

**PENGEMBANGAN ALUR BELAJAR TOPIK LOGARITMA
BERBASIS PENDEKATAN *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION*
UNTUK MENUMBUHKEMBANGKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA ADABIAH 2 PADANG**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**RAHMAD NURHIDAYAT
NIM 2008/00309**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2015**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**Pengembangan Alur Belajar Topik Logaritma
Berbasis Pendekatan *Realistic Mathematics Education*
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa
SMA Adabiah 2 Padang**

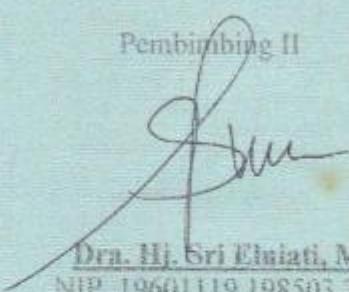
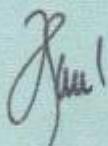
Nama : Rahmad Nurhidayat
NIM : 00309
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 8 Agustus 2015

Disetujui oleh,

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. H. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc
NIP. 19660430 1999001 1 001

Dra. Hj. Sri Elmiati, MA
NIP. 19601119 198503 2 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Rahmad Nurhidayat

NIM/ TM : 00309/ 2008

Program Studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan judul

**Pengembangan Alur Belajar Topik Logaritma
Berbasis Pendekatan *Realistic Mathematics Education*
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa
SMA Adabiah 2 Padang**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Pengaji Skripsi

Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

Padang, 8 Agustus 2015

Tim Pengaji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Prof. Dr. H. A. Fauzan, M.Pd, M.Sc

1. _____

2. Sekretaris : Dra. Hj. Sri Elmiati, MA

2. _____

3. Anggota : Drs. H. Mukhni, M.Pd

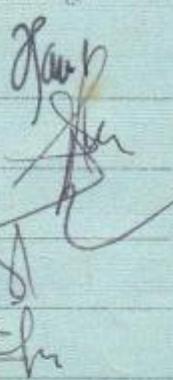
3. _____

4. Anggota : Dr. H. Yerizon, M.Si

4. _____

5. Anggota : Mirna, S.Pd., M.Pd

5. _____



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmad Nurhidayat

NIM : 00309

Program Studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

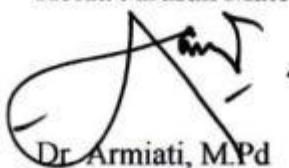
Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Pengembangan Alur Belajar Topik Logaritma Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Adabiah 2 Padang”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Agustus 2015

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Matematika,


Dr. Armiati, M.Pd

NIP. 19630605 198703 2 002



Saya yang menyatakan,
Rahmad Nurhidayat
NIM. 00309

ABSTRAK

Rahmad Nurhidayat : Pengembangan Alur Belajar Topik Logaritma Berbasis Pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Adabiah 2 Padang

Logaritma merupakan salah satu materi yang sulit bagi siswa SMA. Kondisi ini juga ditemui di kelas X SMA Adabiah 2 Padang. Salah satu penyebabnya adalah karena proses pembelajaran logaritma pada umumnya dilakukan dengan cara memberikan rumus dan prosedur, diikuti dengan pemberian contoh-contoh dan latihan. Siswa kurang dilibatkan dalam mengonstruksi ide, sehingga mereka tidak terlatih untuk berpikir kritis. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan alur belajar (*learning trajectory*) topic logaritma berbasis pendekatan *Realistic Mathematic Education* (RME) untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Adabiah 2 Padang dan mendeskripsikan perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Jenis penelitian adalah *design research* (penelitian desain), yang terdiri dari tiga tahap yaitu *preparing for experiment*, *teaching experiment*, dan *retrospective analysis*. Pada tahap *preparing for experiment*, dirancang alur belajar logaritma berdasarkan hasil kajian literatur. Alur belajar yang telah dirancang divalidasi oleh pakar pendidikan matematika dan kemudian diujicobakan kepada 25 siswa X.2 SMA Adabiah 2 Padang sebagai kelas pilot eksperimen dan 25 siswa kelas X.1 sebagai kelas eksperimen. Data penelitian diperoleh dari rekaman video, hasil lembar kerja siswa, post-test, serta wawancara dengan siswa. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif.

Penelitian ini menghasilkan alur belajar topic logaritma yang terdiri dari membedakan pertumbuhan linear dan non-linear pada konteks penggemukan sapi, mengeksplorasi pertumbuhan eksponensial pada konteks berat sapi, dan menemukan kembali konsep dan sifat-sifat logaritma melalui konteks pertumbuhan enceng gondok. Alur belajar yang telah dirancang dinyatakan valid oleh pakar pendidikan matematika dan hasil *teaching experiment* menunjukkan bahwa alur belajar yang dirancang dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang dihipotesiskan, serta dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa berkembang secara fluktuatif terutama dalam menganalisis. Kemampuan mengidentifikasi cenderung menurun, sedangkan kemampuan menghubungkan mengalami peningkatan.

Kata Kunci: Logaritma, Berpikir kritis, RME, Design Research

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “**Pengembangan Alur Belajar Topik Logaritma Berbasis Pendekatan *Realistic Mathematics Education* untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**” akhirnya dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc, Pembimbing I sekaligus Penasehat Akademik.
2. Ibu Dra. Hj. Sri Elniati, MA, Pembimbing II.
3. Bapak Dr. H. Yerizon, M.Si, Bapak Drs. H. Mukhni, M.Pd dan Ibu Mirna, S.Pd, M.Pd Tim penguji.
4. Ibu Dr. Hj. Armiati, M.Pd, Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.
5. Bapak Muhammad Subhan, S.Si, M.Si, Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA UNP.
6. Bapak Suherman, S.Pd, M.Si, Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP.

7. Bapak dan Ibu Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNP.
8. Ibu Dra. Hj. Marniati Zamsya, M.M Kepala SMA Adabiah 2 Padang.
9. Ibu Lusiana Khairani S.Pd, Guru Bidang Studi Matematika SMA Adabiah 2 Padang.
10. Wakil Kepala Sekolah, Majelis guru, dan Staf Tata Usaha SMA Adabiah 2 Padang.
11. Syarifah Muliana, S.Pd, observer Penelitian.
12. Siswa/I kelas X.1 dan X.2 SMA Adabiah 2 Padang Tahun Pelajaran 2014/2015.
13. Teman-teman dari Jurusan Matematika khususnya Prodi Pendidikan Matematika 2008 dan 2011.
14. Semua pihak yang telah membantu memberikan bantuan moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu per satu, semoga Allah SWT membalas semua kebaikannya, Amin.

