

**PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VII Semester Genap SMP IT Bina Insani Metro
Tahun Pelajaran 2015/2016)**

(Tesis)

Oleh

FERTILIA IKASHAUM



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF MODULE TO FACILITATE CRITICAL THINKING ABILITY AND SELF EFFICACY (Study on Student of VIIth Grade of Odd Semester in SMP IT Bina Insani Metro Academic Year 2015/2016)

By

Fertilia Ikashaum

This research aimed to find out how to develop mathematics modules and its effectiveness in terms of critical thinking skills of mathematics and student's self efficacy. The subject of this research was students of VIIth grade of SMP IT Bina Insani Metro. Preliminary study was done to determine indicators and materials would be presented in module. The preparation of the module was done based on the guidelines on programming modules from Depdiknas, 2008. The result of validation indicate that the module has a standard feasibility of content, media, and languages. The results of the initial trials showed that the modules included in well category. The result of limited tests in this study was a math module on triangles and rectangles materials. Module that have been developed then analyzed their effectiveness. The research data was obtained by the test of mathematical critical thinking and self efficacy scale. The results of effectiveness showed that students have completed a minimum standard in the ability of critical thinking of mathematics whereas the tendency of self efficacy of students after using the math module did not show any significant changes.

Keywords : thinking critically, module, self efficacy.

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA (Studi pada Siswa Kelas VII Semester Genap SMP IT Bina Insani Metro Tahun Pelajaran 2015/2016)

Oleh

Fertilia Ikashaum

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana mengembangkan modul matematika serta efektivitasnya ditinjau dari kemampuan berpikir kritis matematis dan *self efficacy* siswa. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP IT Bina Insani Metro dan beberapa ahli pada setiap tahapan pengembangan. Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui materi serta indikator yang akan disajikan dalam modul. Penyusunan modul dilakukan dengan berdasarkan panduan penyusunan modul dari Depdiknas 2008. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul pada materi segitiga dan segi empat telah memenuhi standar kelayakan isi, media, dan bahasa. Hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa modul termasuk dalam kategori baik dari segi keterbacaan, ketertarikan, dan tanggapan siswa. Modul yang telah dikembangkan kemudian dianalisis keefektivitasannya. Data penelitian diperoleh melalui tes berpikir kritis matematis dan skala *self efficacy*. Hasil uji efektivitas menunjukkan siswa telah memenuhi kriteria ketuntasan minimal dalam kemampuan berpikir kritis matematis sedangkan kecenderungan *self efficacy* siswa setelah menggunakan modul matematika tidak menunjukkan perubahan yang signifikan.

Kata kunci: berpikir kritis, modul, *self efficacy*.

**PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VII Semester Genap SMP IT Bina Insani Metro
Tahun Pelajaran 2015/2016)**

Oleh

Fertilia Ikashaum

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN**

Pada

**Program Pascasarjana Magister Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan Pendidikan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN MODUL UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VII Semester
Genap SMP IT Bina Insani Metro Tahun
Pelajaran 2015/2016)**

Nama Mahasiswa : **Fertilia Ikashaum**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1423021019

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Jurusan : Pendidikan MIPA

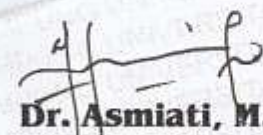
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

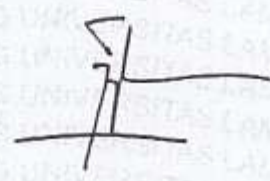


Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.
NIP 19661118 199111 2 001



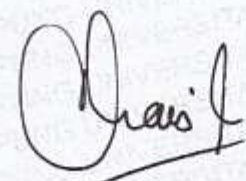
Dr. Asmiati, M.Si.
NIP 19760411 200012 2 001

**2. Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika**



Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.
NIP 19690914 199403 1 002

3. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

I. Tim Penguji

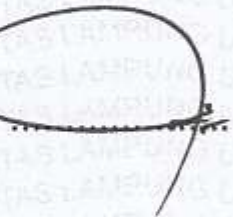
Ketua : **Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.**



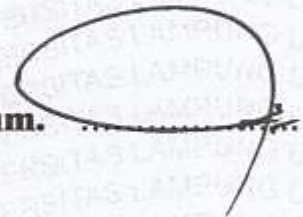
Sekretaris : **Dr. Asmiati, M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Caswita, M.Si.**



Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum. 
NIP 19590722 198603 1 003

3. Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.
NIP 19530528 198103 1 002

Tanggal Lulus Ujian Tesis : **7 November 2016**

PERNYATAAN TESIS MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Fertilia Ikashaum
NPM : 1423021019
Program studi : Magister Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar master di suatu Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, November 2016
Yang Menyatakan



Fertilia Ikashaum
NPM 1423021019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Metro, Lampung, pada tanggal 5 Maret 1992. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara pasangan Bapak Heru Wahyanto dan Ibu Yuisni.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK ABA Metro pada tahun 1998. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Metro pada tahun 2004, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Metro pada tahun 2007, pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Metro pada tahun 2010, sarjana di Universitas Lampung pada tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikan pada program studi Pasca Sarjana Pendidikan Matematika Universitas Lampung tahun 2014.

MOTO

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya
(Q.S. Al-Baqarah: 286)

Persembahan

Alhamdulillah rabbi 'alamin.

Kupersembahkan karya ini sebagai tanda cinta & kasih sayang kepada keluargaku.

Ayah (Heru Wahyanto) dan Ibuku tercinta (Yuisni) yang telah membesarkan, mendidik, mencurahkan kasih sayang, dan selalu mendoakan kebahagiaan dan keberhasilanku.

Uni (Yunda Heningtyas) dan kakakku (Wawan Sulistiyo) yang telah memberikan dukungan dan semangatnya padaku.

Sahabat-sahabat seangkatan selama menempuh pendidikan yang telah memberikan warna setiap harinya.

Kelompok belajar terbaik sepanjang masa yang selalu memberikan kebersamaan penuh makna.

Komunitas diskusi yang telah memberikan banyak sekali pengalaman hidup.

Terakhir, almamater Universitas Lampung tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji syukur ke hadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul “Pengembangan Modul untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan *Self Efficacy* Siswa” sebagai syarat untuk mencapai gelar Magister Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, rasa terima kasih yang tulus penulis ucapkan kepada pihak-pihak berikut.

1. Bapak Prof. Dr. Sudjarwo, M.S., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan perhatian dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis.
2. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I dan Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk

konsultasi dan memberikan bimbingan, sumbangan pemikiran, kritik, dan saran selama penyusunan tesis, sehingga tesis ini menjadi lebih baik.

4. Ibu Dr. Asmiati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan perhatian, motivasi, dan semangat kepada penulis demi terselesaikannya tesis ini.
5. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran kepada penulis.
6. Bapak Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Bapak Dr. Suhasono, M.Si., validator modul dalam penelitian ini yang telah memberikan waktu untuk menilai dan memberi saran perbaikan modul.
8. Yunda Heningtyas, M.Kom., validator modul dalam penelitian ini yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk memperbaiki modul ini agar menjadi lebih baik.
9. Mirra Septia Veranika, M.Psi., Psikolog, validator instrumen yang telah memberikan masukan yang sangat mendukung.
10. Bapak dan Ibu dosen pendidikan matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
11. Bapak Drs. Ismanto, selaku Kepala SMP IT Bina Insani Metro beserta Wakil, staff, dan karyawan yang telah memberikan izin dan kemudahan selama penelitian.
12. Siswa kelas VII dan VIII SMP IT Bina Insani Metro yang selalu semangat.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga dengan kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan pada penulis, mendapat balasan pahala yang setimpal dari Allah SWT dan semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, November 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian.....	12
E. Definisi Operasional	12
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Berpikir Kritis Matematis.....	14
B. <i>Self Efficacy</i>	17
C. Hasil Penelitian Berpikir Kritis Matematis dan <i>Self Efficacy</i>	20
D. Modul.....	21
E. Strategi PQ4R	26
F. Kerangka Pikir	29
G. Hipotesis	33
III. METODE PENELITIAN	
A. Subjek Penelitian	34
B. Jenis dan Prosedur Penelitian	35
C. Instrumen Penelitian	37

D. Teknik Analisis Instrumen.....	48
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	52
1. Hasil Studi Pendahuluan	52
2. Hasil Penyusunan Modul	53
3. Hasil Validasi Ahli	55
4. Hasil Revisi Uji Ahli	56
5. Uji Coba Lapangan Awal	60
6. Hasil Revisi Uji Coba Modul	61
7. Uji Lapangan.....	62
B. Pembahasan	65
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	84
B. Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Data Ujian Nasional Matematika Tahun 2012	6
3.1 Pedoman Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	39
3.2 Validitas Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis	41
3.3 Interpretasi Nilai Daya Pembeda	42
3.4 Daya Pembeda Butir Soal	43
3.5 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran	44
3.6 Tingkat Kesukaran Butir Soal	44
3.7 Aspek Penilaian <i>Self Efficacy</i>	45
3.8 Hasil Uji Coba Validitas Skala <i>Self Efficacy</i>	46
3.9 Skor Pernyataan Skala <i>Self Efficacy</i> Siswa	47
3.10 Interval Nilai Tiap Kategori Penilaian	49
4.1 Tahapan Strategi PQ4R	55
4.2 Kategori Penilaian Komponen Hasil Validasi Ahli Materi	57
4.3 Kategori Penilaian Komponen Hasil Validasi Ahli Media	58
4.4 Kategori Penilaian Komponen Hasil Revisi Validasi Ahli Media	59
4.5 Rekapitulasi Skor Skala Uji Coba Lapangan	62
4.6 Hasil <i>Binomial Test</i> Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	65
4.7 Pencapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	66

4.8	Kecenderungan <i>Self Efficacy</i>	66
4.9	Pencapaian Indikator <i>Self Efficacy</i>	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1 <i>Cover</i> Modul Sebelum dan Setelah Revisi	59
4.2 Petunjuk Penggunaan Modul Sebelum dan Setelah Revisi	60
4.3 Peta Konsep Modul Sebelum dan Setelah Revisi	60
4.4 Isi Modul Sebelum dan Setelah Revisi	61
4.5 Isi Modul Sebelum dan Setelah Revisi	61
4.6 Bagian Mengingat Kembali Sebelum dan Setelah Revisi	63
4.7 Jenis-Jenis Trapesium Sebelum dan Setelah Revisi	64
4.8 Tahap Awal Pembelajaran (<i>Preview</i>)	74
4.9 Tahap <i>Question</i>	75
4.10 Tahap <i>Read</i>	76
4.11 Tahap <i>Reflect</i> dan <i>Recite</i>	77
4.12 Tahap <i>Review</i>	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Perangkat Pembelajaran	
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	92
B. Instrumen Penelitian	
B.1 Kisi-Kisi Soal Postest	236
B.2 Soal Postest	237
B.3 Kunci Jawaban Soal Postest	238
B.4 Form Penilaian Validitas Postes	241
B.5 Pedoman Penskoran Tes Berpikir Kritis Matematis	243
B.6 Kisi-Kisi Skala <i>Self Efficacy</i>	244
B.7 Instrumen Penilaian <i>Self Efficacy</i>	247
C. Analisis Data	
C.1 Analisis Validitas Tes Berpikir Kritis Matematis	249
C.2 Analisis Reliabilitas Butir Soal Tes Berpikir Kritis matematis ...	251
C.3 Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Soal Postes	253
C.4 Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa	254
C.5 <i>Binomial Test</i> Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	255
C.6 Pencapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	256
C.7 <i>Reliability Analysis</i> Butir Pernyataan Skala <i>Self Efficacy</i>	257
C.8 Hasil Uji Coba Validitas Skala <i>Self Efficacy</i>	258
C.9 Perhitungan Skor Masing-Masing Kategori Butir Pernyataan Skala <i>Self Efficacy</i>	259
C.10 Kecenderungan <i>Self Efficacy</i>	265

C.11 Pencapaian Indikator Self Efficacy	269
C.12 Analisis Validasi Modul Oleh Ahli Materi	270
C.13 Analisis Validasi Modul Oleh Ahli Media	273
C.14 Analisis Uji Coba Modul Oleh Siswa	275

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era globalisasi selain memberi dampak positif, juga memberi dampak negatif. Dampak positif akan menuntut setiap orang untuk meningkatkan kapasitas dirinya agar tidak tertinggal, sedangkan dampak negatif akan menimbulkan permasalahan yang semakin kompleks. Oleh karena itu, diperlukan kemampuan yang cukup untuk menghadapi masalah yang muncul sebagai dampak dari era globalisasi. Kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan ini bisa dipelajari sejak dini dari pembelajaran yang terintegrasi di sekolah. Dengan demikian, pendidikan berperan dalam menyiapkan peserta didik untuk memiliki kemampuan pengambilan keputusan yang cepat dan tepat. Kemampuan ini bisa diperoleh jika peserta didik terbiasa berpikir kritis dalam proses pembelajaran.

Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan dalam proses pembelajaran yang menuntut kemampuan pemecahan masalah, salah satunya dalam pelajaran Matematika. Melalui karakteristik Matematika yang memiliki proses terstruktur dan logis, peserta didik harus mengevaluasi kembali setiap proses pemecahan masalah yang mereka selesaikan, apakah terdapat kekeliruan atau penyimpangan sebelum diperoleh kesimpulan akhir. Hal ini didukung oleh Peter (2012) yang

menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis dapat memecahkan masalah secara efektif.

Kemampuan berpikir kritis menjadi tujuan pendidikan yang mendesak untuk dikembangkan pada abad ini (Ennis, 1993). Sejalan dengan Ennis, Beyer (1995:8) menyatakan bahwa berpikir kritis diperlukan untuk memastikan sejauh mana suatu masalah dapat didefinisikan secara spesifik sehingga diperoleh beberapa kriteria sebagai acuan penyelesaian masalah tersebut. Dari beberapa pendapat ini dapat dikaitkan pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran, yaitu sebagai alat bagi peserta didik untuk bernalar dalam menemukan solusi suatu masalah dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan yang ada. Dengan demikian, berpikir kritis menjadi suatu hal yang penting sebagai tolak ukur perkembangan proses berpikir peserta didik.

Perkembangan proses berpikir dilakukan untuk menghasilkan peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, oleh karena itu kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu standar dalam kelulusan peserta didik. Hal ini disebutkan dalam Permendiknas No. 23 tahun 2006 yang menyatakan bahwa standar kelulusan dalam pelajaran Matematika di SMP/MTs adalah menunjukkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta menunjukkan kemampuan bekerja sama. Selanjutnya, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) mengemukakan bahwa yang termasuk berpikir kritis dalam Matematika adalah kemampuan berpikir yang meliputi unsur menguji, mempertanyakan, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek yang ada dalam suatu situasi ataupun suatu masalah Matematika.

Aspek berpikir kritis matematis yang disebutkan sebelumnya menuntut proses berpikir siswa dalam mengklarifikasi, membandingkan, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi suatu masalah Matematika. Saat siswa menemukan soal yang tidak dapat ditemukan solusinya dengan cara yang rutin dilakukan, saat itulah proses berpikir kritis matematisnya diperlukan. Ia perlu bernalar, menduga, membandingkan dugaan dengan informasi yang dimiliki, mencari rumusan yang tepat, kemudian menemukan kesimpulan. Setelah menemukan kesimpulan, proses berpikir kritis yang dilakukannya belum selesai. Ia harus mengklarifikasi kembali apakah kesimpulan yang diperolehnya memiliki kemungkinan penyelesaian yang lain, atau apakah terdapat kekeliruan dalam kesimpulan tersebut. Setelah mempertanyakan kembali kesimpulannya dan memastikan tidak ada hal yang dilewatkan barulah solusi akhir ditemukan.

Proses berpikir kritis yang dilakukan siswa memerlukan penyajian masalah yang mengandung unsur pemecahan masalah dan proses berpikir Matematika tingkat tinggi. Akan tetapi, fakta yang terjadi dalam proses pembelajaran adalah penyajian masalah Matematika masih sebatas penyajian soal-soal rutin. Hal ini didukung oleh hasil survey dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011 yang menyatakan bahwa prestasi Matematika dan sains siswa SD dan SMP pada 42 negara yang mengikuti studi tersebut. Prestasi Matematika siswa Indonesia kelas 8 menempati peringkat ke-38 dari 42 negara peserta dengan rata-rata nilai 386. Nilai TIMSS ini masih di bawah nilai rata-rata, yaitu 500 dan secara umum berada pada tahap terendah (Mullis, Michael, Pierre, Alka, 2012:42). Skor ini menunjukkan bahwa aspek penilaian TIMSS yang diberikan belum dapat mereka selesaikan dengan baik. Artinya, siswa Indonesia belum

mampu untuk mengorganisasikan konsep dan prosedur, memecahkan masalah tidak rutin, serta mengambil dan mengajukan argumen pembenaran simpulan.

Indonesia berada pada peringkat ke-64 dari 65 negara peserta dalam studi *Programme International Student Assessment (PISA)* yang dilakukan tahun 2012. Menurut *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*, skor prestasi Matematika siswa Indonesia berusia 15 tahun adalah 375, sedangkan rata-rata skor internasional 494 (2014:5). Studi PISA bertujuan menilai pengetahuan Matematika siswa dalam menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Kemampuan matematis yang dinilai dalam studi tersebut diantaranya adalah kemampuan representasi, penalaran dan argumen, serta merumuskan strategi untuk pemecahan masalah. Dari kedua studi ini dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan siswa Indonesia masih sebatas mampu mengerjakan soal-soal rutin yang tidak memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Siswa Indonesia tidak terbiasa dengan soal-soal pemecahan masalah yang berakibat pada lemahnya perkembangan proses berpikir matematis. Akibatnya, kemampuan siswa dalam berpikir kritis, yaitu kemampuan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri juga tidak berkembang dengan baik.

Salah satu hasil ulangan harian siswa menunjukkan bahwa jika siswa diberikan soal yang memerlukan argumen sebagai landasan berpikirnya, siswa belum bisa memberikan argumen tersebut dengan baik. Hal ini terlihat dari soal berikut: “Diketahui suatu bentuk aljabar $3x + 2 = 6$, jika x bernilai 1, maka benarkah bentuk aljabar tersebut?” Dari 10 siswa yang menjawab, 2 siswa menjawab benar dengan mengatakan bahwa persamaan tersebut bernilai salah dan mereka memberikan algoritma pemecahan masalah yang sesuai serta memperbaiki

kesalahan pada pernyataan soal. Dua siswa menjawab benar, tetapi tidak memberikan alasan atas jawabannya. Empat siswa lainnya menjawab bahwa persamaan tersebut bernilai benar karena mereka menggunakan algoritma pemecahan masalah yang keliru. Sementara dua siswa sisanya tidak memberikan alasan atas jawaban yang mengatakan bahwa pernyataan tersebut bernilai benar. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa belum maksimal.

Selain kemampuan berpikir kritis yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran Matematika, diperlukan juga kemandirian siswa dalam menyelesaikan masalah yang disajikan. Kemandirian belajar ini nantinya akan memunculkan kepercayaan diri pada siswa. Hal ini didukung oleh Zimmerman (1989) dan Liu (2009) yang menyatakan bahwa prestasi Matematika dan kepercayaan diri memiliki hubungan yang positif. Kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah yang disajikan ini selanjutnya disebut *self efficacy*.

Self efficacy adalah kepercayaan diri seseorang untuk menguasai situasi sehingga mendapatkan hasil yang positif. *Self efficacy* dalam pembelajaran Matematika berarti pengendalian situasi seorang siswa dalam penyelesaian masalah matematis yang diberikan kepadanya sehingga ia berhasil menemukan solusi secara mandiri. Siswa akan dapat memahami materi yang sulit jika ia memiliki kepercayaan diri yang tinggi. Hal ini juga berimplikasi pada proses berpikirnya. Selain prestasi belajar yang meningkat, siswa juga akan mampu menerapkan pengetahuan yang dimiliki ke dalam kehidupan sehari-hari. Mengingat pentingnya hal ini, peningkatan kemampuan *self efficacy* siswa juga perlu diperhatikan sebagai komponen pendukung dalam proses berpikir kritis.

Beberapa penelitian yang dilakukan oleh Prabawanto (2013), Dzulfikar (2013), dan Kartika (2015) menyatakan bahwa pengembangan *self efficacy* penting untuk menunjang prestasi belajar Matematika siswa. Selain memiliki dampak terhadap motivasi, *self efficacy* dapat mendukung kemampuan berpikir kritis siswa. Seorang siswa yang memiliki *self efficacy* yang tinggi tidak akan cepat menyerah dalam menjawab keraguan yang dimilikinya.

Kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* termasuk dalam tujuan pembelajaran Matematika (Depdiknas, 2006), namun hal ini tidak didukung oleh fakta yang ada di Indonesia. Berdasarkan data hasil Ujian Nasional pada tahun 2012 rata-rata nilai ujian Matematika siswa SMP/MTs secara nasional adalah 7,54. Di propinsi Lampung, kelompok kemampuan Matematika yang terendah ada pada penyelesaian masalah yang berkaitan dengan luas bangun datar, sedangkan yang tertinggi ada pada pemfaktoran bentuk aljabar. Lebih lanjut hal ini dijelaskan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Ujian Nasional Matematika Tahun 2012

	SKL	Nilai Nasional	Nilai Provinsi
Tertinggi	Pemfaktoran bentuk aljabar	85,40	87,85
Terendah	Penyelesaian masalah yang berkaitan dengan luas bangun datar	31,04	40,18
Rata-rata UN		7,54	7,83

Sumber: Litbang Kemdikbud

Kelompok materi bangun datar mendapat nilai terendah dari semua kelompok materi yang lain. Hal ini didukung oleh penelitian pendahuluan yang telah dilakukan pada siswa SMP IT Bina Insani Kota Metro. Siswa-siswa tersebut diberikan soal-soal dari beberapa materi dalam satu semester yang menguji kemampuan berpikir kritisnya. Mereka diminta untuk menuliskan soal-soal yang

dianggap sulit beserta alasannya tanpa perlu memberikan penyelesaian. Hasil yang diperoleh adalah materi segitiga dan segi empat merupakan materi yang dianggap siswa lebih sulit dari materi lainnya. Selanjutnya, dari wawancara dengan guru yang mengajar materi tersebut, diperoleh informasi bahwa rata-rata kurang dari 40% siswa yang mencapai KKM.

Untuk menyikapi belum tercapainya tujuan pembelajaran Matematika yang tercantum dalam undang-undang, salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah menerapkan kemandirian dalam proses belajar siswa. Kemandirian belajar dalam hal ini adalah mengurangi ketergantungan siswa terhadap peran guru di dalam kelas. Jika biasanya guru memegang peran penting dalam proses belajar siswa, maka dengan memiliki kemandirian belajar, siswa tidak tergantung lagi dengan ada atau tidaknya guru di dalam kelas.

Kemandirian belajar sendiri adalah pengembangan dari teori konstruktivisme yang menunjukkan bahwa pemahaman belajar lebih ditekankan kepada proses daripada hasil. Belajar yang dimaksud di sini adalah diperolehnya pengetahuan menggunakan pengalaman, struktur kognitif, dan keyakinan yang dimiliki. Jadi, pengetahuan yang diperoleh adalah hasil dari membangun makna yang dilakukan secara mandiri oleh siswa, bukan karena pemberian dari guru di dalam kelas.

Untuk menekankan proses konstruktivisme dalam proses belajar mandiri, diperlukan bahan ajar yang mudah digunakan guru dan sesuai dengan kondisi siswa. Oleh karena itu, sebagai upaya memperbaiki mutu pembelajaran Matematika yang mendukung kemandirian belajar siswa, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah inovasi dalam pemakaian bahan ajar. Bahan ajar yang baik

akan membantu siswa mengembangkan kemandirian belajarnya. Namun, bahan ajar yang ada selama ini belum optimal karena siswa masih menggunakan bahan ajar yang kurang memotivasi mereka untuk belajar secara mandiri.

