

**DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI
PERSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL MENGGUNAKAN
ALAT KESEIMBANGAN (*BALANCING TOOL*) DENGAN
PENDEKATAN PMRI DI KELAS VII**

TESIS

Oleh

Ranny Novitasari

NIM: 06022681620023

Program Studi Magister Pendidikan Matematika



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

**DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI
PERSAMAAN LINIER SATU VARIABEL MENGGUNAKAN ALAT
KESEIMBANGAN (*BALANCING TOOL*) DENGAN PENDEKATAN
PMRI DI KELAS VII**

TESIS

Oleh

Ranny Novitasari

NIM : 06022681620023

Program Studi Magister Pendidikan Matematika

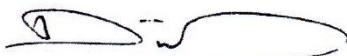
Mengesahkan:

Pembimbing 1,



**Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc.
NIP 196104201986031002**

Pembimbing 2,



**Dr. Darmawijoyo
NIP 196508281991031003**

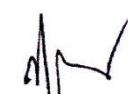
Mengetahui,

Dekan FKIP,



**Prof. Sofendi, M.A., Ph.D.
NIP. 196009071987031002**

Ketua Program Studi,



**Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri, M.Si
NIP. 196908141993022001**

**DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI
PERSAMAAN LINIER SATU VARIABEL MENGGUNAKAN ALAT
KESEIMBANGAN (*BALANCING TOOL*) DENGAN PENDEKATAN
PMRI DI KELAS VII**

RANNY NOVITASARI

NIM : 06022681620023

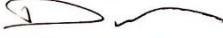
Telah diujikan dan lulus pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 18 Juli 2018

TIM PENGUJI

1. Ketua : Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc. 

2. Sekretaris : Dr. Darmawijoyo 

3. Anggota : Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri, M.Si. 

4. Anggota : Dr. Yusuf Hartono 

5. Anggota : Dr. Somakim, M. Pd. 

Palembang, Juli 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi,


Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri, M.Si
NIP. 196908141993022001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ranny Novitasari

Nim : 06022681620023

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa tesis yang berjudul "Desain Pembelajaran Matematika pada Materi Persamaan Linier Satu Variabel Menggunakan Alat Keseimbangan (*Balancing Tool*) dengan Pendekatan PMRI di Kelas VII" ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam Tesis ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhan kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa permasaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2018

Yang membuat pernyataan



Ranny Novitasari
NIM. 06022681620023

PRAKATA

Tesis dengan judul “Desain Pembelajaran Matematika pada Materi Persamaan Linier Satu Variabel Menggunakan Alat Keseimbangan (*Balancing Tool*) dengan Pendekatan PMRI di Kelas VII” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan tesis ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc dan Dr. Darmawijoyo sebagai pembimbing dalam penulisan Tesis ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Sofendi, M. A., Ph. D., Dekan FKIP Unsri, Dr. Hartono, M. A., Wakil Dekan FKIP Bidang Akademik, Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri, M. Si., Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika dan Rudi sebagai admin Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan Tesis ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan kepada Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri, M. Si, Dr. Yusuf Hartono , dan Dr. Somakim, M.Pd sebagai anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan Tesis ini.

Tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Siti Zubaidah, S.Pd., M.Si Kepala SMP Negeri 07 Palembang dan Ibu Zulfadilah, S.Pd Guru kelas VII dan selaku guru model yang telah memberikan izin dan membantu terlaksananya penelitian ini.

Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi matematika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, Juli 2018

Penulis,

Ranny Novitasari

HALAMAN PERSEMPAHAN

*Dengan mengucapkan syukur tak terhingga kepada Allah SWT
Tesis ini ku persembahkan untuk:*

- ❖ *Keluarga tercinta, untuk Papa (Abdul Rohim), Mama (Husna, S. Km.), Kakak-kakak (Reno Almapsyi, S.E., Riky Akbar S.Kep., Ners., dan Redi Alwallyu, S.T) dan Keluarga yang telah memberikan dukungan dan semangat serta kasih sayang disetiap langkahku*
- ❖ *Dosen Pembimbing (Prof. Dr. Zulkardi, M. I. Komp., M. Sc. dan Dr. Darmawijoyo) terima kasih atas kesabarannya dalam membimbingku*
- ❖ *Dosen Magister Pendidikan Matematika Prof Dr. Ratna Ilma Indra Putri, M.Si, Dr. Yusuf Hartono, Dr. Somakim, M.Pd, Dr. Hapizah, M.T, Dr. Ely Susanti, M.Pd atas ilmu yang diberikan*
- ❖ *Teman - Teman terkasih yang selalu ada disaat suka dan duka Rina Anggraini, Rusmaini, Lisa Juanti, Endah Dwi Permata, Shanti Rosalia Lestari, Sri Jumainisa, dan teman sepenjuungan Magister Pendidikan Matematika 2016*
- ❖ *Almamater*

