yang berlangsung di kelas.

Tahap yang ke tiga yaitu *restrospective analysis*. Pada tahap ketiga ini, semua data yang diperoleh dari serangkaian ujicoba aktivitas pembelajaran di kelas di analisa, HLT yang disusun dibandingkan dengan pembelajaran siswa yang sebenarnya dan dapat digunakan untuk merencanakan kegiatan maupun untuk mengembangkan desain pada pembelajaran berikutnya. Tujuan dari *retrospective analysis* secara umum adalah untuk mengembangkan *local instructional theory*.

Jadi Penelitian desain fokus pada masalah penting yang belum terselesaikan dengan cara yang unik dan inovatif atau fokus pada masalah yang sudah terselesaikan tetapi dengan menghadirkan cara yang lebih efisien dan efektif sehingga memberikan kontribusi pada pengembangan pengetahuan dan metodologi.

Jenis penelitian *Design Research* dipilih sebagai metode penelitian yang mengikuti tiga fase penelitian (Gravemeijer dan Cobb dalam Darmawijoyo dkk: 2014), yaitu tahapan perancangan desain awal (*preliminary design*), pengujian desain melalui *preliminary teaching* dan *teaching experiment*, dan tahap *retrospective analysis*. Dimana Peneliti mendesain pembelajaran pada materi membuat model matematika pada materi SPLDV dengan menggunakan pendekatan PMR. Sehingga jenis penelitian yang sesuai adalah penelitian desain. Subyek penelitian adalah 2 siswa dari 13 siswa kelas VIII yang dipilih berdasarkan kategori jawaban siswa yang berbeda dengan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dokumentasi dan wawancara maka instrument peneltitan berupa HLT dan pedoman wawancara yaitu Peneliti mendesain HLT tentang masalah kontekstual yang berkaitan dengan membuat model matematika SPLDV. Data ini dianalisis menggunakan tiga jenis yaitu Reduksi data, penyajian data dan verifikasi data atau kesimpulan. Peneliti mereduksi data dan menyajikannya dalam bentuk topik-topik data berdasarkan prinsip PMR setelah itu membuat kesimpulan.

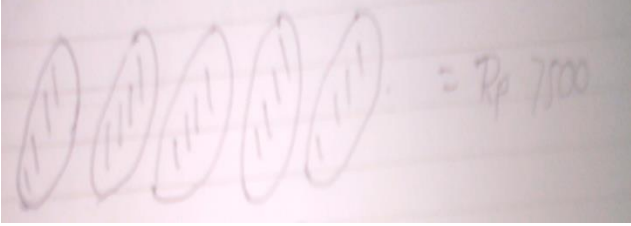
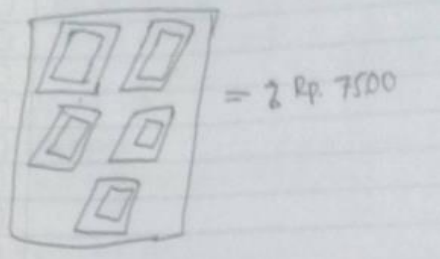

Diskusi Hasil Penelitian

Pertemuan hari pertama dilakukan dengan dua aktifitas yaitu:

1. Memberi soal cerita sistem persamaan linear satu variabel
 2. Memberi soal cerita sistem persamaan linear dua variabel
1. Aktivitas pertama

Pada pertemuan pertama dengan memberikan soal cerita sistem persamaan linear satu variabel yaitu: Andi akan membeli lima Roti di sebuah toko dengan harga Rp 7.500. Buatlah gambar dan model matematika dari cerita ini?

Jawaban siswa:

	
<p>Jawaban siswa 1</p>	<p>Jawaban siswa 2</p>
	
<p>Presentasi dari siswa 1</p>	
<p>Gambar 1: jawaban siswa ketika diberi soal cerita satu variabel</p>	

Hasil wawancara kepada siswa 1 dan siswa 2 diberi pertanyaan yang sama oleh guru, jawaban siswa tersebut adalah kotak artinya gabungan harga 5 roti dan kelima roti disimpan dalam kotak sehingga mereka samakan dengan harga kelima roti yaitu Rp 7.500.