Hasil wawancara kepada guru Matematika menunjukkan bahwa siswa terbiasa belajar sesuai panduan guru di dalam kelas. Fokus perhatian yang disoroti dari wawancara ini adalah pemakaian bahan ajar Matematika yang belum melibatkan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya. Selain buku Lembar Kerja Siswa (LKS), digunakan juga buku teks Kurikulum 2013. Namun, beberapa guru merasa urutan materi dan konsep yang ada sulit diterapkan dalam pembelajaran. Hasil beberapa kali uji coba pemakaian buku teks K13 kepada siswa juga menunjukkan hasil serupa, yaitu kesulitan siswa dalam memahami runtutan penyampaian materi. Selain itu, cara penyajian masalah yang disampaikan di buku tersebut kurang mendukung siswa dalam memahami masalah yang diinginkan.

Lebih lanjut, beberapa buku lain yang digunakan masih terdapat cetakan yang keliru dan untuk beberapa edisi selanjutnya, kesalahan cetakan yang sama masih terjadi. LKS yang digunakan siswa lebih banyak berisi latihan soal dari rumus yang disediakan sehingga siswa bisa dengan mudah menyelesaikan soal, namun pemahaman terhadap konsep yang diinginkan belum maksimal. Pemberian materi yang disajikan pun kurang membiasakan siswa menemukan sendiri konsep Matematika sehingga siswa menjadi tergantung pada guru untuk mengembangkan konsep-konsep tersebut.

Selain terdapat kesalahan pencetakan, siswa juga kurang termotivasi dalam menggunakan buku lain sebagai sumber tambahan untuk mereka belajar mandiri.

Guru biasanya menggunakan metode tanya jawab dalam proses pembelajaran di kelas untuk membuat siswa aktif, namun hal itu belum bisa memastikan siswa tersebut telah memahami konsep. Oleh sebab itu, jika dalam pembelajaran awal siswa belum dipastikan memahami konsep yang diinginkan, untuk pembelajaran selanjutnya siswa cenderung tidak memperhatikan penjelasan guru. Hal ini akan berlangsung terus-menerus sehingga siswa akan dijuluki malas atau bodoh karena ketidapahamannya ini.

Hal lain yang ditemukan dalam wawancara ini adalah siswa hanya akan mengerjakan soal-soal yang tersedia di buku setelah diminta oleh guru di kelas. Hal ini berakibat siswa akan mengerjakan soal jika guru telah menjelaskan materinya terlebih dulu. Meskipun proses pembelajaran tetap terlaksana, tetapi peran guru sangat besar dengan metode seperti ini. Jika terdapat materi yang tidak sempat dijelaskan karena suatu alasan, siswa akan kesulitan mempelajarinya sendiri karena ketergantungan dengan peran guru.

Dari segi kemampuan berpikir kritis, pemakaian buku teks kurang efektif bagi guru jika ingin mengembangkan kemampuan tersebut. Hal ini karena buku teks tersebut hanya mengacu pada kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah. Selain itu, karena digunakan di seluruh Indonesia, buku teks tersebut kurang sesuai jika diterapkan di masing-masing daerah, terlebih jika guru ingin mengembangkan kemampuan tertentu saja. Mengingat kebutuhan siswa tiap daerah berbeda, maka diperlukan juga buku teks yang sesuai dengan perkembangan kebutuhan siswa yang menggunakannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, pemilihan bahan ajar menjadi hal yang penting diperhatikan guru. Di antara bahan ajar yang sering digunakan, modul menjadi pilihan yang sangat baik untuk dikembangkan. Hal ini karena modul dapat menjadi pegangan siswa dalam belajar mandiri, mengingat kecepatan belajar tiap siswa yang tidak sama. Siswa yang memiliki daya tangkap yang baik dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan cepat sesuai keinginan guru. Sedangkan siswa yang memiliki daya tangkap kurang baik dapat menyamakan kecepatan belajar dengan temannya melalui proses membaca di rumah.

Salah satu strategi yang menerapkan kebiasaan membaca adalah strategi PQ4R (*preview, question, read, reflecty, recite, review*). Strategi ini digunakan untuk membantu siswa mengingat apa yang mereka baca dan membantu proses belajar di kelas yang dilaksanakan dengan kegiatan membaca buku. Proses belajar yang ditekankan dalam strategi ini membantu siswa memahami materi pelajaran terutama pada materi yang sulit dan menolong siswa untuk berkonsentrasi lebih lama. Strategi pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengulang sendiri bagian-bagian yang belum mereka pahami.

Dari uraian di atas, diperlukan suatu penelitian untuk mengembangkan bahan ajar berbentuk modul yang menggunakan strategi PQ4R sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Analisis lebih lanjut dilakukan untuk melihat seberapa efektif pemakaian bahan ajar berbentuk modul terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self efficacy* siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini dinyatakan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah mengembangkan modul Matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa menggunakan strategi PQ4R?
2. Bagaimanakah efektivitas pembelajaran menggunakan modul Matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa menggunakan strategi PQ4R?
3. Bagaimanakah efektivitas pembelajaran menggunakan modul Matematika untuk meningkatkan *self efficacy* siswa menggunakan strategi PQ4R?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana mengembangkan modul Matematika berbasis strategi PQ4R terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self efficacy* siswa.
2. Untuk mengetahui bagaimana efektivitas pembelajaran menggunakan modul Matematika berbasis strategi PQ4R terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
3. Untuk mengetahui bagaimana efektivitas pembelajaran menggunakan modul Matematika berbasis strategi PQ4R terhadap *self efficacy* siswa.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini ada dua, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai tahapan dan proses pengembangan modul dalam kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self efficacy* siswa. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dan bahan kajian bagi penelitian serupa di masa yang akan datang.

2. Manfaat Praktis

Memberikan masukan kepada guru atau praktisi pendidikan dalam mengembangkan modul Matematika sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self efficacy* siswa.

E. Definisi Operasional

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Modul pembelajaran yang dikembangkan berisi materi tentang segitiga dan segi empat. Modul ini dimulai dari menyajikan materi secara ringkas, kemudian contoh untuk menjelaskan penerapan rumus, dan dilanjutkan masalah beserta alternatif penyelesaian yang memandu siswa mengeksplorasi kemampuan berpikir kritisnya. Untuk memastikan pemahaman konsepnya, siswa diberikan tes formatif beserta umpan baliknya untuk menguji kemampuan dirinya sendiri.
2. Kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan berpikir yang membuat siswa secara sistematis mengevaluasi ide-ide yang ditemukannya

dalam menyelesaikan masalah Matematika. Kemampuan berpikir ini meliputi kemampuan siswa menelaah situasi masalah dari berbagai sudut pandang, kemampuan menjelaskan konsep yang digunakan serta kaitannya dengan konsep lain, kemampuan melengkapi data pendukung dengan benar dan lengkap, serta kemampuan memeriksa algoritma pemecahan masalah dan memberi penjelasan terhadap konsep yang digunakan.

3. *Self efficacy* terhadap Matematika, yaitu kepercayaan diri yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan masalah Matematika untuk mencapai tujuan pembelajaran. Rasa percaya diri ini meliputi penilaian berdasarkan pengalaman pribadi siswa sebelumnya, perbandingan yang dilakukan siswa terhadap keberhasilan atau kegagalan siswa lainnya, umpan balik dari orang-orang di lingkungan sekitar siswa berupa kata-kata, serta emosi yang menyebabkan siswa siaga, bergairah, atau tegang saat proses pembelajaran.
4. Strategi PQ4R adalah strategi memahami modul dengan tahapan pelaksanaan yang dimulai dari tahapan membaca selintas garis besar materi, bertanya tentang informasi yang diperoleh pada diri sendiri, membaca dengan teliti keseluruhan materi, mengaitkan sub materi dengan konsep-konsep sebelumnya, melakukan tanya-jawab sendiri, dan mengulang bacaan secara menyeluruh.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Berpikir Kritis Matematis

Berpikir matematis adalah sebuah proses matematis yang bertujuan untuk menunjukkan bagaimana memulai suatu pertanyaan, bagaimana mengolahnya secara efektif, dan bagaimana belajar dari pengalaman (Mason, Burton, Stacey, 1985: 9). Berpikir matematis melibatkan abstraksi dari masalah yang ditemukan dan prosedur yang berurutan untuk menemukan pemecahan masalah yang diharapkan sehingga memperluas pemahaman kita. Terdapat beberapa kemampuan berpikir yang lebih spesifik dalam berpikir matematis, yaitu berpikir kreatif dan berpikir kritis.

Ennis (1993) mendefinisikan berpikir kritis sebagai berpikir kreatif yang masuk akal dan difokuskan pada apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Hal serupa juga dijelaskan oleh Cottrel (2005: 2) yang menyebutkan bahwa berpikir kritis adalah aktivitas kognitif, yang terkait dengan penggunaan pikiran. Berpikir kritis adalah alat untuk menggunakan keraguan untuk menganalisis apa yang belum diketahui. Hal ini dapat membantu membuat keputusan yang baik dan tepat tentang apakah sesuatu itu benar-benar baik, efektif, dan produktif. Jika kita dapat dengan jelas menganalisis dasar apa yang digunakan, kita dapat membedakan apakah sesuatu dapat dipercaya atau tidak. Lebih lanjut, Beyer (1995: 8)

mengatakan bahwa berpikir kritis adalah menilai kualitas. Kata kritis yang dimaksud di sini adalah patokan untuk menilai. Sebuah esensi untuk menilai kewajaran atau validitas logis dan kebenaran dari suatu pernyataan. Jadi, berpikir kritis adalah suatu kemampuan merencanakan strategi yang bertujuan untuk mengeksplorasi bukti dari suatu pernyataan dengan cara tertentu.

Johnson (2014: 186) menyatakan, dalam lingkup sekolah berpikir kritis memungkinkan siswa untuk menemukan kebenaran di tengah banjir kejadian dan informasi yang mengelilingi mereka setiap hari. Selain itu, berpikir kritis adalah sebuah proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Berpikir kritis juga sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan siswa mengevaluasi bukti, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain.

Dari beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan berpikir kritis memiliki makna sebagai kemampuan berpikir yang membantu siswa menjawab keraguannya. Berpikir kritis memungkinkan siswa untuk mempelajari masalah secara sistematis dan merumuskan pertanyaan-pertanyaan untuk menemukan solusi yang orisinal.

Beyer (1995: 8) mengungkapkan ciri-ciri berpikir kritis sebagai berikut. (1) Menentukan kredibilitas suatu sumber; (2) Membedakan antara yang relevan dari yang tidak relevan; (3) Membedakan fakta dari penilaian; (4) Mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi yang tidak terucapkan; (5) Mengidentifikasi bias yang ada; (6) Mengidentifikasi sudut pandang; dan (7) Mengevaluasi bukti yang ditawarkan untuk mendukung pengakuan.

Ennis (1993) membuat beberapa kriteria yang harus dilakukan seseorang dalam berpikir kritis, yaitu (1) menilai kredibilitas sumber; (2) mengidentifikasi kesimpulan, alasan, dan asumsi; (3) menilai kualitas argumen, termasuk penerimaan alasan, asumsi, dan buktinya; (4) mengembangkan dan mempertahankan posisi pada pokok masalah; (5) mengajukan pertanyaan klarifikasi yang tepat; (6) mengadakan eksperimen; (7) mendefinisikan istilah yang tepat; (8) berpikiran terbuka; (9) menginformasikan dengan baik; dan (10) menarik kesimpulan dengan hati-hati. Sedangkan indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini mengambil dari Noer (2010). Terdapat empat indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu mengeksplorasi, mengidentifikasi dan menetapkan kebenaran konsep, menggeneralisasi, serta mengklarifikasi dan resolusi.

Beberapa penelitian tentang berpikir kritis telah dilakukan oleh Hasratuddin (2010); Fariha (2013); dan Hayati (2013). Hasil penelitian Hasratuddin (2010) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui pembelajaran matematika realistik. Fariha (2013) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa lebih tinggi jika menggunakan pendekatan *problem solving* daripada menggunakan pendekatan konvensional. Selanjutnya, Hayati (2013) menunjukkan bahwa berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui pemberian bantuan individual dalam kelompok. Secara garis besar, hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa terdapat banyak cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penerapan strategi tertentu disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa saat itu.