Semoga bantuan, arahan, dan bimbingan yang Bapak, Ibu, dan teman-teman berikan menjadi amal kebaikan dan mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Padang, Agustus 2015

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KEJIAN TEORI	9
A. Kajian Teori	9
1. Alur Belajar.....	9
2. <i>Realistic Mathematic Education (RME)</i>	11
3. Kemampuan Berpikir Kritis.....	18
4. Alur Belajar Logaritma dengan RME.....	22
5. KeterkaitanantaraBerpikirKritisdengan RME	24
B. Penelitian yang Relevan	25
C. KerangkaKonseptual	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. JenisPenelitian	28
B. ProsedurPenelitian	28
C. SubjekPenelitian	31
D. TeknikPengumpulan Data	31
E. TeknikAnalisis Data	33

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Hasil Penelitian.....	36
B. Pembahasan	85
C. Kendala.....	88
BAB V PENUTUP.....	90
A. Kesimpulan.....	90
B. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	94

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Peringkat TIMSS (Indonesia)	2
2. Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	21
3. Kualifikasi Persentase Kemampuan Berpikir Kritis	22
4. Perbandingan Hasil Validasi Sebelum dan Sesudah Revisi	42
5. Hasil Kualifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Tes Akhir Siswa Kelas X.2	65
6. Hasil Kualifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Tes Akhir Siswa Kelas X.1	66
7. Hasil Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis kelas X.2	67
8. Persentase Siswa Kelas X.2 yang Memperoleh Skor Tetap, Meningkat, Menurun, dan Berfluktuasi	69
9. Persentase Perkembangan Kemampuan Siswa Kelas X.2 Mengidentifikasi.....	71
10. Persentase Perkembangan Kemampuan Siswa Kelas X.2 Menghubungkan.....	73
11. Persentase Perkembangan Kemampuan Siswa Kelas X.2 Menganalisis.....	75
12. Hasil Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa X.1	77
13. Persentase Siswa kelas X.1 yang Memperoleh Skor Tetap, Meningkat, Menurun, dan Berfluktuasi	78
14. Persentase Perkembangan Kemampuan Siswa Kelas X.1 Mengidentifikasi.....	80
15. Persentase Perkembangan Kemampuan Siswa Kelas X.1 Menghubungkan	82
16. Persentase Perkembangan Kemampuan Siswa Kelas X.1 Menganalisis.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Matematika Horizontal (...), Matematika Vertikal (\Rightarrow)	13
2. Tingkat Pemodelan dari Situasional Menuju Formal	14
3. Iceberg For Fractions	23
4. Proses Siklik dalam Design Research	29
5. Tahapan Aktivitas Pembelajaran	30
6. Skema Alur Belajar Logaritma	37
7. Guru Membagi LKS ke Masing-Masing Siswa dalam Kelompok	43
8. Contoh JawabanSiswa untuk Soal No. 1	44
9. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 1	44
10. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 4	45
11. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 1	46
12. Contoh Jawaban Siswa Versi 1	47
13. Contoh Jawaban Siswa Versi 2	48
14. Guru Memberikan Bimbingan kepada Siswa yang Presentasi	48
15. Contoh Jawaban siswa Soal No.1	49
16. Contoh Jawaban Siswa Soal No. 4	50
17. Tabel LKS 3	51
18. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 1	52
19. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 2	52
20. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No.3.a	52
21. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 1	54
22. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 1	55
23. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 4	56
24. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 1	57
25. Kelompok Penyaji Menuliskan Jawaban di Papan Tulis	58
26. Guru Membimbing Siswa	59
27. Salah Satu Contoh Cara Siswa Membaca Grafik	59
28. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 1	60

29. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 4	60
30. Kelompok Penyaji Menuliskan Jawaban di Papan Tulis	61
31. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 1	62
32. Contoh Jawaban Siswa untuk Soal No. 3	62
33. Kelompok Penyaji Menuliskan Jawaban di Papan Tulis	63
34. Post-Test Kelas Pilot Eksperimen (a) dan Post-Test Kelas Eksperimen (b)	64
35. Grafik Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis	67
36. Grafik Persentase Perkembangan Siswa yang Skornya Tetap, Meningkat, Menurun, dan Berfluktuasi	69
37. Contoh Jawaban Siswa di Kelas Pilot Eksperimen	70
38. Grafik Persentase Siswa Mengidentifikasi yang Memperoleh Skor Tetap, Meningkat, Menurun, dan Berfluktuasi	71
39. Contoh Jawaban Siswa di Kelas Pilot Eksperimen untuk Indikator Menghubungkan	73
40. Grafik Persentase Siswa Menghubungkan yang Memperoleh Skor Tetap, Meningkat, Menurun, dan Berfluktuasi	73
41. Contoh Jawaban Siswa di Kelas Pilot Eksperimen untuk Indikator Menganalisis	75
42. Grafik Persentase Siswa Menganalisis yang Memperoleh Skor Tetap, Meningkat, Menurun, dan Berfluktuasi	75
43. Grafik Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis	77
44. Grafik Persentase Perkembangan Siswa yang Skornya Tetap, Meningkat, Menurun, dan Berfluktuasi	78
45. Contoh Jawaban Siswa di Kelas Eksperimen untuk Soal No. 1 dengan Indikator Mengidentifikasi	80
46. Grafik Persentase Siswa Mengidentifikasi yang Memperoleh Skor Tetap, Meningkat, Menurun, dan Berfluktuasi	80
47. Contoh Jawaban Siswa di Kelas Eksperimen untuk Soal No. 3 dengan Indikator Menghubungkan	82

48. Grafik Persentase Siswa Menghubungkan yang Memperoleh Skor Tetap, Meningkat, Menurun, dan Berfluktuasi	82
49. Contoh Jawaban Siswa di Kelas Eksperimen untuk Soal No. 5 dengan Indikator Menganalisis	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Penelitian.....	94
2. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	95
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	98
4. Lembar Validasi Lembar Kerja Siswa (LKS).....	110
5. Lembar Kerja Siswa (LKS).....	112
6. Lembar Validasi Hipotetical Learning Trajektor (HLT)	127
7. Desain Awal Hipotetical Learning Trajektor	128
8. Hipotetical Learning Trajektor (HLT)	138
9. Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	149
10. Lembar Validasi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	151
11. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	153
12. Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Kritis	154
13. Distribusi Nilai Skor LKS X.2	157
14. Analisis Data LKS Kemampuan Berpikir Kritis kelas X-2	158
15. Distribusi Nilai Skor LKS X.1	162
16. Analisis Data LKS Kemampuan Berpikir Kritis kelas X-1	163
17. Distribusi Nilai Kemampuan Berpikir Kritis	167
18. Distribusi Kualifikasi Kemampuan Berpikir Kritis	176
19. Daftar Nilai Tes Kemampuan Berpikir Kritis	178
20. Surat Izin Penelitian Dari Fakultas MIPA	179
21. Surat Izin Penelitian Dari Dinas Pendidikan Kota Padang	180
22. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di SMA Adabiah 2 Padang	181

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kehidupan di era globalisasi ke depan penuh dengan masalah dan tantangan, oleh sebab itu, pendidikan harus dapat menyiapkan generasi agar mampu menjawab masalah dan tantangan yang mereka hadapi. Pendidikan hendaknya memfasilitasi siswa memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, dan sistematis dalam memperoleh, memilih, mengelola dan menindak lanjuti informasi yang akan dimanfaatkan dalam kehidupan. Salah satu ilmu pengetahuan yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis dan kreatif ini adalah matematika.

Berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika, karena matematika memiliki struktur dan kajian yang lengkap serta jelas antar konsep. Aktivitas berpikir kritis dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal dengan lengkap dan sistematis. Standar Isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata pelajaran Matematika (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006) menyatakan “mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama”.

Tujuan pembelajaran tersebut secara tersirat menuntut agar siswa memiliki kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis seharusnya mendapat perhatian khusus dalam pembelajaran matematika karena dengan kemampuan berpikir kritis, siswa dapat menentukan informasi yang penting

dari suatu masalah, mempertimbangkannya untuk membuat suatu keputusan dalam menyelesaikan masalah dan dapat memecahkan masalah dengan benar.

Berpikir kritis adalah sangat penting dalam usaha menyelesaikan masalah, membuat keputusan, menganalisis asumsi-asumsi. Berpikir kritis diterapkan kepada siswa untuk belajar memecahkan masalah secara sistematis, inovatif, dan mendesain solusi yang mendasar. Dengan berpikir kritis siswa menganalisis apa yang mereka pikirkan, mensintesis informasi, dan menyimpulkan. Selain itu, seorang siswa SMA telah dianggap dewasa sehingga diharapkan mereka mampu berpikir kritis untuk mencapai hasil atau mengambil keputusan yang tepat dan bijaksana. Kenyataannya harapan tersebut belum tercapai meskipun siswa sudah belajar matematika bertahun-tahun kemampuan matematis maupun kemampuan berpikir kritis siswa pada umumnya masih tergolong lemah. Secara umum hasil belajar matematika siswa Indonesia belum memuaskan. Hal ini dapat dilihat dari prestasi Indonesia pada *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Peringkat TIMSS (Indonesia)

TIMSS				
Tahun	1999	2003	2007	2011
Matematika	34/38	34/45	36/49	38/42
Sains	32/38	36/45	35/49	40/42

Sumber: Kompas.com (Jumat, 14 Desember 2012).

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat pada TIMSS 2011 Indonesia berada pada urutan ke 38 dari 42 negara peserta. Laporan TIMSS menyebutkan bahwa kemampuan matematis siswa Indonesia sangat jauh di bawah negara-

negara lain. Laporan TIMSS ini juga merepresentasikan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu diberitakan di detik.com yang diakses pada tanggal 11 Maret 2015, Programme for International Student Assessment (PISA) di bawah Organization Economic Cooperation and Development (OECD) pada tahun 2012 lalu mengeluarkan survei bahwa Indonesia menduduki peringkat paling bawah dari 65 negara, dalam pemetaan kemampuan matematika, membaca dan sains. Di Sumatra Barat juga telah dilakukan studi oleh Fauzan (2012) terkait kemampuan literasi matematis yang mengacu pada soal PISA untuk siswa setingkat SMP yang menyatakan bahwa pada umumnya kemampuan literasi matematis siswa Sumatra Barat masih rendah.

Dari beberapa penelitian sebelumnya diantaranya yang dilakukan Ajeng di SMA N 8 Yogyakarta tahun pelajaran 2010/2011 dan penelitian Iryani di SMP N 1 Bukittinggi tahun pelajaran 2012/2013 semua terkait dengan masalah rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian yang dilakukan kedua peneliti tersebut berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa namun belum signifikan.

Beberapa penyebab dari hal tersebut adalah: (1) Alur belajar topik-topik matematika belum tertata dengan baik, (2) Cara mengajar matematika secara mekanistik. Akibatnya siswa belajar matematika secara kurang bermakna. Konsep-konsep matematika yang telah dipelajari, mudah terlupakan dan kemampuan berpikir siswa belum berkembang dengan baik khususnya

kemampuan berpikir kritis. Salah satu topik yang sulit dipahami oleh siswa adalah logaritma.

Berdasarkan observasi selama praktik lapangan bulan Oktober hingga Desember tahun 2014 yang dilakukan di kelas X 1 SMA Adabiah 2 Padang terlihat bahwa siswa mampu menyelesaikan soal-soal yang sifatnya rutin, tetapi mengalami kesulitan menyelesaikan soal-soal yang bervariasi yaitu soal yang membutuhkan kemampuan berpikir kritis, karena mereka cenderung menghafal konsep matematika tanpa disertai pemahaman. Siswa mengalami kesulitan memberikan alasan atas jawaban yang mereka temukan. Salah satu penyebabnya adalah siswa belum dibiasakan untuk menemukan sendiri pengetahuannya, mereka hanya mendengarkan informasi yang disampaikan guru dan mencatat hal yang dianggap penting.

Pembelajaran yang dilakukan guru umumnya cenderung mekanistik, dan masih menekankan pada latihan mengerjakan soal yang sesuai dengan contoh serta belum dikaitkan dengan kehidupan nyata siswa. Hal ini mengakibatkan siswa kurang terlatih mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya dalam memecahkan masalah dan mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru matematika di SMA Adabiah 2 Padang diperoleh informasi bahwa guru pernah menerapkan model pembelajaran kooperatif dalam pembelajaran matematika, tapi guru berpendapat bahwa model ini kurang efektif karena memerlukan banyak waktu dalam pembelajaran dan suasana belajar kurang kondusif. Guru jarang

menerapkan model pembelajaran kooperatif dalam pembelajaran matematika dan cenderung *teacher centre* dengan pendekatan mekanistik.

Ditinjau dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang disusun guru, terlihat masih minim upaya untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis. Setelah dikonfirmasi, guru yang bersangkutan merasa kesulitan untuk merancang pembelajaran yang bermuara pada pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Ditinjau dari materi/topik matematika, berdasarkan wawancara dengan guru dan beberapa siswa, salah satu topik yang dirasa sulit untuk diajarkan oleh guru dan dipahami oleh siswa adalah logaritma. Siswa kesulitan dalam memahami konsep dan sifat-sifat logaritma karena mereka cenderung menghafal dan pembelajaran yang dilalui kurang bermakna, guru cenderung menuliskan sifat-sifat logaritma secara langsung kemudian diikuti oleh contoh soal yang selanjutnya siswa diberi latihan soal yang tidak jauh berbeda dengan contoh yang diberikan. Hal ini menyebabkan tidak terbentuk proses berpikir kritis siswa. Selain itu dari bahan ajar dan beberapa buku sumber siswa yang dianalisis khusus topik logaritma masih belum fokus pengembangan kemampuan berpikir kritis dan belum kontekstual bagi siswa. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan pada topik logaritma, sehingga tercipta suatu alur belajar yang membuat topik tersebut mudah diajarkan dan dipahami oleh siswa kedepannya.