Setelah itu siswa 1 diminta oleh guru untuk menuliskan jawaban di papan tulis dan mempresentasikannya. Namun sebelum siswa itu mempresentasikan jawabannya perlu diketahui bahwa siswa di kelas setelah membuat gambar tidak bisa lagi untuk membuat model matematikanya sehingga guru memberikan topangan seperti diskusi berikut ini:

Untuk siswa 1

Guru : ok ketika kamu buat seperti ini, inilah yang disebut membuat gambar dan bahkan ini juga sudah dinamakan model matematika dalam bentuk gambar, namun model matematika yang lebih format adalah model matematika dalam bentuk persamaan, baik sekarang coba kamu memisalkan harga satu roti dengan sebuah huruf.

Siswa 1 : huruf apa yang dipakai pak?

Guru : huruf apa saja atau bisa juga dengan huruf awal dari nama barang

Siswa 1 : kalau huruf A, bagaimana Pak?

Guru : bisa

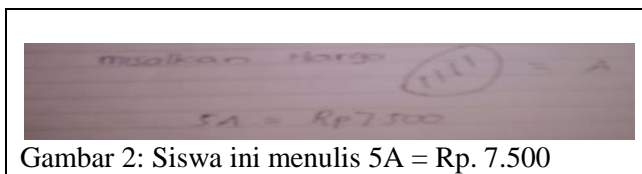
Siswa 1 : harga satu roti = A

Guru : kalau begitu, harga 5 roti sama dengan berapah?

Siswa 1 : Rp. 7.500

Guru : harga 5A berapah?

Siswa : Rp. 7.500
 Guru : kalau ditulis seperti apa?
 Siswa 1 : $5A = \text{Rp} . 7.500$
 Guru : Baik, inilah yang disebut model matematika, tetapi model yang formal nantinya tulisan Rp itu dihilangkan agar menjadi model matematika yang baku.
 Hasil topangan berdasarkan diskusi di atas siswa 1 menulis seperti : $5A = \text{Rp} . 7.500$

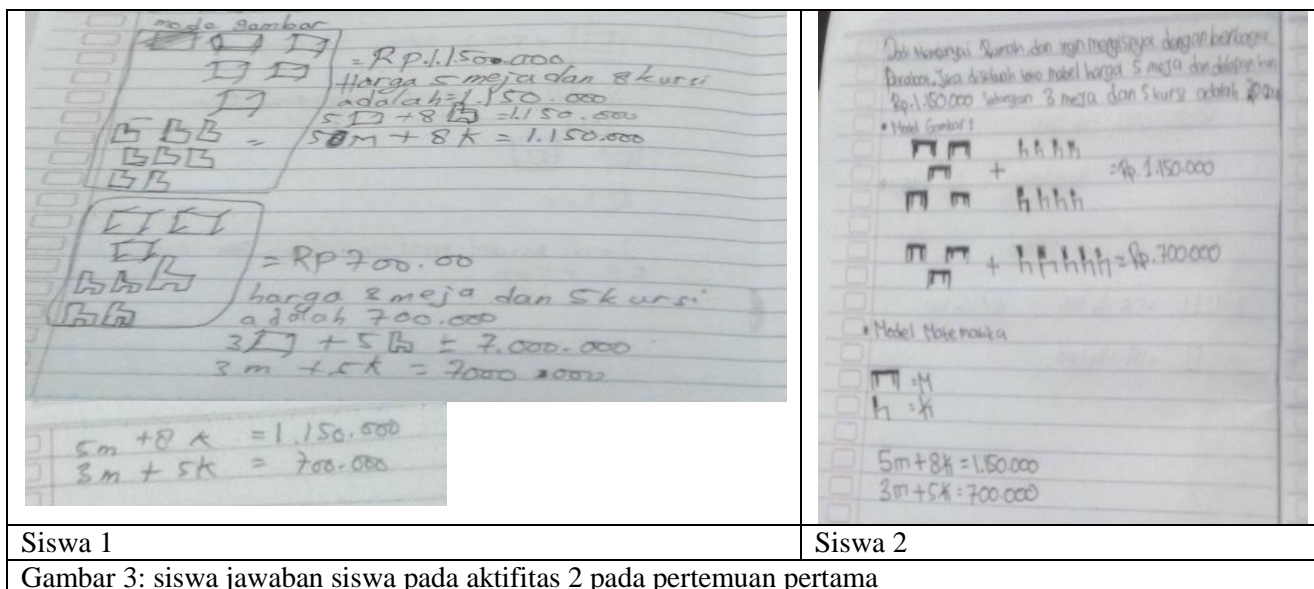


Gambar 2: Siswa ini menulis $5A = \text{Rp} . 7.500$

Topangan yang diberikan kepada siswa lain hampir semuanya sama dengan siswa 1.