B. *Self efficacy*

Saat ini pendidikan karakter menjadi hal yang penting ditingkatkan dalam pendidikan. Pendidikan karakter ini berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk karakter untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Di antara banyaknya karakter yang ingin ditanamkan pada diri siswa, karakter percaya pada kemampuan diri sendiri adalah salah satunya. Hal ini tertuang dalam Kurikulum 2006 yang menyatakan bahwa tujuan belajar matematika adalah mengembangkan aktivitas kreatif dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta kualitas sikap ulet dan percaya diri (*self efficacy*) dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006).

Self efficacy adalah keyakinan bahwa seseorang bisa menguasai situasi dan menghasilkan hasil yang positif (Santrock, 2004: 523) Demikian halnya dengan Bandura (1995: 2) yang menyebutkan *self efficacy* sebagai keyakinan terhadap kemampuan seseorang untuk mengatur dan melaksanakan tindakan yang diperlukan untuk mengendalikan situasi. Dengan demikian, *self efficacy* adalah kepercayaan diri yang dimiliki seseorang dalam mengolah situasi yang ada untuk mencapai tujuannya.

Bandura (Strecher, DeVellis, Becker, Rosenstock, 1986) menyatakan bahwa pengukuran *self efficacy* seseorang mengacu pada tiga dimensi, yaitu *magnitude* (berkaitan dengan penyusunan tugas-tugas berdasarkan tingkat kesulitan yang diyakini seseorang untuk dapat diselesaikan), *strength* (berkaitan dengan tingkat kekuatan atau kemantapan individu terhadap keyakinannya dalam mengerjakan

tugas), dan *generality* (mengacu pada sejauh mana keyakinan seseorang dari situasi tertentu dapat digeneralisasi ke situasi lain).

Indikator *self efficacy* yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada pendapat Bandura (Zeldin, 2000: 6), yaitu (1) *authentic mastery experiences*; (2) *vicarious experiences*; (3) *verbal persuasions*; dan (4) *physiological indexes*.

Berikut akan dijelaskan lebih lanjut mengenai keempat hal tersebut.

1. *Authentic mastery experiences*

Pengalaman pribadi seseorang memiliki pengaruh yang paling besar terhadap kepercayaan dirinya. Dari kegiatan yang telah dilakukan seorang siswa, ia dapat menginterpretasikan hasilnya dan menggunakan interpretasi ini untuk memperkuat keyakinan mereka dalam melaksanakan tugas-tugas berikutnya. Banyaknya keberhasilan mengerjakan dalam tugas menjadikan pengalaman pribadi ini sebagai cara memperkuat *self efficacy* siswa.

2. *Vicarious experiences*

Sumber kedua *self efficacy* adalah perwakilan pengalaman yang individu alami ketika mereka mengamati orang lain melakukan tugasnya. Ketika siswa tidak yakin dengan kemampuan mereka sendiri atau pada pengalaman sebelumnya, mereka menjadi lebih sensitif dalam mengerjakan tugasnya. Belajar dari pengalaman orang lain membuat siswa memiliki acuan dalam melakukan kegiatan yang serupa. Siswa dapat mengumpulkan informasi yang diperlukan dengan mengamati keberhasilan dan kegagalan orang lain untuk membuat penilaian tentang kemampuan mereka sendiri (Zeldin, 2000: 7).

3. *Verbal persuasions*

Persuasi verbal, yang meliputi paparan penilaian verbal dan nonverbal yang diberikan kepada orang lain, juga merupakan sumber informasi yang penting. Seperti halnya keyakinan positif dapat bekerja untuk mendorong dan memberdayakan, keyakinan negatif juga dapat bekerja untuk melemahkan *self efficacy*.

4. *Physiological indexes*

Indeks psikologi siswa mengacu pada emosi atau sensasi fisik, misalnya kecemasan, kelelahan dan ketenangan saat melakukan tugas tertentu. Bandura (1977) dan Loo (2013) menyatakan bahwa tingkat emosional yang tinggi dapat melemahkan kinerja seseorang dalam melakukan pekerjaannya. Emosi siswa berpengaruh pada keberhasilan penyelesaian tugas-tugasnya. Jika gejala emosionalnya tinggi, hal tersebut dapat melemahkan *self efficacy*-nya. Oleh karena itu, penempatan emosi yang tepat akan mempengaruhi besarnya pencapaian keberhasilan kegiatan yang dilakukan.

Beberapa penelitian tentang berpikir kritis telah dilakukan oleh Moma (2014); Dzulfikar (2013); dan Sugiarto, dkk (2015). Hasil penelitian Moma (2014) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan *self efficacy* terhadap siswa yang mengikuti pembelajaran generatif. Dzulfikar (2013) menyatakan bahwa *self efficacy* merupakan prediktor kuat terhadap prestasi Matematika. Selanjutnya, Sugiarto (2015) menunjukkan bahwa *self efficacy* berpikir kritis matematis siswa dominan muncul pada dimensi *magnitude* dengan pembelajaran socrates kontekstual. Secara garis besar, bagaimana seorang siswa menghadapi tantangan dan berusaha mengatasinya ditentukan dari seberapa kuat *self efficacy* yang

dimiliki. Beberapa peneliti tersebut menganggap bahwa *self efficacy* termasuk hal yang penting dalam proses pembelajaran sehingga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkannya.

C. Hasil Penelitian Berpikir Kritis Matematis dan *Self Efficacy*

Kemampuan siswa dalam berpikir kritis akan menghasilkan suatu tindakan yang dipengaruhi oleh keyakinan yang ada pada dirinya (Kartika, 2015). Seorang siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematis, tetapi tidak memiliki keyakinan yang kuat terhadap kemampuan berpikir kritisnya tidak akan memberi pengaruh yang baik dalam mengambil keputusan saat menyelesaikan masalah matematis. Hasil penelitian Kartika menyatakan bahwa *self efficacy* dalam berpikir kritis yang muncul berada pada dimensi *magnitude*. Siswa merasa optimis dan merasa yakin dalam menjawab soal-soal berpikir kritis yang diberikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Chasanah (2015). Siswa yang memiliki *self efficacy* tinggi berusaha menyelesaikan masalah dengan berbagai upaya sampai mendapatkan hasilnya. Siswa yang memiliki kepercayaan diri yang rendah dalam kemampuan berpikir kritis beranggapan bahwa mereka tidak memiliki kemampuan yang cukup untuk menyelesaikan kesulitan-kesulitan yang ditemuinya. Sebaliknya, siswa yang memiliki kepercayaan diri saat melakukan simulasi pembelajaran melibatkan berpikir kritis memberikan dampak positif pada pertemuan selanjutnya.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Hanifah dan Agustini (2012) yang mencoba meningkatkan *self efficacy* dan berpikir kritis melalui penerapan model pembelajaran inkuiri. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada kedua variabel tersebut. Selanjutnya, *self efficacy* mendasari timbulnya kemampuan berpikir kritis karena terdapat faktor regulasi diri di dalam *self efficacy*. Hal ini merupakan kunci dari strategi menerapkan pengetahuan yang dikuasai di saat yang tepat.

D. Modul

Penelitian pengembangan pendidikan memfokuskan kajiannya pada bidang desain atau rancangan, apakah itu berupa model desain dan desain bahan ajar atau produk misalnya media. Trianto (2009: 234) menyebutkan bahwa media pembelajaran adalah media yang dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran yang terencana. Media pembelajaran tidak hanya meliputi media komunikasi elektronik yang kompleks, tetapi juga bentuk sederhana, seperti *slide*, foto, diagram buatan guru, objek nyata, dan kunjungan ke luar kelas. Dilihat dari bentuk dan cara penyajiannya, media pembelajaran dapat diklasifikasikan sebagai multimedia yang merupakan penyampaian menggunakan berbagai jenis bahan belajar yang membentuk unit atau paket, misalnya modul (Sanjaya, 2012: 121).

Modul merupakan salah satu media cetak yang memuat rumusan tujuan yang harus dicapai, materi pelajaran yang harus dikuasai, cara mempelajarinya, tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh siswa, sampai pada bahan evaluasi yang harus dikerjakan untuk mengukur keberhasilan siswa mencapai tujuan (Sanjaya, 2012:

257). Modul ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Majid, 2008: 176).

Terdapat beberapa kelebihan menggunakan modul sebagai media individual, yaitu (1) pembelajaran bisa dilakukan siswa kapan saja dan dimana saja; (2) pembelajaran dilakukan setahap demi setahap; dan (3) siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing. Selain kelebihan menggunakan modul, juga terdapat kekurangan, yaitu (1) modul hanya dapat digunakan oleh siswa yang sudah dapat membaca dengan baik; dan (2) pembelajaran dapat efektif jika siswa sudah memiliki kesadaran belajar sebagai proses perubahan perilaku karena adanya pengalaman (Sanjaya, 2012).

Untuk mengembangkan modul yang baik, diperlukan penstrukturan modul yang bertujuan untuk memudahkan siswa mempelajari materi. Satu modul dibuat untuk mengajarkan suatu materi yang spesifik agar mencapai kompetensi tertentu. Struktur penulisan suatu modul berdasarkan Depdiknas (2008) dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut.

1. Bagian Pembuka

a) Judul

Judul modul perlu menarik dan memberi gambaran tentang materi yang dibahas.

b) Daftar isi

Daftar isi menyajikan topik-topik yang dibahas. Topik-topik tersebut diurutkan berdasarkan urutan materi dalam modul sehingga siswa dapat

melihat secara keseluruhan topik-topik apa saja yang tersedia dari nomor halaman yang tersedia.

c) Peta informasi

Modul perlu menyertakan peta informasi. Pada daftar isi akan terlihat topik apa saja yang dipelajari, tetapi tidak terlihat kaitan antar topik tersebut. Pada peta informasi akan diperlihatkan kaitan antar topik-topik dalam modul.

d) Daftar tujuan kompetensi

Penulisan tujuan kompetensi membantu siswa untuk mengetahui pengetahuan, sikap, atau keterampilan apa yang dapat dikuasai setelah menyelesaikan pelajaran.

e) Tes awal

Siswa perlu diberi tahu keterampilan atau pengetahuan awal apa saja yang diperlukan untuk dapat menguasai materi dalam modul. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan pretes. Pretes bertujuan untuk memeriksa apakah siswa telah menguasai materi prasyarat untuk mempelajari materi modul.

2. Bagian Inti

a) Pendahuluan/tinjauan umum materi

Pendahuluan pada suatu modul berfungsi untuk (1) memberikan gambaran umum mengenai isi materi modul; (2) meyakinkan siswa bahwa materi yang akan dipelajari dapat bermanfaat bagi mereka; (3) meluruskan harapan siswa mengenai materi yang akan dipelajari; (4) mengaitkan materi yang telah dipelajari dengan materi yang akan dipelajari; (5) memberikan petunjuk bagaimana mempelajari materi yang akan disajikan.

b) Hubungan dengan materi atau pelajaran yang lain

Materi pada modul sebaiknya tersedia dalam modul. Bila materi tersebut tersedia pada buku teks maka arahan tersebut dapat diberikan dengan menuliskan judul dan pengarang buku teks tersebut.

c) Uraian materi

Uraian materi merupakan penjelasan secara terperinci tentang materi yang disampaikan dalam modul. Apabila materi yang akan dituangkan cukup luas, maka dapat dikembangkan ke dalam beberapa Kegiatan Belajar (KB). Setiap KB memuat uraian materi, penugasan, dan rangkuman. Di dalam uraian materi setiap kegiatan belajar baik susunan dan penempatan naskah, gambar, maupun ilustrasi diatur sedemikian rupa sehingga informasi mudah mengerti.

d) Penugasan

Penugasan dalam modul perlu untuk menegaskan kompetensi apa yang diharapkan setelah mempelajari modul. Penugasan juga menunjukkan kepada siswa bagian mana dalam modul yang merupakan bagian penting.

e) Rangkuman

Rangkuman merupakan bagian dalam modul yang menelaah hal-hal pokok dalam modul yang telah dibahas. Rangkuman diletakkan pada bagian akhir modul.