RIWAYAT HIDUP



Ranny Novitasari lahir di Muara Enim pada tanggal 26 November 1993. Penulis merupakan anak keempat dari Ayahanda Abdul Rohim dan Ibunda Husna, S.K.M. Penulis memulai pendidikan dasar pada tahun 1999 di SD N 26 Tanjung Enim selama enam tahun dan lulus pada tahun 2005. Kemudian penulis melanjutkan pendidikannya ke SMP N 03 Tanjung Agung selama tiga tahun dan lulus pada tahun 2008. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan ke SMA N 05 Palembang dan lulus pada tahun 2011. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Sriwijaya Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan Matematika pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2016, penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya Palembang.

Email : ranny.novitasari@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan lintasan belajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi persamaan linier satu variabel (PLSV) di kelas VII dengan menggunakan *balancing tool* (alat keseimbangan). Metode penelitian yang digunakan adalah *design research* (penelitian desain) yang dilakukan sebanyak tiga tahap. Tahap pertama adalah *preliminary design* yaitu tahap desain pendahuluan yaitu merancang kegiatan pembelajaran berupa dugaan lintasan belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*). Tahap kedua adalah *design experiment* yang terbagi lagi menjadi dua tahap yaitu *pilot experiment* dan *teaching experiment*. Tahap ketiga adalah *retrospective analysis*, pada tahap ini dilakukan analisis dari data yang telah diperoleh pada tahap *teaching experiment*. Berdasarkan data yang didapatkan dan analisis yang dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan. Pertama pada materi PLSV, penggunaan alat peraga dengan pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI dapat membantu pemahaman konsep siswa. Kedua lintasan belajar yang dihasilkan adalah berupa lintasan-lintasan yang membantu siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Kata kunci: *Desain Pembelajaran, Balancing Tool, PLSV*

ABSTRACT

The purpose of this research is to produce learning trajectory that can help students in understanding the material of linear equations with one variable in class VII by using balancing tool. The research method used is design research conducted in three stages. The first stage is preliminary design is designing learning activities in the form of hypothetical learning trajectory. The second stage is design experiment which is divided into two stages: pilot experiment and teaching experiment. The third stage is retrospective analysis, at this stage the analysis of the data that has been obtained at the teaching experiment stage. Based on the data obtained and the analysis conducted, obtained some conclusions. First on material of linear equations with one variable, the use of teaching aids with learning using realistic mathematics education in Indonesian approach can help understanding student concept. The two learning trajectory produced are in the form of trajectories that help students during the learning process takes place.

Keyword: Design Research, Balancing Tool, linear equations with one variable

RINGKASAN

Siswa diharapkan dapat mengembangkan keahlian aljabar mencakup keterampilan prosedural dan pemahaman konseptual (Bokhove, 2010; Drijvers, 2011). Salah satu materi aljabar yang dipelajari siswa di sekolah adalah persamaan linear satu variabel (Kemdikbud, 2013). Adapun kompetensi kompetensi dasar pada materi persamaan linear satu variabel yaitu : 1) Menentukan nilai variabel dalam persamaan dan pertaksamaan linear satu variabel; dan 2) Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel. Namun, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi PLSV sehingga menyebabkan siswa melakukan kesalahan (Fitria, 2013). Kesulitan yang sering dihadapi siswa saat bekerja dengan masalah persamaan linier adalah ketidakfleksibelannya dalam menerapkan strategi untuk menyelesaikan suatu persamaan (Khuluq, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2015). Letak kesalahan yang dilakukan siswa adalah dalam bentuk permodelan, komputasi, dan membuat kesimpulan. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa yaitu abstraksi, konsep, komputasi, dan menafsirkan (Suhita, Sjahruddin, & Aunillah, 2013).

Pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah kontekstual, peserta didik secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep matematika (Permendiknas, 2006). Sesuai dengan Kurikulum 2013 yang pembelajarannya menggunakan pendekatan ilmiah dimana salah satu kriteria pembelajarannya adalah berbasis fakta atau permasalahan realistik (Kemendikbud, 2013). Proses belajar hanya akan terjadi ketika pengetahuan yang dipelajari bermakna bagi siswa dan proses pembelajaran matematika di kelas ditekankan pada keterkaitan antara konsep matematika dengan pengalaman siswa sehari-hari (Frudenthal, 1991; Gravemeijer, 1994). Salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang sesuai dengan penjelasan diatas adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Pendekatan PMRI dimulai dari konteks atau situasi “*real*” yang pernah dialami oleh siswa dari tahap *real* ke tahap formal matematik. Fungsi konteks dalam PMRI dimana konteks sebagai titik awal bagi siswa dalam mengembangkan pengertian matematika dan sekaligus menggunakan konteks tersebut sebagai sumber aplikasi matematika (Zulkardi & Putri, 2006).