Ditinjau dari hasil belajar matematika siswa pada ulangan harian Tahun Pelajaran 2014/2015, sebagian mereka masih memperoleh nilai kurang

dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 80 untuk semua kelas X SMA Adabiah 2 Padang. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa belum optimal dan perlu ditingkatkan.

Menyikapi permasalahan yang berkaitan dengan kondisi kegiatan pembelajaran, rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa, dan pentingnya berpikir kritis, maka perlu upaya perbaikan dan inovasi dalam proses pembelajaran. Salah satunya dengan memposisikan guru sebagai perancang dan organisator pembelajaran. Guru hendaknya memilih pendekatan pembelajaran yang tepat, dan memfasilitasi siswa memahami dan memaknai matematika melalui aktivitas menemukan sendiri konsep yang sedang dipelajari. Salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang diperkirakan dapat memfasilitasi siswa untuk berpikir kritis adalah *Realistic Mathematics Education* (RME).

Realistic Mathematics Education (RME) adalah pembelajaran matematika yang mengajak siswa untuk mengimplementasikan materi pelajaran yang diterima ke dalam kehidupan sehari-hari. Sewaktu menyampaikan pelajaran, guru tidak langsung memberikan rumus atau konsep kepada siswa, siswa diarahkan untuk menemukan atau membangun sendiri konsep yang dipelajari.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, masalah yang muncul dapat diidentifikasi sebagai berikut,

1. Model pembelajaran yang digunakan belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Pendekatan pembelajaran masih fokus pada pengajaran rumus yang abstrak, pemberian contoh dan soal yang tidak realistik bagi siswa.
3. Kemampuan berpikir kritis siswa masih belum optimal.
4. Alur pembelajaran yang digunakan guru belum fokus untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

C. Batasan Masalah

Merujuk pada identifikasi masalah, masalah yang dibahas difokuskan pada pengembangan alur belajar matematika topik logaritma berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Adabiah 2 Padang.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana alur belajar topik logaritma yang valid untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Adabiah 2 Padang?
2. Bagaimana perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Adabiah 2 Padang pada topik logaritma dengan alur belajar berbasis RME?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengembangkan alur belajar (*learning trajectory*) berbasis RME untuk topic logaritma di kelas X SMA yang valid dan dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Mendeskripsikan perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Adabiah 2 Padang pada topik logaritma melalui alur belajar berbasis RME.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan bermanfaat untuk:

1. Siswa, guna melatih kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika topik logaritma.
2. Peneliti, sebagai tambahan pengetahuan dan pengalaman yang dapat diterapkan dalam menjalankan profesi mengajar nantinya.
3. Guru, menggunakan hasil alur belajar dalam kegiatan pembelajaran matematika berbasis RME.
4. Peneliti lain, sumber informasi dan referensi bagi peneliti selanjutnya dimasa yang akan datang.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Alur belajar

Istilah alur belajar (*learning trajectory*) pertama kali digunakan oleh Simon yaitu *hypothetical learning trajectory* (HLT). Menurut Simon (1995): “*hypothetical learning trajectories are defined by researcher-developers as goals for meaningful learning, a set of tasks to accomplish those goals, and hypothesis about students' thinking and learning*”.

Hypothetical learning trajectory terdiri atas tiga komponen utama yaitu, tujuan belajar untuk pembelajaran bermakna, sekumpulan tugas untuk mencapai 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 masalah matematika.

Proses memformulasikan *learning trajectory hypothetical*, tujuan belajar (*learning goals*) dapat diuraikan dalam sub-sub tujuan (*subgoals*), sedangkan proses belajar disusun berdasarkan data empirik. Jika tujuan belajar (*learning goals*) dapat dikorelasikan dengan proses belajar, maka akan mempermudah seorang guru dalam menyusun kerangka kerja untuk mendesain pembelajaran dan penilaian.

Dalam merancang aktivitas pembelajaran, rencana alur belajar memuat dugaan yang diharapkan mendapat respon dari siswa untuk setiap

tahap dalam alur belajar tersebut. Dugaan tersebut yang diuraikan dengan basis tiap pertemuan dari suatu perencanaan aktivitas pengajaran yang disebut dengan rencana alur belajar. Suatu rencana alur belajar meliputi tujuan pembelajaran untuk siswa, aktivitas pembelajaran terencana, dan suatu dugaan proses pembelajaran. Selama fase awal dan percobaan pengajaran, rencana alur belajar juga digunakan dalam analisis retrospektif sebagai panduan dan acuan dalam menjawab pertanyaan penelitian. Bakker (2004), menyebutkan bahwa suatu rencana alur belajar adalah penghubung antara suatu teori pembelajaran dan percobaan pengajaran sebenarnya, karena itu rencana alur belajar mendukung penelitian desain ini untuk memunculkan teori yang mengakar secara empirik dalam pembelajaran matematika.

Lokal Instructional Theory atau teori pengajaran lokal berkenaan dengan deskripsi, dan latar belakang, rute pembelajaran yang diharapkan sehingga berhubungan dengan sekumpulan aktivitas pembelajaran untuk topik tertentu. Menurut Gravemeijer (2004), (1) rencana alur belajar berkaitan dengan sejumlah kecil aktivitas pembelajaran dan teori pembelajaran lokal yang mencakup seluruh rangkaian, dan (2) rencana alur belajar yang diinginkan sesuai dengan pengaturan ruang kelas tertentu, sedangkan teori pembelajaran lokal terdiri dari suatu kerangka kerja, yang menginformasikan pengembangan rencana alur belajar untuk ruang kelas tertentu.

2. *Realistic Mathematics Education(RME)*

Realistic Mathematics Education merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika, di Indonesia lebih dikenal dengan pendekatan matematika realistik. Teori RME pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda pada tahun 1970 oleh Institut Freudenthal (L. Streefland, 1991: 21). Teori ini mengacu pada pendapat Freudenthal yang mengatakan bahwa matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia. Ini berarti matematika harus dekat dengan siswa dan relevan dengan kehidupan nyata sehari-hari. Matematika sebagai aktivitas manusia berarti manusia harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa. Upaya ini dilakukan melalui penjelajahan berbagai situasi dan persoalan-persoalan “realistik”. Realistik dalam hal ini dimaksudkan tidak hanya mengacu pada realitas tetapi pada sesuatu yang dapat dibayangkan oleh siswa. Prinsip penemuan kembali dapat diinspirasi oleh prosedur-prosedur pemecahan informal, sedangkan proses penemuan kembali menggunakan konsep matematisasi.