3. Bagian Penutup

a) *Glossary* atau daftar istilah

Glossary berisikan definisi-definisi konsep yang dibahas dalam modul. Definisi tersebut dibuat ringkas dengan tujuan untuk mengingat kembali konsep yang telah dipelajari.

b) Tes akhir

Tes akhir merupakan latihan yang dapat siswa kerjakan setelah mempelajari suatu bagian dalam modul. Aturan umum untuk tes akhir adalah tes tersebut dapat dikerjakan oleh siswa dalam waktu sekitar 20% dari waktu mempelajari modul. Jadi, jika suatu modul dapat diselesaikan dalam tiga jam maka tes akhir harus dapat dikerjakan oleh peserta belajar dalam waktu sekitar setengah jam.

c) Indeks

Indeks memuat istilah-istilah penting dalam modul serta halaman di mana istilah tersebut ditemukan. Indeks perlu diberikan dalam modul supaya siswa mudah menemukan topik yang ingin dipelajari.

Beberapa penelitian tentang pengembangan modul telah dilakukan diantaranya oleh Astiti (2014); Devita (2013); Lestari dan As'ari (2013); Somasa (2013); dan Dewi (2014). Hasil penelitian Astiti (2014); Devita (2013); dan Somasa (2013) menunjukkan bahwa modul dapat meningkatkan hasil belajar. Lestari dan As'ari (2013) menunjukkan bahwa modul dapat meningkatkan motivasi belajar Matematika siswa dalam menyelesaikan soal cerita berbahasa Inggris. Selanjutnya, hasil penelitian Dewi (2014) menunjukkan bahwa modul dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Selanjutnya, Ibrahim (2011) menyatakan bahwa memberikan masalah terbuka (*open-ended problem*) dapat memicu pembahasan aktif di dalam kelas. Penyajian modul berupa masalah terbuka dapat dijadikan pemicu sehingga memunculkan jawaban yang beragam dari sisi hasil maupun cara penyelesaiannya. Selain itu, modul yang dikemas dengan sajian masalah terbuka juga harus memuat konsep-

konsep yang berkaitan dengan materi yang akan dikuasai atau konsep yang harus dikuasai siswa dapat diperoleh setelah proses menyelesaikan masalah matematis. Hal ini menurut Ruseffendi (1988) dapat menyebabkan siswa membuat hipotesis, perkiraan, mengemukakan pendapat, menilai, dan menarik kesimpulan.

Secara garis besar, hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa dengan menggunakan modul, siswa dapat belajar secara mandiri, kapan pun dan di mana pun. Kurangnya sumber belajar selain buku teks dan LKS dapat disiasati dari pemakaian modul sehingga modul dapat membantu siswa memahami materi yang dijelaskan oleh guru saat pembelajaran di kelas. Proses pembelajaran juga tidak lagi terpusat pada guru dan siswa dapat mengingat materi yang diajarkan dengan baik karena siswa membangun pemahamannya sendiri. Hal ini menjadikan pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif bagi siswa.

E. Strategi PQ4R

Ada beberapa strategi yang digunakan untuk memahami buku pelajaran dan bahan bacaan lain. Strategi-strategi ini diawali dari munculnya strategi SQ3R oleh Francis Robinson dan kemudian ditiru oleh ahli lain dengan penyempurnaan, uraian, penambahan langkah, atau perubahan sebutan. Strategi yang menggunakan prinsip yang sama dengan SQ3R diantaranya adalah PQRST (*Preview, Question, Read, State an Test*), OK5R (*Overview, Key Ideas, Read, Record, Recite, Review, Review and Reflect*), STUDY (*Survey, Think, Understand, Demonstrate and You Review*) (Trianto, 2014: 178). Salah satu strategi yang paling banyak dikenal saat ini untuk membantu siswa memahami dan mengingatkan materi yang mereka baca adalah PQ4R.

Strategi PQ4R adalah strategi yang didasarkan pada strategi PQRST dan SQ3R yang merupakan singkatan dari *Preview, Questions, Read, Reflect, Recite, Review*. Strategi PQ4R menurut Anderson pada hakikatnya merupakan pemicu timbulnya tanya jawab siswa yang dapat mendorong mereka untuk mengolah materi secara lebih mendalam dan luas (Muhibbinsyah, 2001: 142).

Terdapat dua karakteristik strategi PQ4R, yaitu (1) mengacu pada perilaku dan proses berpikir, termasuk proses memori dan metakognitif yang secara langsung terlibat dalam menyelesaikan tugas saat proses pembelajaran; dan (2) mengajarkan siswa untuk belajar atas kemauan sendiri melalui kegiatan mendiagnosa suatu pembelajaran tertentu, memilih strategi belajar untuk menyelesaikan tugas yang dihadapi, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam situasi belajar sampai masalah terselesaikan.

Strategi ini memiliki kelebihan dan kelemahan dalam pelaksanaannya. Kelebihan strategi PQ4R adalah (1) dapat membantu siswa yang daya ingatannya lemah untuk menghafal konsep-konsep pelajaran; (2) mudah diterapkan pada semua jenjang pendidikan; (3) mampu membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan proses bertanya dan mengomunikasikan pengetahuannya; serta (4) dapat menjangkau materi pelajaran dalam cakupan yang luas. Sedangkan kelemahannya adalah (1) sangat sulit dilaksanakan jika sarana seperti buku siswa (buku paket) tidak tersedia di sekolah; (2) tidak efektif dilaksanakan pada kelas dengan jumlah siswa yang terlalu besar karena bimbingan guru tidak maksimal terutama dalam merumuskan pertanyaan.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam strategi PQ4R menurut Suprijono (2013: 103-104) dijelaskan sebagai berikut:

1. *Preview*

Peserta didik menemukan ide-ide pokok yang dikembangkan dalam bahan bacaan. Pelacakan ide pokok dilakukan dengan membiasakan peserta didik membaca selintas dan cepat bahan bacaan. Penelusuran ide pokok dapat juga dilakukan dengan membaca satu atau dua kalimat setiap halaman dengan cepat. Singkatnya, melalui *preview* peserta didik mempunyai gambaran mengenai hal yang akan dipelajarinya.

2. *Questions*

Peserta didik merumuskan pertanyaan-pertanyaan untuk dirinya sendiri. Pertanyaan itu meliputi apa, siapa, di mana, kapan, mengapa, dan bagaimana. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dikembangkan ke arah pembentukan pengetahuan deklaratif, struktural, dan pengetahuan prosedural.

3. *Read*

Pada tahap ini peserta didik diarahkan mencari jawaban terhadap semua pertanyaan yang telah dirumuskannya.

4. *Reflect*

Selama membaca mereka tidak hanya cukup mengingat atau menghafal, namun yang terpenting adalah peserta didik berdialog dengan apa yang dibacanya. Mereka mencoba memahami apa yang dibacanya dengan cara (1) menghubungkan apa yang sudah dibacanya dengan hal-hal yang telah diketahui sebelumnya; (2) mengaitkan subtopik di dalam teks dengan konsep-konsep se-

belumnya; dan (3) mengaitkan hal yang dibacanya dengan kenyataan yang dihadapinya.

5. *Recite*

Setelah membaca, peserta didik diminta merenungkan kembali informasi yang telah dipelajari. Hal paling penting dalam membawakan kembali apa yang telah dibaca dan dipahami oleh peserta didik adalah mereka mampu merumuskan konsep-konsep, menjelaskan hubungan antar konsep tersebut, dan mengartikulasikan pokok-pokok yang penting yang telah dibacanya dengan redaksinya sendiri. Akan lebih baik jika peserta didik tidak hanya menyampaikannya secara lisan, namun juga dalam bentuk tulisan.

6. *Review*

Peserta didik diminta membuat rangkuman atau merumuskan inti sari dari bahan yang telah dibacanya. Pada tahap ini peserta didik mampu merumuskan kesimpulan sebagai jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukannya.

Penelitian tentang penerapan strategi PQ4R dalam pembelajaran Matematika telah dilakukan oleh Pujawan (2005). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa strategi PQ4R dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa. Selain itu, tanggapan siswa terhadap implementasi model tersebut tergolong positif.

F. Kerangka Pikir

Berpikir kritis matematis adalah kemampuan untuk menguji, mempertanyakan, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek dalam suatu masalah. Berpikir kritis dapat muncul jika dipicu dengan pemberian masalah Matematika yang memancing siswa untuk memikirkan penyelesaian masalah tersebut dari sudut

pandang yang tidak biasa ia lakukan. Hal ini akan mendorong keingintahuan siswa sehingga mereka merasa mendapatkan tantangan. Untuk mengatasi tantangan tersebut, siswa memerlukan pengalaman yang mereka miliki sebagai dasar pemecahan masalah. Jika mereka pernah menyelesaikan masalah yang serupa atau menguasai konsep prasyarat yang diperlukan, siswa akan memiliki kepercayaan diri dalam mengolah masalah yang diberikan. Oleh karena itu siswa memerlukan keyakinan yang dapat mendorongnya melaksanakan suatu tugas. *Self efficacy* menjadi pilihan utama untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa serta mengukur ketekunannya dalam menghadapi kesulitan.

Kurang sesuainya bahan ajar dalam menunjang pembelajaran Matematika yang berpusat pada kemampuan berpikir kritis membuat guru perlu menyediakan alternatif bahan ajar yang sesuai dengan kondisi siswa. Bahan ajar tersebut sebaiknya menjangkau siswa yang berkemampuan matematis tinggi maupun rendah. Oleh karena itu, penggunaan modul sebagai sarana siswa membangun konsep secara mandiri menjadi hal yang perlu dikembangkan. Untuk memfasilitasi modul yang memiliki karakteristik membaca secara mandiri diperlukan suatu strategi yang mendukung proses membaca dari modul tersebut. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah strategi PQ4R.

Strategi PQ4R terdiri dari lima tahapan, yaitu *preview* (membaca selintas dengan cepat), *question* (bertanya), *read* (membaca), *reflecty* (refleksi), *recite* (tanya jawab sendiri), *review* (mengulang secara menyeluruh). Tahapan-tahapan ini sebenarnya tidak terpisah, tetapi terintegrasi dalam proses pembelajaran yang memuat kelima langkah tersebut secara langsung.

Langkah pertama dari strategi ini adalah membaca selintas dengan cepat materi yang akan dipelajari. Siswa dapat mulai membaca dari judul, sub judul, kalimat awal atau kalimat akhir suatu paragraf, ataupun rangkuman yang disediakan di modul untuk mengetahui secara garis besar apa yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut. Langkah ini melatih siswa untuk mengeksplorasi apa yang akan mereka pelajari sebelum masuk ke dalam materi. Selain itu, siswa akan belajar untuk menggeneralisasi informasi yang baru diperolehnya. Hal ini membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Selain itu, siswa akan membentuk kepercayaan dirinya dengan memahami garis besar materi. Hal ini akan memandu siswa memperkuat aspek penguasaan pengalaman pribadinya untuk ke tahap PQ4R berikutnya.

Langkah selanjutnya dari strategi ini adalah bertanya. Setelah membaca sekilas untuk mengetahui garis besar materi, siswa mulai bertanya baik pada dirinya sendiri, teman sebaya, atau pun kepada guru. Siswa akan bertanya apa yang dimaksud dengan sub judul pada modul karena ia baru pertama kali mengetahui materi tersebut. Pada tahap ini peran guru juga diperlukan untuk membangun komunikasi kepada siswa. Guru akan mengarahkan siswa dengan pertanyaan seperti “apa, siapa, mengapa, dan bagaimana”. Melalui eksplorasi pertanyaan-pertanyaan siswa saat itu, guru akan membantu siswa untuk mulai berpikir secara kritis dan mengolah keingintahuannya sendiri. Hal ini akan membangun emosi positif siswa di dalam kelas sehingga siswa akan lebih percaya diri dalam mengungkapkan ide-idenya. Selain itu, persuasi verbal yang dilakukan guru juga dapat membangun rasa percaya diri siswa.

Langkah ketiga adalah membaca. Pada tahap ini siswa mulai memasuki materi yang akan dipelajari. Siswa akan diminta untuk membaca secara mandiri modul yang diberikan dan guru membimbing siswa dalam proses tersebut. Pada tahap ini, siswa mulai mengidentifikasi konsep-konsep baru yang ditemukannya. Kegiatan ini akan membantu siswa mengidentifikasi dan menetapkan kebenaran konsep dari pengetahuan yang dimiliki sebelumnya.