Selain menggunakan pendekatan pembelajaran yang sesuai pembelajaran juga dapat dimaksimalkan dengan menggunakan alat peraga. Pada pembelajaran matematika bagi siswa di jenjang pendidikan SMP/MTs dibutuhkan alat peraga yang tepat untuk membantu siswa berpikir abstrak tentang matematika (Nasriadi, 2016). Penggunaan alat peraga dapat membuat siswa termotivasi untuk menimbulkan sikap positif terhadap pengajaran matematika,konsep abstrak matematika tersajikan dalam bentuk konkret dan benda dialam sekitar lebih cepat dipahami pada tingkat yang paling rendah,serta konsep abstrak yang tersajikan dalam bentuk konkret dapat dipakai sebagai obyek penelitian maupun sebagai alat untuk meneliti ide-ide baru (Harliastuti, Murtiyasa, & Anief, 2012). Dalam

penelitian ini digunakan sebuah alat keseimbangan (*balancing tool*) berupa mainan timbangan anak yang menyerupai jungkat-jungkit.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan lintasan belajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi persamaan linier satu variabel (PLSV) di kelas VII dengan menggunakan *balancing tool* (alat keseimbangan). Metode penelitian yang digunakan adalah *Design research* dengan merancang dugaan lintasan belajar (Hypothetical Learning Trajectory) yang diimplementasikan kepada 38 siswa kelas VII SMP 07 Palembang melalui dua siklus pembelajaran awal dalam kelompok kecil (*pilot experiment*) dan percobaan pembelajaran di satu kelas (*teaching experiment*). Enam orang (siswa non-subjek) dilibatkan pada siklus pertama (*pilot experiment*), pada tahap ini peneliti berperan sebagai guru. Hasil dari siklus pertama digunakan untuk merevisi HLT versi awal. Untuk 38 siswa lainnya berpartisipasi dalam siklus kedua (*teaching experiment*). Pada siklus kedua, siswa diajarkan sendiri oleh guru matematika sebagai guru model. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dengan cara merekam proses pembelajaran yang terjadi di kelas dan kerja kelompok siswa yang dibuktikan dengan video serta foto-foto. Data analisis secara kualitatif dengan mendeskripsikan *actual learning* yang terjadi pada tahap *pilot experiment* dan *teaching experiment*.

Terdapat dua aktivitas pembelajaran dalam mendesain pembelajaran ini. Berdasarkan hasil dari tahap *pilot experiment* ditemukan bahwa perlu diadakan perubahan pada soal *posttest* dan *pre-test* dan perubahan pada aktivitas pertama dan kedua. Pada soal *posttest* dan *pre-test* dilakukan perubahan dalam jumlah soal yang disesuaikan dengan waktu pelaksanaan. Pada aktivitas pertama dan kedua dilakukan perubahan pada kalimat yang terdapat dalam soal untuk memperjelas maksud dari soal guna mempermudah siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal.

Setelah dilakukan revisi pada tahap pilot experiment, LAS tersebut diujicobakan pada tahap teaching experiment. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aktivitas yang menggunakan alat peraga dengan pendekatan PMRI yang telah didesain dapat membantu siswa dalam memahami materi persamaan linier satu variabel.

SUMMARY

Students are expected to develop algebra skills including procedural skills and conceptual understanding (Bokhove, 2010; Drijvers, 2011). One of the algebraic materials that students learn in school is the linear equation of one variable (Kemdikbud, 2013). The competence of basic competence on linear equations with one variable is: 1) Determining the value of variables in the equations and linear inequalities of one variable; and 2) Create and complete the mathematical model of the real problem relating to the equations and linear inequalities of one variable. However, many students have difficulty in solving the story problem on linear equation with one variable material causing students to make mistakes (Fitria, 2013). The difficulties that students often encounter when working with linear equations are their inflexibility in applying strategies to solve an equation (Khuluq, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2015). The location of the errors made by students is in the form of modeling, computing, and make conclusions. The types of errors students make are abstraction, concepts, computing, and interpreting (Suhita, Sjahruddin, & Aunillah, 2013).