Pendekatan mekanistik merupakan pendekatan tradisional dan didasarkan pada apa yang diketahui dari pengalaman sendiri (diawali dari yang sederhana ke yang lebih kompleks). Dalam pendekatan ini manusia dianggap sebagai mesin. Kedua jenis matematisasi tidak digunakan. Pendekatan emperistik adalah suatu pendekatan dimana konsep-konsep

matematika tidak diajarkan, dan diharapkan siswa dapat menemukan melalui matematisasi horisontal.

Pendekatan strukturalistik merupakan pendekatan yang menggunakan sistem formal, suatu konsep dicapai melalui matematisasi vertikal. Pendekatan realistik adalah suatu pendekatan yang menggunakan masalah realistik sebagai pangkal tolak pembelajaran. Melalui aktivitas matematisasi horisontal dan vertikal diharapkan siswa dapat menemukan dan mengkonstruksi konsep-konsep matematika.

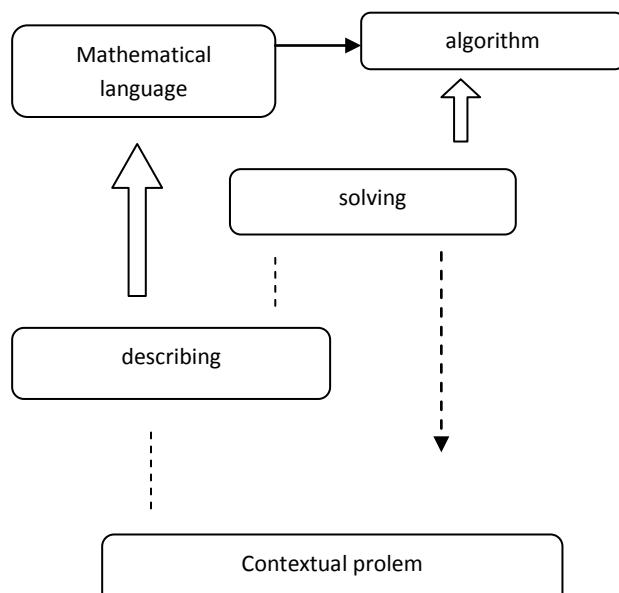
a. Prinsip RME

Menurut Freudenthal dalam Gravemeijer (1994) dalam pembelajaran RME terdapat tiga prinsip yang dapat dijadikan sebagai acuan penelitian untuk *instructional design* yaitu:

1) *Guided reinvention and progressive mathematizing*

Berdasarkan prinsip *guided reinvention*, siswa hendaknya dalam belajar matematika harus diberikan kesempatan untuk mengalami proses yang sama saat matematika ditemukan. Upaya ini akan tercapai jika pengajaran yang dilakukan menggunakan situasi yang berupa fenomena-fenomena yang mengandung konsep matematika dan nyata bagi siswa. Seperti yang dikemukakan oleh Hans Freudenthal bahwa matematika merupakan aktivitas manusia dan harus dikaitkan dengan realitas. Dengan demikian, ketika siswa melakukan kegiatan belajar matematika maka dalam dirinya terjadi proses matematisasi.

Terdapat dua macam proses matematisasi, yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Matematisasi horizontal merupakan proses penalaran dari dunia nyata kedalam simbol-simbol matematika, sedangkan matematisasi vertikal merupakan proses penalaran yang terjadi di dalam sistem matematika itu sendiri, misalnya: penemuan cara penyelesaian soal, mengaitkan antar konsep-konsep matematis atau menerapkan rumus-rumus matematika. Berikut ini disajikan skema matematika vertikal dan horizontal.



(Sumber: Gravemeijer, 1994)

Gambar 1. Matematika Horizontal (---), Matematika Vertikal (⇒)

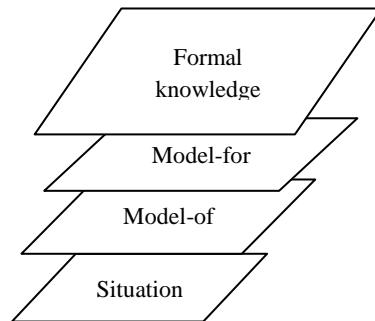
2) *Didactical phenomenology*

Didactical phenomenology dari konsep matematika adalah sebuah analisis yang dilakukan pada konsep matematika dan dihubungkan dengan fenomena menarik lainnya. Tantangan dalam

prinsip ini yaitu menemukan fenomena yang bisa dihubungkan dengan konsep matematika.

3) *Self-developed models*

Peran *self-develop models* merupakan jembatan bagi siswa dari situasi real atau konkret ke situasi abstrak atau dari informal ke formal matematika. Pada awalnya, model matematika berupa model situasi yang telah diakrabi siswa berdasarkan pengalaman siswa sebelumnya (*model of*). Melalui proses generalisasi dan formalisasi, model tersebut dirumuskan dalam bentuk model matematika yang formal (*model for*). Tingkat pemodelan dimulai dari tingkat situasional menuju penalaran formal yang ditunjukkan dengan gambar berikut.



(Sumber: Gravemeijer, 1994)

Gambar 2. Tingkat Pemodelan dari Situasional Menuju Formal

b. Karakteristik RME

Sebagai operasionalisasi ketiga prinsip utama RME di atas, RME memiliki lima karakteristik, yaitu: 1) Menggunakan masalah kontekstual, 2) Menggunakan berbagai model, 3) Kontribusi siswa, 4) Interaktivitas dan 5) Keterkaitan.

Penjelasan secara singkat dari kelima karakteristik tersebut, secara singkat adalah sebagai berikut.

1) Menggunakan masalah kontekstual

Pembelajaran matematika diawali dengan masalah kontekstual, sehingga memungkinkan siswa menggunakan pengalaman atau pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya secara langsung. Masalah kontekstual tidak hanya berfungsi sebagai sumber pematematikaan, tetapi juga sebagai sumber untuk mengaplikasikan kembali matematika. Masalah kontekstual yang diangkat sebagai topik awal pembelajaran, hendaknya masalah sederhana yang dikenali oleh siswa. Masalah kontekstual dalam RME memiliki empat fungsi, yaitu: (1) untuk membantu siswa menggunakan konsep matematika; (2) untuk membentuk model dasar matematika dalam mendukung pola pikir siswa bermatematika; (3) untuk memanfaatkan realitas sebagai sumber aplikasi matematika; dan (4) untuk melatih kemampuan siswa, khususnya dalam menerapkan matematika pada situasi nyata (realita).

2) Menggunakan berbagai model

Istilah model berkaitan dengan model matematika yang dibangun sendiri oleh siswa dalam mengaktualisasikan masalah kontekstual ke dalam bahasa matematika, yang merupakan jembatan bagi siswa untuk membuat sendiri model-model dari situasi nyata ke abstrak atau dari situasi informal ke formal.