Langkah selanjutnya adalah merefleksikan apa yang diperoleh dari proses membaca. Langkah ini sebenarnya tidak terpisah dari langkah sebelumnya, tetapi merupakan komponen pendukung dari langkah membaca tersebut. Saat membaca, siswa tidak hanya mengingat atau menghafal, tetapi juga memahami informasi dan merepresentasikan informasi tersebut dengan cara mengaitkan dengan materi sebelumnya atau mencoba memecahkan masalah yang diberikan di modul. Selain mengeksplorasi informasi yang ada, siswa juga dapat memeriksa kebenaran konsep dari langkah *reflect* ini. Kedua langkah ini dapat meningkatkan kepercayaan diri melalui penguasaan pengalaman selama proses membaca materi pada modul.

Selanjutnya, adalah melakukan tanya jawab. Pada tahap ini, siswa diminta untuk mengingat kembali informasi yang dipelajari dengan cara menanyakan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan. Pertanyaan ini bisa bersumber dari guru ataupun dari siswa sendiri. Guru bisa mengulas beberapa pertanyaan pengayaan pada modul. Pada tahap ini siswa akan mulai mengklarifikasi konsep yang dipelajarinya bila terdapat kesalahan. Bila yang dipahami siswa sudah sesuai dengan konsep, langkah ini akan membantu menguatkan informasi yang

diperolehnya. Melalui tanya jawab terbuka di kelas, siswa akan menilai pengalaman belajar orang lain sehingga ia bisa meningkatkan kepercayaan dirinya terhadap siswa yang kemampuannya ia anggap setara.

Langkah terakhir dari strategi ini adalah *review*. Pada tahap ini, siswa diminta untuk membaca kembali apa yang telah dikerjakannya dari langkah pertama. Bila perlu guru meminta siswa untuk membuat intisari atau rangkuman dari apa yang telah dipelarnya. Hal ini akan membantu siswa untuk mengklarifikasi kesalahan konsep dan menetapkan kesimpulan tentang masalah yang telah diselesaikan pada tahap sebelumnya. Melakukan *review* juga dapat membantu menjawab keraguan yang mungkin muncul saat memahami modul dan menjawab pertanyaan di lembar latihan. Pada tahap ini siswa akan menilai sejauh mana pencapaian kinerjanya selama proses pembelajaran. Jika selama latihan siswa tersebut berhasil mengerjakan dengan baik, maka pada tahap ini kepercayaan dirinya akan semakin tinggi karena pengalaman sebelumnya dalam mengerjakan latihan.

G. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Siswa yang menggunakan modul Matematika mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) untuk tes kemampuan berpikir kritis matematis.
2. Siswa yang menggunakan modul Matematika memiliki kecenderungan *self efficacy* yang positif.

III. METODE PENELITIAN

A. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP IT Bina Insani Metro pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016. Subjek dalam penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap berikut.

1. Subjek Studi Pendahuluan

Subjek pada studi pendahuluan adalah satu orang guru yang mengajar Matematika di kelas VII.

2. Subjek Validasi Modul

Subjek validasi modul dalam penelitian ini adalah dua orang ahli yang terdiri atas satu ahli materi dan satu ahli media. Ahli materi, yaitu Dr. Suharsono, M.Si., yang merupakan dosen pada jurusan Matematika fakultas MIPA Universitas Lampung. Ahli media, yaitu Yunda Heningtyas, M.Kom., yang merupakan dosen jurusan teknik informatika IBI Darmajaya Bandarlampung.

3. Subjek Uji Coba Lapangan

Subjek pada tahap ini adalah lima orang siswa kelas VII yang belum menempuh materi segitiga dan segi empat, tetapi telah mendapatkan materi garis dan sudut. Lima orang siswa tersebut adalah siswa kelas VII B, yaitu Arla Aprilia Ailani, Diska Aprilia Putri, Rahmah Musallia, Khansa Nur Izzati, dan Adelia Farisa.

Kelima orang tersebut berturut-turut memiliki kemampuan matematis tinggi, sedang, dan rendah.

4. Subjek Uji Lapangan

Subjek pada tahap ini adalah seluruh siswa pada kelas VII A. Terdapat 24 orang siswa dengan kemampuan matematis yang heterogen di kelas tersebut.

B. Jenis dan Prosedur Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang mengikuti langkah-langkah metode Borg & Gall dan mengacu pada prosedur Sanjaya (2013) dengan beberapa modifikasi. Langkah-langkah penelitian pengembangan ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Langkah awal dalam melakukan studi pendahuluan adalah wawancara kepada guru kelas VII untuk mengetahui indikator yang sulit dikuasai siswa. Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan buku teks kurikulum 2013 dan bahan ajar yang digunakan guru saat mengajar kemudian mengkaji buku-buku tersebut sebagai acuan penyusunan modul. Analisis terhadap standar kompetensi dan kompetensi dasar Matematika, silabus Matematika kelas VII, serta indikator kemampuan berpikir kritis dilakukan sebagai bahan pertimbangan penyusunan materi dan evaluasi.

2. Penyusunan Modul

Peneliti menyusun rancangan modul sesuai dengan analisis kebutuhan pada tahap sebelumnya. Modul yang dibuat terdiri dari (1) bagian pembuka, terdiri dari judul,

daftar isi, *mind map*, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, dan tes kemampuan prasyarat; (2) bagian isi, terdiri dari tinjauan umum materi, hubungan dengan materi atau pelajaran lain, uraian materi, latihan, dan rangkuman; (3) bagian penutup, terdiri dari tes akhir dan umpan balik. Selanjutnya, menyusun instrumen penilaian modul berupa skala validasi modul kepada ahli materi dan ahli media.

3. Validasi Modul

Modul yang telah disusun kemudian direvisi oleh ahli materi dan ahli media yang berkompoten di bidangnya melalui skala validasi modul. Validasi ini dilakukan oleh ahli materi untuk mengetahui kebenaran isi modul meliputi kebenaran konsep Matematika dan proses berpikir kritis. Sedangkan validasi oleh ahli media dilakukan untuk melihat kesesuaian format yang digunakan dalam modul dengan tingkat keterbacaan siswa.

4. Revisi Hasil Validasi Modul

Modul yang telah disusun kemudian direvisi oleh ahli materi dan ahli media. Analisis skala penilaian modul dilakukan untuk melihat apakah modul memiliki kriteria baik atau kurang baik. Revisi dilakukan secara terus menerus dan dikonsultasikan kembali kepada kedua ahli tersebut sampai mendapatkan hasil yang diinginkan.

5. Uji Coba Lapangan

Modul yang telah direvisi pada tahap validasi kemudian diujicobakan kepada lima orang siswa dengan kemampuan matematis tinggi, sedang, dan rendah. Kelima siswa tersebut adalah siswa yang belum menempuh materi segitiga dan segi

empat. Pada akhir kegiatan, mereka diberikan lembaran skala untuk mengukur keterbacaan, ketertarikan siswa, dan tanggapannya terhadap modul dengan strategi PQ4R. Hal ini dilakukan agar modul siap diujicobakan dalam skala yang lebih besar.

6. Revisi Hasil Uji Coba Lapangan

Setelah data diperoleh, revisi kembali dilakukan sesuai hasil uji coba. Analisis skala yang diberikan kepada siswa dilakukan untuk melihat apakah modul sudah memiliki kriteria baik atau kurang baik. Revisi dilakukan kembali sampai seluruh saran dan tanggapan siswa selama tahap uji coba selesai ditindaklanjuti.

7. Uji Lapangan

Uji pelaksanaan lapangan modul ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas modul terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self efficacy* siswa. Uji lapangan ini dilakukan pada kelas VII A di SMP IT Bina Insani Metro. Saat akhir pembelajaran diberikan tes untuk menguji efektifitas modul terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self efficacy* siswa.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis instrumen, yaitu nontes dan tes. Instrumen-instrumen ini diberikan sesuai dengan subjek pada penelitian pengembangan.

1. Instrumen Studi Pendahuluan

Instrumen yang digunakan berupa lembar wawancara yang berisi daftar pertanyaan tentang indikator mana saja yang dianggap sulit oleh siswa.

2. Instrumen Tahap Validasi Modul

Instrumen dalam validasi modul diserahkan kepada ahli materi dan ahli media. Instrumen yang diberikan berupa pernyataan skala likert dengan empat pilihan jawaban, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang (K), Sangat Kurang (K), serta dilengkapi dengan komentar dan saran dari para ahli. Kriteria yang menjadi penilaian dari ahli materi adalah (1) aspek kelayakan isi, meliputi kesesuaian materi dengan SK dan KD, keakuratan materi, keberadaan modul dalam mendorong keinginan siswa; (2) aspek kelayakan penyajian, meliputi teknik penyajian, kelengkapan penyajian, penyajian pembelajaran; serta (3) aspek penilaian strategi PQ4R. Tujuan pemberian skala ini adalah menilai kesesuaian isi modul dengan strategi PQ4R dan kemampuan berpikir kritis matematis.

Kriteria dari ahli media adalah (1) aspek kelayakan kegrafikan, meliputi ukuran modul, desain sampul modul, desain isi modul; serta (2) aspek kelayakan bahasa, meliputi kelugasan, komunikatif, dialogis dan interaktif. Pemberian skala ini bertujuan untuk menilai tampilan modul dan kesesuaian antara desain yang digunakan dan isi modul.

3. Instrumen Tahap Uji Coba Lapangan

Instrumen ini diberikan kepada siswa yang menjadi subjek uji coba modul untuk mengetahui bagaimana keterbacaan, ketertarikan siswa, dan tanggapannya terhadap modul. Instrumen yang diberikan berupa pernyataan skala likert.

4. Instrumen Tahap Uji Lapangan

Terdapat instrumen tes dan nontes yang digunakan dalam penelitian ini. Instrumen tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a) Instrumen Tes

Instrumen diberikan secara individual dan bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis. Penilaian hasil tes dilakukan sesuai dengan pedoman penilaian pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pedoman Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Indikator	Reaksi terhadap soal/masalah	Skor
Mengeksplorasi	Tidak menjawab	0
	Mengkonstruksi makna dengan cara menelaah situasi masalah dari suatu sudut pandang, tetapi jawaban salah	1
	Mengkonstruksi makna dengan cara menelaah situasi masalah dari suatu sudut pandang dan jawaban benar	2
	Mengkonstruksi makna dengan cara menelaah situasi masalah dari berbagai sudut pandang, tetapi jawaban salah	3
	Mengkonstruksi makna dengan cara menelaah situasi masalah dari berbagai sudut pandang dan jawaban benar	4
Mengidentifikasi dan menetapkan kebenaran konsep	Tidak menjawab	0
	Menjelaskan konsep yang digunakan dan benar	1
	Menjelaskan konsep yang digunakan dan memberi alasan, tetapi masih salah	2
	Menjelaskan konsep yang digunakan dan memberi alasan, tetapi kurang lengkap	3
	Menjelaskan konsep yang digunakan dan memberi alasan dengan benar	4
Menggeneralisasi	Tidak menjawab	0
	Hanya melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar	1
	Melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar, tetapi salah dalam menentukan aturan umum	2
	Melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar serta menentukan aturan umum, tetapi tidak disertai cara memperolehnya	3
	Melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar serta menentukan aturan umum yang disertai cara memperolehnya	4
Mengklarifikasi dan resolusi	Tidak menjawab	0
	Hanya memeriksa algoritma pemecahan masalah	1
	Memeriksa algoritma pemecahan masalah, memberi penjelasan yang tidak dapat dipahami	2
	Memeriksa algoritma pemecahan masalah, memberi penjelasan, tetapi tidak memperbaiki kesalahan	3
	Memeriksa algoritma pemecahan masalah, memberi penjelasan dan memperbaiki kesalahan	4

(Diambil dari Noer, 2010)

Sebelum diberikan di akhir pembelajaran, instrumen ini diujicobakan terlebih dulu pada kelas lain yang telah menempuh materi segitiga dan segi empat

untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Uji-uji tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1) Validitas

Validitas yang dilakukan terhadap instrumen tes berpikir kritis matematis didasarkan pada validitas isi dan validitas empiris. Validitas isi dari tes kemampuan berpikir kritis matematis ini dapat diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam tes kemampuan berpikir kritis Matematika dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Tes yang dikategorikan valid adalah yang telah dinyatakan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang diukur. Jika diasumsikan bahwa guru sejawat yang mengajar Matematika mengetahui dengan benar kurikulum SMP, maka validitas instrumen tes ini didasarkan pada penilaian guru tersebut. Berdasarkan penilaian guru sejawat, soal yang digunakan telah dinyatakan valid (Lampiran B.4, Halaman 241).