Math learning should begin with the introduction of contextual problems. By posing contextual problems, learners are gradually guided to master mathematical concepts (Permendiknas, 2006). In accordance with the Curriculum 2013 learning using a scientific approach where one of the learning criteria is fact-based or realistic problems (Kemendikbud, 2013). The learning process will only occur when the learned knowledge is meaningful for the students and the process of mathematics learning in the classroom is emphasized on the interrelation between mathematical concepts and the daily experience of the students (Frudenthal, 1991; Gravemeijer, 1994). One approach to mathematics learning in accordance with the above explanation is the Indonesian Realistic Mathematics Education (PMRI). The PMRI approach starts from the "real" context or situation experienced by the students from the real stage to the formal mathematical stage. The context function in PMRI where context as a starting point for students in developing the understanding of mathematics and simultaneously using the context as a source of mathematical applications (Zulkardi & Putri, 2006).

In addition to using the appropriate learning approach of learning can also be maximized by using props. In the mathematics learning for students in junior high school / MTs required appropriate props to help students think abstract about mathematics (Nasriadi, 2016). The use of props can make students motivated to generate positive attitudes toward the teaching of mathematics, the abstract concept of mathematics is served in concrete form and the objects around are more quickly understood at the lowest level, and the abstract concepts presented in concrete form can be used as research objects or as tools for researching new ideas (Harliastuti, Murtiyasa, & Anief, 2012). In this study used a balancing tool in the form of a child's toy that resembles a seesaw.

The purpose of this research is to produce learning path that can help students in understanding the material of linear equations with one variable in class

VII by using balancing tool. The research method used is design research by designing the predicted learning trajectory (Hypothetical Learning Trajectory) which is implemented to 38 students of class VII SMP 07 Palembang through two pilot experiment learning cycle and teaching experiment in one class (teaching experiment). Six people (non-subject students) are involved in the first cycle (pilot experiment), at this stage the researcher serves as a teacher. The results of the first cycle are used to revise the initial version of HLT. For the other 38 students participated in the second cycle (teaching experiment). In the second cycle, students are taught themselves by math teachers as model teachers. Data collection is done through observation by recording the learning process that occurs in the classroom and student group work as evidenced by the video and photographs. Data analysis qualitatively by describing actual learning that happened at experiment pilot stage and teaching experiment.

There are two learning activities in designing this lesson. Based on the results of the pilot experiment stage it was found that there should be a change in the posttest and pre-test questions and changes in the first and second activities. On the posttest and pre-test problems, there is a change in the number of questions adjusted for the execution time. In the first and second activity changes are made in the sentence contained in the problem to clarify the purpose of the problem in order to facilitate students in understanding and solving the problem.

After a revision at the pilot experiment stage, the LAS was tested during the teaching experiment stage. Based on the results of the study it can be concluded that the activity using visual aids with PMRI approach that has been designed can help students in understanding the material of linear equations of one variable.

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

The screenshot shows a Gmail inbox with the following details:

- Compose** button is visible.
- Inbox** is selected in the sidebar.
- 3rd SULE-IC 2018 Abstract Notification** is the subject of the email.
- suleic fkip <suleic@fkip.unsri.ac.id>** is the sender.
- to me** is the recipient.
- Jul 6 (5 days ago)** is the date sent.
- Dear Ranny Novitasari,** is the greeting.
- Greetings from Sriwijaya University.** is the message body.
- Regarding your submission of abstract(s) to 3rd Sriwijaya University Learning and Education International Conference (SULE-IC) 2018, entitled *Linear Equations With One Variable Using a Balancing Tool For Grade VII*, it has been decided that:**

 1. the abstract is accepted for the next step, the submission of full paper;
 2. the full paper is required to be written in English;
 3. it is also required to follow SULE-IC format (see www.sule-ic.fkip.unsri.ac.id)
 4. it is submitted by 16 July 2018 and through SULE-IC submission system using your existing account (make sure that you remember the username and password)

- It is requested that you conform to SULE IC format in writing the paper and do not exceed the deadline of submission.**
- Regards,**
- Dr. Darmawijoyo**
- Chair**
- ranny.novitasari@gmail.com**

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Desain Pembelajaran Matematika pada Materi Persamaan Linier Satu Variabel Menggunakan Alat Keseimbangan (*Balancing Tool*) dengan Pendekatan PMRI di Kelas VII” ini dengan baik.

Tesis ini merupakan hasil penelitian dan studi literatur yang dilakukan peneliti selama menempuh studi di Universitas Sriwijaya. Tesis ini telah mengalami beberapa kali perbaikan dalam hal pendesainan pembelajaran. Semua ini tidak lepas dari bimbingan Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc, sebagai pembimbing 1 dan Dr. Darmawijoyo sebagai pembimbing 2 yang telah membimbing dengan sabar, penuh keikhlasan, dan selalu memberikan saran dan motivasi kepada peneliti selama perkuliahan. Tesis ini juga sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya.

Peneliti menyadari masih banyak kekurangan dalam tesis ini. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran dari praktisi, pengamat, dan pecinta dunia pendidikan matematika guna penyempurnaannya. Selanjutnya, tesis ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para pembaca untuk kemajuan dunia pendidikan matematika khususnya.