2. Aktivitas kedua

pada hari pertama Guru Memberi soal cerita sistem persamaan linear dua variabel yaitu: Dodi punya rumah baru dan ingin mengisinya dengan berbagai macam perabot. Jika disebuah toko mebel harga lima buah meja dan delapan buah kursi adalah Rp. 1.150.000 sedangkan harga tiga buah meja dan lima buah kursi adalah Rp.700.000, Buatlah model matematikanya?



Siswa 1

Siswa 2

Gambar 3: siswa jawaban siswa pada aktifitas 2 pada pertemuan pertama

Setelah siswa membuat ini guru mewawancarai siswa 4 dan siswa 5 sekaligus:

Guru : mengapa kalian bisa membuat seperti ini?

Siswa 4 : untuk kotak satu saya gabungkan harga 5 meja dan 8 kursi seperti yang saya gambarkan dan saya samakan harganya dengan Rp .1.150.000 dan setelah itu saya beri keterangan dari gambar saya ini menjadi: harga 5 meja dan 8 kursi adalah = Rp. 1.150.000. karena saya sudah gambar meja dan kursi saya langsung buat

(ditulis 5 gambar meja ditambah 8 gambar kursi = 1.150.000.) dan setelah saya buat seperti ini saya langsung ganti gambar meja dengan m dan gambar

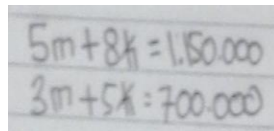
kursi dengan k dan saya tulis

($5m+8k=1.150.000$). dan untuk ke-2

saya juga buat seperti kotak satu.

Guru : oh ok, kamu (siswa 5) bagaimana?

Siswa 5 : saya menggambar 5 meja dan saya member tanda penjumlahan kemudia saya menggambar 8 kursi baru sama dengan = Rp. 1.150.000 dan gambar kedua ini juga sama yang 3 meja dan 5 kursi yang harganya = Rp. 700.000. setelah saya buat model matematikanya dengan gambar meja=m dan gambar kursi =k. setelah itu saya buat persamaannya menjadi $5m+ 8k= 1.150.000$ dan $3m+5k=700.000$ seperti gambar berikut:


$$\begin{aligned} 5m + 8k &= 1.150.000 \\ 3m + 5k &= 700.000 \end{aligned}$$

Guru : ok semuanya sudah baik tetapi saja komentar sebelum membuat model untuk pemisalan itu, caranya misal harga meja, mejanya digambar = sebuah huruf tetapi yang lebih cendrung digunakan adalah x dan y. untuk harga gambar pertama dimisalkan dengan x dan gambar kedua dimisalkan dengan y.

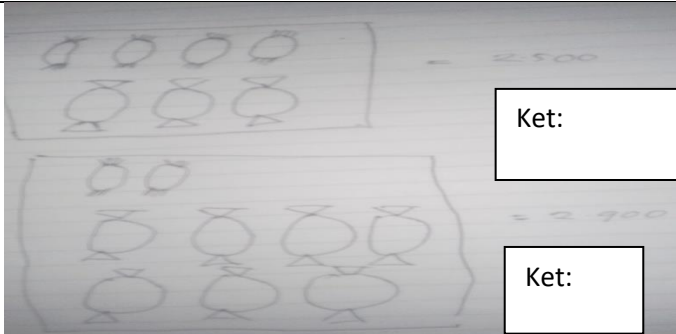
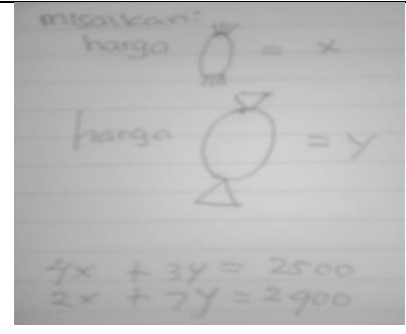
secara umum kegiatan pertama dibuat kesimpulan oleh guru bersama siswa bahwa gambar yang dibuat kalian hari ini itu merupakan model matematika dalam bentuk gambar dan dalam huruf itu yang model matematika yang sering digunakan Karena lebih mudah dan simpel. Dan untuk pemodelan dengan huruf seperti tadi kita harus memisalkan sebuah huruf dengan dengan harga sebuah gambar. Misalnya x = harga satu roti atau rotinya dalam bentuk gambar.

pertemuan hari kedua dilakukan dengan dua aktivitas yaitu diberikan dua soal cerita

1. Aktivitas ketiga

Pada pertemuan kedua siswa diberi soal cerita pertama yaitu: Harga 4 buah permen A dan 3 buah permen B adalah Rp2.500,00, sedangkan harga 2 buah permen A dan 7 buah permen B adalah Rp2.900,00. Buatlah model matematikanya?