Validitas empiris dilakukan pada siswa kelas IX B. Teknik yang digunakan untuk menguji validitas empiris ini dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* (Widoyoko, 2013: 137)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- N = Jumlah Siswa
- $\sum X$ = Jumlah skor siswa pada setiap butir soal
- $\sum Y$ = Jumlah total skor siswa
- $\sum XY$ = Jumlah hasil perkalian skor siswa pada setiap butir soal dengan total skor siswa

Penafsiran harga korelasi dilakukan dengan membandingkan harga r_{xy} kritik untuk validitas butir instrumen, yaitu 0,3. Artinya, apabila $r_{xy} \geq 0,3$, nomor butir tersebut dikatakan valid dan memuaskan (Widoyoko, 2012: 143). Tabel 3.2. menyajikan hasil validitas instrumen tes berpikir kritis matematis. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran C.1 (Halaman 249).

Tabel 3.2 Validitas Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis

Nomor Soal	r_{xy}	Keterangan
1a	0,77	Valid
1b	0,72	Valid
2	0,74	Valid
3	0,43	Valid
4	0,51	Valid
5	0,77	Valid

2) Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Perhitungan untuk mencari nilai reliabilitas instrumen didasarkan pada pendapat Arikunto (2008: 109) yang menyatakan bahwa untuk menghitung reliabilitas dapat digunakan rumus Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum t_i^2}{t^2} \right)$$

Keterangan :

- r_{11} : nilai reliabilitas instrumen (tes)
- n : banyaknya butir soal
- $\sum t_i^2$: jumlah varians dari tiap-tiap butir soal
- t^2 : varians total

Sudijono (2008: 209) berpendapat bahwa suatu tes dikatakan baik apabila memiliki nilai reliabilitas 0,70. Berdasarkan hasil perhitungan uji coba

instrumen berpikir kritis, diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,75. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang diujicobakan memiliki reliabilitas yang tinggi sehingga instrumen tes ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil perhitungan reliabilitas uji coba instrumen dapat dilihat pada Lampiran C.2 (Halaman 251).

3) Daya Pembeda

Daya beda suatu butir tes adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Daya beda butir tes dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya tingkat diskriminasi atau angka yang menunjukkan besar kecilnya daya beda. Sudijono (2008: 120) mengungkapkan bahwa menghitung daya pembeda ditentukan dengan rumus:

$$DP = \frac{JA - JB}{IA}$$

Keterangan :

DP : indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

JA : jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

JB : jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA : jumlah skor ideal kelompok (atas/bawah)

Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi yang tertera dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
DP 0,10	Sangat Buruk
0,10 DP 0,19	Buruk
0,20 DP 0,29	Agak baik, perlu revisi
0,30 DP 0,49	Baik
DP 0,50	Sangat Baik

Sudijono (2008: 121)

Kriteria soal tes yang digunakan dalam penelitian ini memiliki interpretasi baik, yaitu memiliki nilai daya pembeda 0,30. Hasil perhitungan daya pembeda butir soal yang telah diujicobakan disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.4 Daya Pembeda Butir Soal

No. Butir Soal	Nilai DP	Interpretasi
1a	0,67	Sangat Baik
1b	0,53	Sangat Baik
2	0,73	Sangat Baik
3	0,33	Baik
4	0,40	Baik
5	0,53	Sangat Baik

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda butir soal yang diperoleh, maka instrumen tes yang sudah diujicobakan telah memenuhi kriteria daya pembeda soal yang sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Hasil perhitungan daya pembeda butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.3 (Halaman 253).

4) Tingkat Kesukaran

Sudijono (2008: 372) menyatakan bahwa suatu tes dikatakan baik jika memiliki derajat kesukaran sedang, tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Perhitungan tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{J_T}{I_T}$$

Keterangan:

TK : tingkat kesukaran suatu butir soal

J_T : jumlah skor yang diperoleh semua siswa pada butir soal yang diperoleh

I_T : jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh semua siswa pada suatu butir soal

Untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria indeks kesukaran sebagai berikut :

Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
0,00 TK 0,15	Sangat sukar
0,16 TK 0,30	Sukar
0,31 TK 0,70	Sedang
0,71 TK 0,85	Mudah
0,86 TK 1,00	Sangat mudah

Sudijono (2008: 372)

Kriteria soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal dengan interpretasi sedang, yaitu memiliki nilai tingkat kesukaran 0,16 TK 0,85.

Hasil perhitungan tingkat kesukaran uji coba soal disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Tingkat Kesukaran Butir Soal

No. Butir Soal	Indeks TK	Interpretasi
1a	0,51	Sedang
1b	0,28	Sukar
2	0,29	Sukar
3	0,71	Mudah
4	0,52	Sedang
5	0,54	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal yang diperoleh, maka instrumen tes berpikir kritis yang sudah diujicobakan telah memenuhi kriteria tingkat kesukaran soal yang sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.3 (Halaman 253).

b) Skala *Self Efficacy*

Skala *self efficacy* pada penelitian ini mengukur empat aspek, yaitu *authentic mastery experiences*, *vicarious experiences*, *verbal persuasions*, dan

physiological indexes. Skala ini dibuat berdasarkan skala likert dengan empat pilihan jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Indikator kemampuan *self efficacy* ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Aspek Penilaian *Self Efficacy*

No	Aspek	Deskripsi	Indikator
1	<i>Authentic mastery experiences</i>	Indikator kemampuan yang didasarkan kinerja pengalaman sebelumnya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai keterampilan operasi dasar Matematika 2. Menguasai kemampuan prasyarat segitiga dan segi empat 3. Memiliki pengalaman belajar Matematika
2	<i>Vicarious experiences</i>	Bukti yang didasarkan pada kompetensi dan perbandingan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi kemampuan Matematika pada diri sendiri dengan orang lain 2. Mengidentifikasi kemampuan Matematika dalam kelompok
3	<i>Verbal persuasions</i>	Mengacu pada umpan balik langsung atau kata-kata guru atau orang yang lebih dewasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menilai kemampuan Matematika dalam diskusi kelompok 2. Memahami penjelasan guru
4	<i>Physiological indexes</i>	Penilaian terhadap kemampuan, kelebihan, dan kelemahan tentang suatu tugas atau pekerjaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan kemampuan Matematika dalam mengerjakan soal 2. Mengenali kelebihan dan kelemahan yang dimiliki siswa pada Matematika 3. Menggunakan kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah Matematika

(Dimodifikasi dari Noer, 2012)

Sebelum digunakan pada uji lapangan, skala *self efficacy* ini divalidasi oleh ahli, yaitu Mirra Septia Veranika, M.Psi., Psikolog. Beliau adalah *counselor* di Sekolah Darma Bangsa. Tujuan dari validasi ini adalah melihat kesesuaian butir pernyataan dengan indikator dan tujuan pembuatan skala. Kriteria yang menjadi penilaian dari ahli adalah (1) keterkaitan indikator dengan tujuan; (2) kesesuaian pernyataan dengan indikator yang diukur; (3) kesesuaian antara pernyataan dengan tujuan; serta (4) penggunaan bahasa yang baik dan benar. Berdasarkan penilaian tiap kriteria tersebut, skala *self efficacy* telah

memenuhi kriteria baik dan dinyatakan layak untuk digunakan pada uji lapangan. Secara lengkap, kisi-kisi dan instrumen skala *self efficacy* dapat dilihat pada Lampiran B.6 dan Lampiran B.7 (Halaman 244-247).

Setelah dilakukan validasi, skala tersebut diujicobakan untuk mengetahui reliabilitas dan validitas secara empiris. Uji coba dilakukan pada siswa kelas VIII B dengan 20 responden. Proses perhitungan menggunakan perangkat lunak *software IBM SPSS Statistic 20*. Hasil perhitungan reliabilitas dan validitas butir pernyataan dapat dilihat pada Tabel 3.8, sedangkan data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.7 dan C.8 (Halaman 257-258).

Tabel 3.8 Hasil Uji Coba Validitas Skala *Self Efficacy* Siswa

No. Pernyataan	Sig.	Kriteria	No. Pernyataan	Sig.	Kriteria
1	0,004	Valid	15	0,016	Valid
2	0,039	Valid	16	0,008	Valid
3	0,026	Valid	17	0,036	Valid
4	0,013	Valid	18	0,028	Valid
5	0,027	Valid	19	0,006	Valid
6	0,023	Valid	20	0,046	Valid
7	0,019	Valid	21	0,004	Valid
8	0,042	Valid	22	0,038	Valid
9	0,031	Valid	23	0,024	Valid
10	0,006	Valid	24	0,009	Valid
11	0,041	Valid	25	0,002	Valid
12	0,047	Valid	26	0,035	Valid
13	0,041	Valid	27	0,034	Valid
14	0,024	Valid	28	0,003	Valid

Perhitungan dalam penentuan skor tiap kategori pilihan pada skala *self efficacy* untuk tiap butir pernyataan menggunakan penskalaan respon menurut Azwar (2012). Prosedur perhitungannya sebagai berikut:

- a. Menghitung frekuensi masing-masing kategori tiap butir pernyataan.
- b. Menentukan proporsi masing-masing kategori.
- c. Menghitung besarnya proporsi kumulatif.

- d. Menghitung nilai dari $pk_{tengah} = \frac{1}{2}p + pkb$, dimana pkb = proporsi kumulatif dalam kategori sebelah kiri.
- e. Mencari dalam tabel distribusi normal standar bilangan baku (z) yang sesuai dengan pk_{tengah} .
- f. Menjumlahkan nilai z dengan suatu konstanta k sehingga diperoleh nilai terkecil dari $z + k = 1$ untuk suatu kategori pada satu pernyataan.
- g. Membulatkan hasil penjumlahan pada langkah f.

Hasil pembulatan ini merupakan skor untuk masing-masing kategori tiap butir pernyataan skala *self efficacy*. Skor untuk kategori SS, S, TS dan STS setiap pernyataan bervariasi antara 1 sampai dengan 8 dengan skor maksimum ideal 153 yang dapat dilihat pada Tabel 3.9. Perhitungan lengkap terdapat pada Lampiran C.9 (Halaman 259).

Tabel 3.9 Skor Pernyataan Skala *Self Efficacy* Siswa

Nomor Pernyataan	Skor				Nomor Pernyataan	Skor			
	SS	S	TS	STS		SS	S	TS	STS
1	6	4	3	1	15	1	2	5	5
2	1	2	4	6	16	8	5	4	1
3	6	4	3	1	17	1	2	4	6
4	1	1	3	5	18	6	5	3	1
5	1	2	3	4	19	1	2	2	3
6	4	3	2	1	20	5	4	1	1
7	5	4	3	1	21	1	3	4	7
8	8	5	4	1	22	3	2	2	1
9	1	2	3	6	23	4	3	2	1
10	6	5	3	1	24	1	2	3	4
11	1	2	5	8	25	6	5	4	1
12	6	4	2	1	26	1	2	3	5
13	6	5	3	1	27	6	3	2	1
14	5	4	3	1	28	1	2	4	5

Setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul, skala ini diberikan kepada siswa untuk melihat kecenderungan sikapnya.

D. Teknik Analisis Instrumen

Teknik analisis data pada penelitian ini dijelaskan berdasarkan jenis instrumen yang digunakan dalam setiap tahapan penelitian pengembangan.

1. Teknik Analisis Instrumen Studi Pendahuluan

Data studi pendahuluan berupa hasil observasi, wawancara, daftar kesulitan materi Matematika dianalisis secara deskriptif sebagai latar belakang diperlukannya modul. Hasil *review* berbagai buku teks serta SK dan KD Matematika SMP juga dianalisis secara deskriptif sebagai acuan untuk menyusun modul.

2. Teknis Analisis Instrumen Kelayakan Modul

Data yang diperoleh saat validasi modul adalah hasil penilaian validator terhadap modul melalui skala kelayakan. Analisis yang dilakukan berupa deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif berupa komentar dan saran dari validator dideskripsikan secara kualitatif sebagai acuan untuk memperbaiki modul. Data kuantitatif berupa skor penilaian ahli materi dan ahli media dideskripsikan secara kuantitatif menggunakan skala likert dengan empat skala kemudian dijelaskan secara kualitatif.