3) Kontribusi siswa

Siswa diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengembangkan berbagai strategi informal yang dapat mengarahkan pada pengkonstruksian berbagai prosedur untuk memecahkan masalah. Dengan kata lain, kontribusi yang besar dalam proses pembelajaran diharapkan datang dari siswa, bukan dari guru. Artinya semua pikiran atau pendapat siswa sangat diperhatikan dan dihargai.

4) Interaktif

Interaksi antara siswa dengan guru, siswa dengan siswa, serta siswa dengan perangkat pembelajaran merupakan hal yang sangat penting dalam RME. Bentuk-bentuk interaksi seperti: negosiasi, penjelasan, pemberian, persetujuan, pertanyaan atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk pengetahuan matematika formal dari bentuk-bentuk pengetahuan matematika informal yang ditemukan sendiri oleh siswa.

5) Keterkaitan

Struktur dan konsep matematika saling berkaitan, biasanya pembahasan suatu topik (unit pelajaran) harus dieksplorasi untuk mendukung terjadinya proses pembelajaran yang lebih bermakna.

Dari prinsip dan karakteristik RME di atas dapat dikatakan bahwa permulaan pembelajaran harus dialami secara nyata oleh siswa, pengenalan konsep dan abstraksi melalui hal-hal yang konkret sesuai realitas atau lingkungan yang dihadapi siswa dalam kesehariannya yang sudah dipahami atau mudah dibayangkan siswa. Sehingga mereka dengan segera tertarik secara pribadi terhadap aktivitas matematika yang bermakna. Pembelajaran dirancang berawal dari pemecahan masalah yang ada di sekitar siswa dan berdasarkan pada pengalaman yang telah dimiliki oleh siswa.

c. Langkah-langkah RME

Langkah-langkah di dalam proses pembelajaran matematika dengan RME sebagai berikut.

- 1) Langkah pertama: memahami masalah kontekstual, yaitu guru memberikan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari dan meminta siswa untuk memahami masalah tersebut.
- 2) Langkah kedua: menjelaskan masalah kontekstual, yaitu jika dalam memahami masalah siswa mengalami kesulitan, maka guru menjelaskan situasi dan kondisi dari soal dengan cara memberikan

petunjuk-petunjuk atau berupa saran seperlunya, terbatas pada bagian-bagian tertentu dari permasalahan yang belum dipahami.

- 3) Langkah ketiga: menyelesaikan masalah kontekstual, yaitu siswa secara individual menyelesaikan masalah kontekstual dengan cara mereka sendiri. Cara pemecahan dan jawaban masalah berbeda lebih diutamakan. Dengan menggunakan lembar kerja, siswa mengerjakan soal. Guru memotivasi siswa untuk menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri.
- 4) Langkah keempat: membandingkan dan mendiskusikan jawaban, yaitu guru menyediakan waktu dan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban masalah secara berkelompok. Siswa dilatih untuk mengeluarkan ide-ide yang mereka miliki dalam kaitannya dengan interaksi siswa dalam proses belajar untuk mengoptimalkan pembelajaran.
- 5) Langkah kelima: menyimpulkan, yaitu guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menarik kesimpulan tentang suatu konsep atau prosedur.

3. Kemampuan Berpikir Kritis

Johnson (2007:183) mengemukakan bahwa “berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi”. Dalam era modern saat ini siswa harus menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir dengan jelas dan imajinatif, menilai bukti, bermain logika, dan mencari alternative imajinatif dan ide-ide konvensional,

memberi rute yang jelas di tengah carut marut pemikiran pada zaman teknologi saat ini.

Berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpendapat dengan cara yang terorganisasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Johnson (2007:183) yang mengartikan “berpikir kritis merupakan kemampuan untuk mengevaluasi secara sistematis bobot pendapat orang pribadi dan pendapat orang lain”. Jadi, berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang bertujuan untuk membuat keputusan yang rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu. Berpikir kritis difokuskan ke dalam pengertian sesuatu yang penuh kesadaran dan mengarah pada sebuah tujuan yaitu mengambil keputusan.

Vincent Ruggiero (dalam Johnson, 2007:187) mengartikan “berpikir kritis sebagai segala aktifitas mental yang membantu merumuskan atau memecahkan masalah, membuat keputusan, atau memenuhi keinginan untuk memahami”. Berpikir kritis dapat membekali siswa agar mampu menghadapi informasi yang didengar, dibaca dan dialami sendiri serta mampu mengambil keputusan sebaik mungkin. Kemampuan tersebut memungkinkan siswa untuk menganalisis pemikirannya untuk memastikan bahwa pilihan yang diambil adalah pilihan yang tepat.

Sizer (dalam Johnson, 2007:182) mengatakan bahwa “menggunakan keahlian berpikir dalam tingkatan yang tinggi, salah satunya berpikir kritis, dalam konteks yang benar mengajarkan siswa kebiasaan berpikir mendalam, kebiasaan menjalani hidup dengan pendekatan yang cerdas, seimbang, dan dapat dipertanggungjawabkan”. Berpikir kritis matematis adalah berpikir kritis pada bidang ilmu matematika. Dengan demikian, berpikir matematis adalah proses berpikir kritis yang melibatkan pengetahuan matematika, penalaran matematis dan pembuktian matematis. Berpikir kritis dalam matematika merupakan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah matematika.

Berdasarkan uraian beberapa pendapat mengenai berpikir kritis di atas, dapat disimpulkan kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan dalam merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat serta mengambil keputusan yang benar terhadap suatu permasalahan. Sehingga, ketika menjawab dan memecahkan suatu masalah disertai dengan alasan yang kuat yang didasari oleh analisis yang baik.

Ismaimuza (2011:23) meninjau beberapa indikator berpikir kritis, yaitu: mengidentifikasi, menghubungkan, mengevaluasi, menganalisis dan memecahkan masalah. Dalam penelitian ini penilaian kemampuan berpikir kritis berdasarkan rubrik penskoran. Rubrik penskoran yang digunakan adalah modifikasi dari rubrik penskoran kemampuan berpikir kritis yang dirumuskan oleh Facione (dalam Ismailmuza 2011: 68) yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