Jawaban siswa:

	
---	---

Jawaban siswa 1

Pada pertemuan kedua ini siswa dibiarkan kerja sendiri. Siswa ini menjelaskan pekerjaannya bahwa permen A digabungkan dalam satu kotak begitu pula dengan permen B dan misalkan harga 1 permen A=x dan harga 1permen B= y sehingga diperoleh persamaan: $4x+3y= 2.500$
 $2x+7y=2.900$

	<p>Siswa 2 melakukan hal yang sama dengan siswa 2 sehingga ia menulis: $4p + 3n = 2.500$ $2p + 7n = 2.900$</p>
<p>Jawaban siswa 2</p>	
<p>Gambar 4 : Jawaban Siswa Pada Aktivitas III pertemuan</p>	

Pertemuan hari kedua dengan dua aktivitas yang dinamakan aktivitas 4 dan 5

2. Aktivitas 4

siswa diberi lagi satu soal cerita yaitu:

Seorang teman membeli satu buku dan satu pulpen di sebuah toko dengan harga Rp. 3.500. teman yang lainnya membeli 3 buku dan 5 pulpen dengan harga Rp. 22.500. Buat model matematikanya?

Sebelum siswa menjawab guru mengatakan bahwa soal ini hanya bertanya untuk membuat model matematikanya.

Jawaban salah satu siswa:

<p>Siswa 1</p>	<p>Siswa 2</p>

Gambar 5: Jawaban siswa 1 dan siswa 2 pada aktivitas 4

Dari jawaban siswa 2 ini terlihat bahwa kedua siswa dengan melihat soal cerita tanpa melakukan hal lain seperti pemisalan dan menggambar siswa tersebut langsung bisa membuat model matematikanya. Sedangkan siswa 1 ia mulai dari tahap pemisalan.

C. Kesimpulan

Dengan menerapkan HLT siswa mampu membuat gambar dari soal cerita satu variabel dan soal cerita dua variabel dengan adanya topangan dari guru yang dilaksanakan melalui diskusi guru dengan siswa secara umum dalam menerapkan pendekatan matematika realistik(PMR). Dalam penelitian ini siswa sendiri yang menemukan model matematika dari soal cerita.

Daftar Pustaka

- Darmawijoyo dkk. 2014. *Kemajuan Belajar Siswa Pada Geometri Transformasi Menggunakan Aktivitas Refleksi Geometri*. UNSRI: Cakrawala Pendidikan
- Diyah. 2007. *Keefektifan Pembelajaran Matematika Realistik (Pmr) Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas Vii Smp*. skripsi uns.

- Kodrat, V. 2013. *meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika siswa kelas VB SD Negeri 8 Metro Timur tahun pelajaran 2012/2013*. UNDUH dari: <https://www.scribd.com/doc/245243161/Hypothetical-Learning-Trajectory>
- Muttaqin, H. 2017. *Design Research On Ratio And Propotion Learning By Using Ratio Table And Graph With Oku Timur Context The Grade*: Journal JME UNSRI.
- Novita R dan Putra M. 2017. *peran desain learning trajectory nilai tempat bilangan berbantuan video animasi terhadap pemahaman konsep nilai tempat siswa kelas II SD*. Di unduh dari: digilib.unila.ac.id/3827Bab%202.pdf.
- Nurdin: 2011. *Trajektori dalam Pembelajaran Matematika*. Makasaar: EDMUNDUS.
- Simon, M.A. (1995). *Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective*. *Journal for Research in Mathematics education*.
- Suryanto dkk. 2010. *Sejarah PMRI*. Ditjen DIKTI KEMENDIKNAS.
- Wicaksana E.P. 2012. *Model Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan PMRI*. Di unduh dari. <http://matematikawansejati.blogspot.co.id/2012/05/model-pembelajaran-matematika-dengan.html>.
- Zulkardi. (2002). *Developing a Learning Envorinment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Students Teachers*. Thesis. University of Twente. Enschede:Printpartners Ipskamp.