Palembang, Juli 2018

Ranny Novitasari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN MUKA TESIS	i
HALAMAN PENGESAHAN TESIS	ii
HALAMAN PENGESAHAN OLEH TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xiv
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xx
BAB I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II Tinjauan Pustaka	5
2.1 Kompetensi Matematika Sekolah	5
2.2 Desain Pembelajaran	7
2.3 Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)	8
2.3.1 Prinsip PMR.....	8
2.3.2 Karakteristik PMRI.....	9
2.4 Persamaan Linier Satu Variabel	11
2.5 Alat Peraga berupa Alat Keseimbangan (<i>Balancing Tool</i>).....	13
2.6 <i>Hypothetical Learning Trajectory (HLT)</i> dan <i>Local Instruction Theory (LIT)</i>	17
2.6.1 <i>Hypothetical Learning Trajectory (HLT)</i>	17
2.6.2 <i>Local Instruction Theory (LIT)</i>	18
BAB III Metodologi Penelitian	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Subjek Penelitian	19
3.3 Prosedur Penelitian	20
3.4 Teknik Pengumpulan Data	22
3.5 Teknik Analisis Data	22
BAB IV Hasil dan Pembahasan	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.1.1 Desain Pendahuluan (<i>Preliminary Design</i>)	24
4.1.2 Percobaan Pembelajaran (<i>The Design Experiment</i>)	32

4.1.2.1 <i>Pilot Experiment</i>	33
4.1.2.2. <i>Teaching Experiment</i>	51
4.2 Pembahasan	67
4.2.1 Penggunaan Alat Keseimbangan dalam Pembelajaran Materi Persamaan Linier Satu Variabel.....	67
4.2.2 Desain Aktivitas Pembelajaran Berdasarkan pada Pendekatan PMRI	71
BAB V KESIMPULAN	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	76
DAFTAR RUJUKAN	77
LAMPIRAN	80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Level Pengembangan Model dari Situasional ke Formal.....	10
Gambar 2.2 Alat Peraga.....	13
Gambar 2.3 Alat Peraga.....	14
Gambar 2.4 Alat Miring ke Sisi Kiri.....	14
Gambar 2.5 Alat Miring ke Sisi Kanan.....	15
Gambar 2.6 Alat Seimbang.....	15
Gambar 2.7 Alat Belum Seimbang.....	15
Gambar 2.8 Alat Peraga.....	16
Gambar 2.9 Alat Menjadi Seimbang.....	16
Gambar 2.10 Diambil Masing-Masing Satu Bola Dikedua Sisi.....	16
Gambar 2.11 Diambil lagi Masing-Masing Satu Bola Dikedua Sisi.....	16
Gambar 3.1 Proses Siklik dari <i>Though Experiment</i> Menuju <i>Instruction Experiment</i>	19
Gambar 4.1 Siswa Mengerjakan Soal <i>Pretest</i>	34
Gambar 4.2 Soal <i>Pretest</i>	34
Gambar 4.3 Jawaban Siswa A Soal No.1.....	35
Gambar 4.4 Jawaban Siswa NHR Soal No.2.....	35
Gambar 4.5 Jawaban Siswa MDR Soal No.3.....	35
Gambar 4.6 Jawaban Siswa untuk Aktivitas 2 pada LAS 1.....	38
Gambar 4.7 Jawaban Siswa untuk Aktivitas 3 pada LAS 1.....	38
Gambar 4.8 Jawaban Siswa untuk Aktivitas 1 pada LAS 2.....	41
Gambar 4.9 Jawaban Siswa untuk Aktivitas 2 pada LAS 2.....	42
Gambar 4.10 Jawaban Siswa untuk Aktivitas 3 pada LAS 2.....	43
Gambar 4.11 Soal <i>Posttest</i>	45
Gambar 4.12 Jawaban Siswa Soal No.1.....	46
Gambar 4.13 Jawaban Siswa Soal No.2.....	46
Gambar 4.14 Jawaban Siswa Soal No.3.....	46
Gambar 4.15 Soal No.1 <i>Pretest</i> Setelah Revisi.....	48