No	Aspek yang Diukur (1)	Respon Siswa Terhadap Soal (2)	Skor (3)
1	Mengevaluasi	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah.	0
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan.	1
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting tetapi membuat kesimpulan yang salah.	2
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar, tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan.	3
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting, serta membuat kesimpulan yang benar, serta melakukan perhitungan yang benar.	4
2	Mengidentifikasi	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah.	0
		Bisa menentukan fakta, data, dan konsep, tetapi belum bisa menghubungkannya.	1
		Bisa menentukan fakta, data, konsep, dan bisa menghubungkan dan menyimpulkan antara fakta, data, konsep yang didapat tetapi salah dalam melakukan perhitungan.	2
		Bisa menentukan fakta, data, konsep, dan bisa menghubungkan dan menyimpulkan antara fakta, data, konsep yang didapat dan benar dalam melakukan perhitungan.	3
		Bisa menentukan fakta, data, konsep, dan bisa menghubungkan dan menyimpulkan antara fakta, data, konsep yang didapat dan benar dalam melakukan perhitungan serta menguji kebenaran dari jawaban.	4
3	Menghubungkan	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah.	0
		Bisa menemukan fakta, data, dan konsep, tetapi belum bisa menghubungkan antara fakta, data, dan konsep yang didapat.	1
		Bisa menemukan fakta, data, dan konsep serta bisa menghubungkan antara data, fakta, dan konsep, tetapi salah dalam perhitungan.	2
		Bisa menemukan fakta, data, dan konsep serta bisa menghubungkan serta benar dalam melakukan perhitungan.	3
		Bisa menemukan fakta, data, konsep, dan bisa menghubungkannya, serta benar dalam melakukan perhitungannya, dan mengecek kebenaran hubungan yang terjadi.	4
4	Menganalisis	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah.	0
		Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan tetapi belum bisa memilih informasi yang penting.	1
		Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, dan bisa memilih informasi yang penting.	2
		Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, dan memilih strategi yang benar dalam menyelesaiannya, tetapi melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan.	3
		Bisa menentukan informasi dari soal yang diberikan, bisa memilih informasi yang penting, dan memilih strategi yang benar dalam menyelesaiannya, serta benar dalam melakukan perhitungan.	4
5	Memecahkan Masalah	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah.	0
		Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar tetapi model matematika yang dibuat salah.	1
		Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar, dan membuat model matematikanya dengan benar, tetapi penyelesaiannya salah.	2
		Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar, dan membuat model matematikanya dengan benar, serta benar dalam penyelesaiannya.	3
		Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanya, kecukupan unsur), membuat, dan menyelesaikan model matematika dengan benar, dan mengecek kebenaran jawaban yang diperolehnya.	4

Sumber: Ismailmuza (2011: 68)

Tabel 3. Kualifikasi Persentase Kemampuan Berpikir Kritis

Persentase yang diperoleh (x)	Kualifikasi
$x \geq 87,5 \%$	Sangat Baik
$75 \% \leq x < 87,5 \%$	Baik
$62,5 \% \leq x < 75 \%$	Cukup Baik
$50\% \leq x < 62,5\%$	Kurang
$x < 50\%$	Sangat Kurang

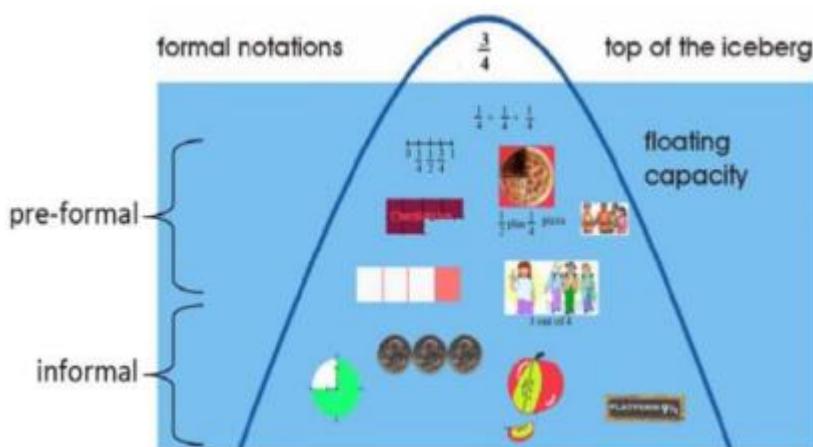
Sumber: Ismailmuza (2011)

4. Alur Belajar Logaritma dengan RME

Alur belajar logaritma adalah alur belajar yang dirancang khusus untuk topik logaritma, alur belajar yang dirancang sesuai dengan karakteristik dan tingkat berfikir siswa yang bertujuan untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Alur belajar dirancang menggunakan pendekatan realistik atau RME. Hal ini diharapkan pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa dihadapkan pada masalah yang riil dan kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa. Kenyataannya bahwa pembelajaran topik logaritma selama ini sulit dipahami dan salah satu penyebabnya adalah pembelajaran yang cenderung *teacher center* dan siswa cenderung menghafal konsep dan sifat-sifat logaritma tanpa ada kebermaknaan dalam menemukan sifat-sifat tersebut.

Alur belajar logaritma yang akan dikembangkan ini diantaranya menggunakan konteks cerita pertumbuhan berat sapi yang dibeli oleh dua orang yang bernama Arkan dan Ridho pada waktu bersamaan dengan berat masing-masing sapi adalah 50 kg. Pada cerita tersebut dua orang tersebut membandingkan pertumbuhan berat sapinya masing-masing pada bulan pertama, kedua, ketiga hingga bulan keenam setelah mereka membeli sapi.

Arkan mengatakan setiap bulan berat sapinya bertambah 10 kg sedangkan sapi milik Ridho bertambah 20% setiap bulan. Siswa di kelas diminta untuk berdiskusi dan menjawab pertanyaan yang dimunculkan terkait cerita tersebut pada lembar kerja siswa (LKS). Tujuan dari cerita tersebut pada akhirnya adalah siswa dapat memahami dan membedakan pertumbuhan linear dan non linear sekaligus melihat kemampuan berpikir kritis siswa apakah siswa menyadari adanya perbedaan pertumbuhan berat sapi masing-masing kedua orang tersebut dan apakah realistik jika pertumbuhan berat sapi tersebut pada periode yang panjang. Pada alur selanjutnya dari pemahaman siswa terhadap pertumbuhan linear dan non linear siswa dibimbing untuk memahami pertumbuhan eksponensial dan menemukan konsep logaritma kemudian menemukan sifat-sifat logaritma secara bermakna sehingga diharapkan kemampuan berpikir kritis siswa berkembang. Proses tersebut dianalogikan seperti gambar gunung es yang diadaptasi topik pecahan berikut.



(Sumber: David C. Webb, 2011)
Gambar 3. Iceberg For Fractions

5. Keterkaitan antara kemampuan berpikir kritis dan RME

Kemampuan berpikir kritis yaitu kemampuan dalam merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat serta mengambil keputusan yang benar terhadap suatu permasalahan. Sehingga, ketika menjawab dan memecahkan suatu masalah disertai dengan alasan yang kuat yang didasari oleh analisis yang baik. Pengertian tersebut sesuai dengan karakteristik pendekatan RME yaitu proses matematisasi horizontal menuju matematisasi vertikal sehingga untuk melewati kedua proses tersebut dibutuhkan kemampuan berpikir kritis. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa perlu dihadapkan dengan permasalahan kontekstual dan menantang bagi siswa.

Salah satu indikator kemampuan berpikir kritis adalah pemecahan masalah, guru perlu memanfaatkan masalah kontekstual yang memiliki banyak cara menjawab maupun banyak jawaban. Dalam RME masalah-masalah kontekstual dijadikan sebagai titik awal pembelajaran yang selanjutnya dimanfaatkan oleh siswa dalam melakukan proses matematisasi dan pengembangan model matematika. Menurut Somakim (2010: 47) dalam penelitiannya menyatakan bahwa untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa diperlukan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis. Salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah pendekatan matematika realistik atau RME. Lebih lanjut Nurhayati (2013:1) juga menyatakan

bahwa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dapat dilakukan dengan pendekatan matematika realistik.

B. Penelitian yang Relevan

Kwon, (2013) telah melakukan *educational design research* di Seul, Korea tentang desain pembelajaran berdasarkan teori RME. Penelitian ini menunjukkan bahwa *educational design research* merupakan pendekatan penelitian yang tepat dalam mengembangkan berbagai kemampuan. Penelitian ini menghasilkan desain pembelajaran yang dapat memberi kontribusi terhadap peningkatan daya matematis siswa kelas delapan, *educational design research* dapat membantu membangun sebuah teori tentang argumentasi dan justifikasi siswa melalui lintasan belajar yang berorientasi investigasi, dan *educational design research* dapat mengembangkan profesionalisme guru.

Di samping itu, Yunianto (2014) dengan judul “*Supporting 7th Grade Student's Understanding of The Area Measurement of Quadrilaterals and Triangles Trough Reallotment Activities*”. Penelitian ini merancang aktifitas belajar yang disampaikan dalam enam pertemuan dengan pendekatan matematika realistik. Dalam penelitian ini *design research* digunakan untuk mengetahui bagaimana aktifitas *reallotment* dapat mendukung pemahaman siswa tentang pengukuran luas. Penelitian ini bertujuan untuk berkontribusi terhadap teori instruksi lokal tentang pengukuran luas. Hasil analisa dari pekerjaan siswa dan video saat pembelajaran menunjukkan bahwa membandingkan luas dapat memacu siswa mengembangkan pemahamannya tentang konsep konservasi luas. Konsep ini dapat membantu siswa memahami

pengertian luas dan pengukuran luas saat diintegrasikan dengan konsep-konsep yang lain. Dengan memahami konsep konservasi luas dapat membantu siswa mengukur luas segi empat dan segitiga dengan mengubah bentuknya dan dapat menurunkan rumus-rumus luas.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa: 1) *educational design research* dapat mengembangkan dan menghasilkan alur belajar pada topik tertentu; 2) pembelajaran matematika berbasis RME dapat memberi peluang yang besar dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa maupun kemampuan berpikir siswa. Sebagai konsekuensi logis dari hasil penelitian di atas, masih terdapat *gap* sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengembangkan dan memperkaya khasanah pengetahuan. Diharapkan hasil penelitian ini juga dapat memberikan pengaruh positif terhadap kualitas pembelajaran matematika.

C. Kerangka Konseptual

Tujuan pembelajaran matematika menuntut siswa memiliki kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis berguna untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi tantangan dimasa yang akan datang. Kemampuan ini berguna untuk menyaring informasi, mengolah serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah dan perlu ditumbuhkembangkan. Untuk itu perlu diusahakan agar siswa terlibat secara aktif dalam menemukan sendiri konsep matematika terkhusus topik logaritma, salah satunya dengan alur belajar

matematika berbasis RME. Alur belajar matematika berbasis RME dirancang untuk membuat kegiatan belajar yang menyenangkan, bermakna dan menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Dalam pembelajaran matematika berbasis RME, siswa diajak untuk mengimplementasikan masalah yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari, kemudian membimbing siswa untuk menemukan sendiri konsep matematika, agar pengetahuan yang diperoleh siswa dapat bertahan lama dalam ingatan. Pembelajaran matematika berbasis pendekatan RME diharapkan dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

BAB V **KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan dan data yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alur belajar topik logaritma yang terdiri dari membedakan pertumbuhan linear dan non-linear pada konteks penggemukan sapi, mengeksplorasi pertumbuhan eksponensial pada konteks berat sapi, dan menemukan kembali konsep dan sifat-sifat logaritma melalui konteks pertumbuhan enceng gondok. Alur belajar yang telah dirancang dinyatakan valid oleh pakar pendidikan matematika dan hasil *teaching experiment* menunjukkan bahwa alur belajar yang dirancang dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang dihipotesiskan, serta dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Kemampuan berpikir siswa berkembang secara fluktuasi pada indikator menganalisis, cenderung menurun pada indikator mengidentifikasi, dan meningkat pada indikator menghubungkan.

B. SARAN

1. Diharapkan guru dan peneliti lainnya dapat menggunakan pendekatan RME dan menggunakan atau mengembangkan alur belajar yang telah dihasilkan dalam penelitian ini dalam pembelajaran di sekolah.

2. Dalam implementasi pendekatan RME dan metode *design research* untuk peneliti selanjutnya agar benar-benar memilih observer yang telah memiliki pengalaman dan mengenal pendekatan RME.
3. Peneliti yang akan melakukan penelitian dengan topik yang sama, yaitu logaritma disarankan untuk mengkaji konsep-konsep yang terkait topic tersebut secara lebih dalam sehingga kesalahan-kesalahan dalam proses pendesainan lintasan belajar dapat diminimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng. (2011). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA 2 Sekolah Menengah Atas Negeri 8 Yogyakarta Pada Pembelajaran Matematika Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI)*
- Bakker, A. (2004). *Design Research in Statistics Education on Symbolizing and Computer Tools*. Amersfoort: Wilco Press.
- David C, Webb. (2011). *Design Research in the Netherlands: Introducing Logarithms Using Realistic Mathematics Education*, University of Colorado.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMA/MA*. Depdiknas. Jakarta.
- Detik.com (Sabtu, 8 februari 2014). Diakses tanggal 22 januari 2015
- Doorman (2005). *Relating practice and research in math education' in practice*. NADIFO Seminar. Learning Lab Denmark, Copenhagen.
- Fauzan, A. & Tasman, F. (2012). Analisis Literasi Matematis Siswa SMP di Sumatera Barat. Laporan Penelitian: LPM UNP.
- Gravemeijer, K.P.E. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. The Netherlands, Utrecht: Freudenthal Institute
- Gravemeijer, K. (2004). “*LocalInstruction Theories as Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education*”. *Mathematical Thinking and Learning*. The Netherlands, Utrecht: Freudenthal Institute
- Gravemeijer, K & Cobb, P. (2006). *Design Research From A Learning Design Perspective. Educational Design Research*.
- Iryani. (2013). *Penerapan Pendekatan Contextual Teaching and Learning pada Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMPN 1 Bukittinggi*.
- Ismaimuza, Dasa. 2011. *Kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Strategi Konflik Kognitif*. Bandung: Disertasi SPs UPI. www.repository.upi.edu