Gambar 4.16 Permasalahan Pertama Sebelum (a) dan Setelah (b) Revisi....	49
Gambar 4.17 Permasalahan Kedua (a) dan Setelah (b) Revisi.....	50
Gambar 4.18 Permasalahan Ketiga Sebelum (a) dan Setelah (b) Revisi.....	50
Gambar 4.19 Permasalahan Pertama Sebelum (a) dan Setelah (b) Revisi....	51
Gambar 4.20 Permasalahan Ketiga Sebelum (a) dan Setelah (b) Revisi.....	51
Gambar 4.21 Siswa Mengerjakan <i>Pretest</i>	52
Gambar 4.22 Jawaban Siswa Soal No.1.....	53
Gambar 4.23 Jawaban Siswa Soal No.2.....	53
Gambar 4.24 Jawaban Siswa Aktivitas 1 – LAS 1.....	55
Gambar 4.25 Jawaban Siswa Aktivitas 2 – LAS 1.....	56
Gambar 4.26 Alat Peraga pada Aktivitas 2 – LAS 1.....	56
Gambar 4.27 Jawaban Siswa Aktivitas 3 – LAS 1.....	57
Gambar 4.28 Alat Peraga pada Aktivitas 3 – LAS 1.....	57
Gambar 4.29 Jawaban Siswa Aktivitas 2 – LAS 2.....	60
Gambar 4.30 Jawaban Siswa Aktivitas 3 – LAS 2.....	61
Gambar 4.31 Jawaban Siswa Soal No.1.....	64
Gambar 4.32 Jawaban Siswa Soal No.2.....	66
Gambar 4.33 Jawaban Siswa Soal No.3.....	66
Gambar 4.34 Jawaban Siswa Soal No.3 yang Salah.....	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Persamaan Linier Satu Variabel.....	6
Tabel 4.1 Konjektur Pemikiran Siswa Aktivitas 1.....	27
Tabel 4.2 Konjektur Pemikiran Siswa Aktivitas 2.....	31
Tabel 4.3 Siswa-Siswa pada Tahap <i>Pilot Experiment</i>	33
Tabel 4.4 Perbandingan HLT dan <i>Actual Learning</i> LAS 1.....	39
Tabel 4.5 Perbandingan HLT dan <i>Actual Learning</i> LAS 2.....	44
Tabel 4.6 Perbandingan HLT dan <i>Actual Learning</i> LAS 1.....	58
Tabel 4.7 Perbandingan HLT dan <i>Actual Learning</i> LAS 2.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Aljabar adalah bagian penting dari matematika dan diterima sebagai elemen penting untuk sebagian besar kurikulum matematika sekolah (French, 2002). Bokhove (2010) dan Drijvers (2011) menyatakan bahwa siswa diharapkan dapat mengembangkan keahlian aljabar mencakup keterampilan prosedural dan pemahaman konseptual. Salah satu materi aljabar yang dipelajari siswa di sekolah adalah persamaan linier satu variabel (Kemdikbud, 2013). Materi persamaan linier satu variabel menjadi materi prasyarat untuk mempelajari materi aljabar selanjutnya seperti sistem persamaan linier dua variabel dan sistem persamaan linier tiga variabel. Seperti yang terdapat pada Suherman (2003) bahwa materi bisa menjadi prasyarat untuk bahan lain, atau konsep tertentu diperlukan untuk menjelaskan konsep lain. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk menguasai materi tersebut.

Namun, menurut Fitria (2013) banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi PLSV sehingga menyebabkan siswa melakukan kesalahan. Khuluq, Zulkardi, & Darmawijoyo (2015) menuliskan bahwa kesulitan yang sering dihadapi siswa saat bekerja dengan masalah persamaan linier adalah ketidakfleksibelannya dalam menerapkan strategi untuk menyelesaikan suatu persamaan. Suhita, Sjahruddin, dan Aunillah (2013) menyimpulkan bahwa letak kesalahan yang dilakukan siswa adalah dalam bentuk permodelan, komputasi, dan membuat kesimpulan. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa yaitu abstraksi, konsep, komputasi, dan menafsirkan. Pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah kontekstual, peserta didik secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep matematika (Permendiknas, 2006). Sesuai dengan Kurikulum 2013 yang pembelajarannya menggunakan pendekatan ilmiah dimana salah satu kriteria pembelajarannya adalah berbasis fakta atau permasalahan realistik (Kemendikbud, 2013). Proses belajar hanya akan terjadi ketika pengetahuan yang dipelajari bermakna bagi siswa dan proses pembelajaran matematika di kelas ditekankan pada keterkaitan antara

konsep matematika dengan pengalaman siswa sehari-hari (Frudenthal, 1991; Gravemeijer, 1994).

Salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang sesuai dengan penjelasan diatas adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Pendekatan PMRI telah berlangsung sejak 2001 dan telah banyak digunakan dalam upaya memperbaiki minat siswa, sikap dan hasil belajar (Zulkardi, 2009). Pendekatan PMRI dimulai dari konteks atau situasi “*real*” yang pernah dialami oleh siswa dari tahap *real* ke tahap formal matematik. Fungsi konteks dalam PMRI dimana konteks sebagai titik awal bagi siswa dalam mengembangkan pengertian matematika dan sekaligus menggunakan konteks tersebut sebagai sumber aplikasi matematika (Zulkardi & Putri, 2006). Selain menggunakan pendekatan pembelajaran yang sesuai pembelajaran juga dapat dimaksimalkan dengan menggunakan alat peraga. Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika sangatlah penting, terutama bagi siswa di jenjang pendidikan SD/MI sampai SMP/MTs. Hal ini disebabkan, pada umumnya siswa tersebut dalam tahap berpikir dari hal-hal yang konkret menuju abstrak. Oleh karena itu, pada pembelajaran matematika bagi siswa di jenjang pendidikan SMP/MTs dibutuhkan alat peraga yang tepat untuk membantu siswa berpikir abstrak tentang matematika (Nasriadi, 2016). Penggunaan alat peraga dapat membuat siswa termotivasi untuk menimbulkan sikap positif terhadap pengajaran matematika,konsep abstrak matematika tersajikan dalam bentuk konkret dan benda dialam sekitar lebih cepat dipahami pada tingkat yang paling rendah,serta konsep abstrak yang tersajikan dalam bentuk konkret dapat dipakai sebagai obyek penelitian maupun sebagai alat untuk meneliti ide-ide baru (Harliastuti, Murtiyasa, & Anief, 2012). Penggunaan alat peraga diharapkan dapat memperbaiki, membantu, dan mengklarifikasi konsep abstrak agar menjadi konkret. Alat peraga akan merangsang minat serta mempercepat proses pemahaman peserta didik dalam proses belajar. Penggunaan alat peraga, membuat siswa dapat memecahkan masalah dengan mengamati, menganalisa dan memverifikasi secara terpadu (Grinting & Surya, 2017).

Penelitian sebelumnya yang meneliti tentang persamaan linier satu variabel diantaranya adalah penelitian milik Saraswati, Putri, & Somakim (2016) yang melihat pemahaman siswa tentang materi persamaan linier satu variabel

menggunakan *algebra tiles* dengan metode *balancing* menyimpulkan bahwa *algebra tiles* dapat mendukung pemahaman siswa dalam menemukan penyelesaian formal persamaan linier satu variabel. Penelitian lainnya yaitu milik Khuluq, Zulkardi, Darmawijoyo (2015) yang bertujuan untuk meningkatkan strategi siswa dalam menyelesaikan persamaan linier satu variabel dengan metode *balancing* menyimpulkan bahwa metode *balancing* telah membantu siswa untuk memperbaiki strategi mereka dalam menyelesaikan persamaan linier satu variabel. Perbaikan ini mencakup fleksibilitas mereka dalam memanipulasi persamaan dan berbagai strategi yang mereka gunakan untuk memecahkan persamaan. Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Desain Pembelajaran Matematika pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel Menggunakan Alat Keseimbangan (*Balancing Tool*) dengan Pendekatan PMRI di Kelas VII”.**

1. 2 RUMUSAN MASALAH

Adapun yang menjadi masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas adalah :

- 1) Bagaimana peran alat keseimbangan (*balancing tool*) dapat mendukung proses pembelajaran persamaan linier satu variabel?
- 2) Bagaimana menghasilkan lintasan belajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi persamaan linier satu variabel di kelas VII?

1. 3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Memberikan gambaran peran alat keseimbangan (*balancing tool*) dapat mendukung proses pembelajaran persamaan linier satu variabel di kelas VII
- 2) Menghasilkan lintasan belajar untuk membantu siswa dalam memahami materi persamaan persamaan linier satu variabel di kelas VII

1. 4 MANFAAT PENELITIAN

- 1) Menggunakan hasil desain pembelajaran materi persamaan linier satu variabel di kelas VII.

- 2) Memberikan kontribusi pengembangan lintasan belajar siswa dari persamaan linier satu variabel melalui desain pembelajaran terhadap aktifitas siswa dengan menggunakan alat keseimbangan (*balancing tool*).
- 3) Dapat dijadikan bahan masukan referensi untuk mengembangkan pembelajaran dengan pendekatan PMRI sesuai dengan media atau konteks yang dikenal siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J, V, D., Gravemeijer, K., McKenny, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational design research*. London : Routledge Taylor and Francis Group.
- Bakker, A. (2004) . *Design research in statistics education on symbolizing and computer tools*. Amersfoort: Wilco Press.
- Bardini, C., Radford, L., & Sabena, C. (2005). Struggling with variables, parameters, and indeterminate objects or how to go insane in mathematics. *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2 (17), 129–136.
- Bokhove, C. & Drijvers, P. (2010). *Symbol sence behavior in digital activities*. For the learning of Mathematics, 30 (3), 43-49.
- Djamarah & Zain, A. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta : Jakarta
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Fitria, N. T. (2013). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berbahasa inggris pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Tersedia pada :
- [http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/1423.](http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/1423)
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Utrecht: Technipress, Culemborg.
- Gravemeijer, K. & Van Eerde, D. (2009). Design research as a means for building a knowledge base for teaching in mathematics education. *The elementary school journal*, 109 (5), 50-524.
- Grinting, I, N, B & Surya, E. (2017). Use of figure tools to increase mathematics result learning students class V prymary school 101796 Patumbak. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 34 (1), 247-260.
- Hamalik, O. (2004). *Media untuk Pembelajaran*. Bandung: Remaja Roesdakarya
- Harliastuti, E., Murtiyasa, B., & Anief, S. (2012). Pengelolaan alat peraga dalam pembelajaran matematikadi sekolah menengah pertama negeri 2 karanganyar. Tersedia pada: http://eprints.ums.ac.id/22199/14/NASKAH_PUBLIKASI.pdf
- Kemendikbud. (2013). *Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013 SMP/MTS Matematika*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2013). *Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan republic Indonesia nomor 81A tahun 2013 tentang implementasi kurikulum*. Jakarta: Kemendikbud.

- Khuluq, M., K., Zulkardi., & Darmawijoyo. (2015). Enhancing students' strategies to solve linear equations with one variable through balancing activities. *Proceeding the 3rd SEA-DR*.
- Kücherman, D. (1981). *Algebra. In K. M. Hart (Ed.), Children's understanding of mathematics: 11–16.* London: John Murray.
- Nasriadi, A. (2016). Representasi persamaan linear satu variabel menggunakan alat peraga model cangkir dan ubin pada siswa kelas VII SLTP. ISSN 2355-0074, III (2), 1-10.
- Nuharini, D & Wahyuni, T. (2008). *Matematika konsep dan aplikasinya.* Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Permendiknas. (2006). *Peraturan menteri pendidikan nasional No 22 tentang standar isi pendidikan dasar dan menengah.* Tersedia pada : <https://asefts63.files.wordpress.com/2011/01/permendiknas-no-22-tahun-2006-standar-isi.pdf>
- Saraswati, S., Putri, R, I, I., & Somakim. (2016). Supporting students' understanding of linear equations with one variable using algebra tiles. *Journal on mathematics education*, 7 (1), 19-30.
- Sembiring, R. K. (2010). Pendidikan matematika realistic Indonesia (PMRI): Perkembangan dan tantangannya. *IndoMS.J.M.E*, 1 (1), 11-16.
- Sembiring, R., Hongland, K., Dolk, M. (2010). *A decade of PMRI in Indonesia.* Bandung, Utrecht.
- Simon, M.A.(1995). Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Contructivist Perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114-145.
- Simon, M. A., & Tzur, R. (2004). Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: An elaboration of the hypothetical learning trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 91-104.
- Suherman, E. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer.* Bandung: UPI.
- Suhita, R., Sjahruddin, R., & Aunillah. (2013). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita dalam Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 1 (2), 37-46.
- Usiskin, Z. (1988). *Conceptions of school algebra and uses of variables.* In A. F. Coxford, & A. P. Shulte (Eds.), *The ideas of algebra, K-12.* Reston, VA: NCTM.
- Wijaya, A. (2008). *Design Research in Mathematics Education: Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement.* (Tesis). Utrecht University, Utrecht.
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan matematika realistik: Suatu alternatif pendekatan pembelajaran matematika.* Yogyakarta: Graha ilmu.

- Winarti, A., Rahaju, E. B., Sulaiman, R., Yakob, C., Kusrini, Harta, I., Wijayanti, P., Maesuri, S., Masriyah, & Budiarto, M. T. (2008). *Contextual Teaching and Learning Matematika Sekolah Menengah Pertama Kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas.
- Zulkardi. (2002). Developing a “rich” learning environment on realistic mathematics education (RME) for student teacher in Indonesia. *Majalah ilmiah himpunan matematika Indonesia (MIHMI)*, 8 (4). Bandung: P4MITB.
- Zulkardi. (2009). The “P” in PMRI progress and problems. *ICMA Mathematic education*. Yogyakarta: IndoMs.
- Zulkardi & Putri, R. I. I. (2006). Mendesain sendiri soal kontekstual matematika. *Prosiding in konferensi nasional matematika ke-13*. Semarang: Indonesia.
- Van de Walle, J.A., Karp, K.S., & Williams, J.M.B. (2010). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Development* (9th ed). Pearson Education, Inc.
- Wijaya, A. (2008). Design Research in Mathematics Education: Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders’ Learning of Linear Measurement. (Tesis). Utrecht University, Utrecht.