Skala yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah 4 skala dengan rincian sebagai berikut.

- 1) Sangat Kurang (SK) dengan skor 1.
- 2) Kurang (K) dengan skor 2.
- 3) Baik (B) dengan skor 3.
- 4) Sangat Baik (SB) dengan skor 4.

Langkah-langkah menyusun kriteria penilaian dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Menentukan jumlah interval, yaitu 4.
- 2) Menentukan rentang skor, yaitu skor maksimum dan skor minimum.
- 3) Menghitung panjang kelas (p), yaitu rentang skor dibagi jumlah kelas.
- 4) Menyusun kelas interval dimulai dari skor terkecil sampai terbesar.

Kategori penilaian dan interval nilai untuk masing-masing kategori ditunjukkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Interval Nilai Tiap Kategori Penilaian

No	Kategori Penilaian	Interval Nilai
1	Sangat Baik	$(S \text{ min} + 3p) < S \leq S \text{ maks}$
2	Baik	$(S \text{ min} + 2p) < S < (S \text{ min} + 3p - 1)$
3	Kurang	$(S \text{ min} + p) < S < (S \text{ min} + 2p - 1)$
4	Sangat Kurang	$(S \text{ min}) < S < (S \text{ min} + p - 1)$

Keterangan:

S : Skor responden

$S \text{ min}$: Skor terendah

$S \text{ max}$: Skor tertinggi

p : Panjang interval kelas

3. Teknik Analisis Instrumen Uji Coba Lapangan

Teknik analisis data pada saat uji coba modul dilakukan dengan menganalisis lembar skala yang diberikan pada siswa setelah uji coba modul selesai dilakukan.

Teknik Analisis ini digunakan untuk mengukur tingkat keterbacaan dan ketertarikan siswa dalam menggunakan modul. Skala respon siswa dianalisis menggunakan skala likert dengan empat kriteria. Interval nilai dan kriteria penilaian yang digunakan sama dengan analisis saat tahap validasi modul, yaitu pada Tabel 3.10.

4. Teknik Analisis Instrumen Uji Lapangan

Teknik analisis data yang diperoleh saat pemberian instrumen di uji lapangan ada dua, yaitu data kemampuan berpikir kritis matematis dan data *self efficacy*.

Keduanya dijelaskan sebagai berikut:

a) Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes kemampuan berpikir kritis matematis setelah pembelajaran (*posttest*).

Rumusan hipotesis untuk uji ini binomial ini sebagai berikut.

H_0 : persentase siswa yang mendapat nilai minimal 65 kurang dari atau sama dengan 70%

H_1 : persentase siswa yang mendapat nilai minimal 65 lebih dari 70%

Untuk menghitung nilai statistik uji binomial menurut Walker (2011: 24) adalah sebagai berikut.

$$p(k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$$

Keterangan:

p : banyaknya siswa yang mendapat nilai minimal 65

k : peluang setiap siswa mendapat nilai minimal 65

n : jumlah sampel

Uji binomial dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic 20*.

Kriteria pengujian yang dipakai adalah terima H_0 jika nilai Sig. > 0,05

(Sundayana, 2014: 102).

b) *Self Efficacy*

Pengambilan data dilakukan melalui pemberian lembaran skala kepada siswa setelah pembelajaran (*posttest*). Perhitungan dilakukan menggunakan *software*

Microsoft Excel 2010. Langkah-langkah untuk menghitung kecenderungan sikap siswa menurut Noer (2007) sebagai berikut.

- 1) Mengklasifikasikan butir pernyataan dengan tiap aspek.
- 2) Menjumlahkan skor yang diperoleh pada masing-masing kategori.
- 3) Mencari rata-rata skor masing-masing kategori hasil uji coba sebagai skor netral.
- 4) Mencari rata-rata butir skor netral pada tiap aspek sebagai kelas skor netral.
- 5) Menjumlahkan hasil kali antara skor tiap kategori dengan skor hasil uji coba kemudian membaginya dengan jumlah siswa sebagai butir skor SKL.
- 6) Mencari rata-rata butir pernyataan pada tiap aspek sebagai skor SKL.
- 7) Membandingkan skor netral dengan skor SKL.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengembangan modul matematika untuk kemampuan berpikir kritis matematis dan *self efficacy* diawali dari studi pendahuluan menggunakan pedoman wawancara dan observasi. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa modul menjadi kebutuhan yang perlu dikembangkan. Penyusunan modul dimulai dari analisis kebutuhan dan disusun menggunakan panduan penyusunan modul terbitan Depdiknas 2008. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul telah layak digunakan dan termasuk dalam kategori baik. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari uji pakar. Hasil uji coba lapangan awal menunjukkan bahwa modul berada dalam kategori baik. Hasil angket respon siswa juga menunjukkan bahwa siswa merasa tertarik dan mendapatkan manfaat dari modul tersebut. Hasil akhir dari penelitian pengembangan ini berupa modul matematika pada materi pokok segitiga dan segi empat kelas VII SMP.
2. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah menggunakan modul matematika sudah mencapai kriteria ketuntasan minimal.
3. *Self efficacy* siswa setelah menggunakan modul matematika tidak memiliki perubahan yang signifikan.

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dan penelitian, dikemukakan saran-saran sebagai berikut.

1. Guru dapat menggunakan modul matematika sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self efficacy* siswa pada materi segitiga dan segi empat.
2. Pembaca dan peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian lanjutan mengenai modul matematika pada materi segitiga dan segi empat hendaknya melakukan hal sebagai berikut.
 - a. Melakukan penelitian dalam jangka waktu yang lebih lama.
 - b. Melakukan perhitungan kemampuan awal siswa.
 - c. Melakukan pengamatan sikap awal siswa.
 - d. Mempertimbangkan karakter siswa dalam menerapkan strategi pembelajaran yang sesuai.
 - e. Melakukan validasi terhadap semua instrumen yang digunakan.
 - f. Mengujicobakan kembali modul dalam jangka waktu yang lebih lama dan dilakukan lebih dari sekali uji coba.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, N.M.Y, I.W. Karyasa, I.N. Tika. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Self-Efficacy Siswa. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Vol. 3*. Tersedia: http://pasca.undiksha.ac.id/ejournal/index.php/jurnal_ipa/article/download/800/585 [16 Juni 2016].
- Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astiti, N.L. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika di SMP Negeri 1 Banjar untuk Siswa Kelas VIII Semester Genap. *e-Jurnal Undiksha*. Tersedia: <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJTP/article/download/3882/3104>. [28 Oktober 2015].
- Azwar, S. 2012. *Tes Prestasi Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Bandura, A. 1977. Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review, Vol. 84 (2), 191-215*. Tersedia: www.uky.edu/~eushe2/Bandura/Bandura1977PR.pdf. [15 April 2015].
- _____. 1995. *Self efficacy in Changing Societies*. Cambridge: University of Cambridge.
- Beyer, B.K. 1995. *Critical Thinking*. Bloomington: Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- Chasanah, S.L. 2015. *Deskripsi Self-Efficacy Berpikir Kritis Matematis Siswa dalam Pembelajaran Socrates Kontekstual*. Bandarlampung: Universitas Lampung. Tersedia: jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/download/8984/5673. [27 Oktober 2015].
- Cottrell, S. 2005. *Critical Thinking Skills*. New York: Palgrave Macmillan.
- Depdiknas. 2003. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 23 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud. Tersedia: [sdm.data.kemdikbud.go.id/SNP/dokumen/Permendiknas No 23 Tahun 2006.pdf](http://sdm.data.kemdikbud.go.id/SNP/dokumen/Permendiknas%20No%2023%20Tahun%202006.pdf) [13 Oktober 2015].

- _____. 2006. *Kurikulum 2006: Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Depdiknas.
- _____. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Devita, R. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Modul Matematika Kelas XI IPA SMA di Bandar Lampung. *Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi Pendidikan Unila, Vol. 1 (7)*. Tersedia [online]: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/2274>. [28 Oktober 2015].
- Dewi, M. 2014. *Pengembangan Modul Matematika Menggunakan Model Thiagarajan untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik di MTs Pesantren Daar Al Uluum Kisaran*. Tesis: Tidak Diterbitkan. Tersedia: <http://digilib.unimed.ac.id/public/UNIMED-Master-328648126172027Abstrak.pdf>. [28 Oktober 2015].
- Dzulfikar, A. 2013. Studi Literatur: Pembelajaran Kooperatif dalam Mengatasi Kecemasan Matematika dan Mengembangkan Self Efficacy Matematis Siswa. *Makalah pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, 9 November 2013: Universitas Negeri Yogyakarta*. Tersedia: eprints.uny.ac.id/10730/1/P%20-%207.pdf. [18 April 2015].
- Ennis, R.H. 1993. Critical Thinking Assessment. *Theory Into Practice (Summer 1993), Vol. 32 (3), 179-186*. Tersedia: <http://www3.qcc.cuny.edu/WikiFiles/file/Ennis%20Critical%20Thinking%20Assessment.pdf>. [18 April 2015].
- Fariha, M. 2013. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kecemasan Matematika dalam Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Solving. *Jurnal Peluang, Vol. 1 (2), 43-50*. Tersedia: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/peluang/article/download/1057/993>. [27 Oktober 2015].
- Fidiana, L., Bambang S., Pratiwi D. 2012. Pembuatan dan Implementasi Modul Praktikum Fisika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemandirian Siswa Kelas XI. *Unnes Physics Education Journal, Vol. 1 (2), 38-44*. Tersedia: http://journal.unnes.ac.id/artikel_sju/upej/1377. [16 Juni 2016].
- Hanifah, N., Agustini, R. 2012. Peningkatan *Self Efficacy* dan Berpikir Kritis Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Materi Pokok Asam Basa Kelas XI SMAN 9 Surabaya. *Unesa Journal of Chemical Education, Vol. 1 (1), 27-33*. Tersedia: <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/download/317/80>. [23 September 2016].
- Hasratuddin. 2010. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Melalui Pendekatan Matematika Realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 4 (2), 19-33*. Tersedia: <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/download/317/80>. [27 Oktober 2015].

- Hayati, R.F. 2013. *Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Bidak (Bantuan Individual dalam Kelompok)*. Tesis: Tidak Diterbitkan. Tersedia: repository.upi.edu/1911/1/T_MTK_1103409_title.pdf. [27 Oktober 2015].
- Ibrahim. 2011. Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sekolah Berbasis Masalah Terbuka untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa. *Makalah pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, 3 Desember 2011: Universitas Negeri Yogyakarta*. Tersedia: <http://eprints.uny.ac.id/10098/>. [18 November 2016].
- Johnson, E.B. 2002. *CTL Contextual Teaching & Learning*. Bandung: Kaifa.
- Jumaisyaroh, T., E.E. Napitupulu, Hasratuddin. 2014. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Kreano, Vol. 5 (2), 157-169*. Tersedia: http://journal.unnes.ac.id/artikel_nju/kreano/3325. [16 Juni 2016].
- Kartika, E. 2015. Analisis Self-Efficacy Berpikir Kritis Siswa dengan Pembelajaran Socrates Kontekstual. *Jurnal Universitas Lampung*. Tersedia: jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/download/8984/5673. [27 Oktober 2015].
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Badan Penelitian dan Pengembangan. 2012. *Serapan Hasil Ujian Nasional Tahun 2012 Jenjang SMP Mata Uji Matematika*. Tersedia: litbang.kemdikbud.go.id. [13 Oktober 2015].
- Lestari, E., As'ari A.R. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Soal Cerita Matematika Kontekstual Berbahasa Inggris untuk Siswa Kelas X. *Jurnal Universitas Negeri Malang*. Tersedia: <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel150A3E5FB4E5C5653BAE8FBBEA8E69589.pdf>. [28 Oktober 2015].
- Lestari, K.A. 2014. Implementasi Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Kemampuan Berpikir Kritis serta Motivasi Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Unsika, Vol. 2 (1), 36-46*. Tersedia: <http://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/article/view/120>. [16 Juni 2016].
- Liu, X. 2009. The Effect of Mathematics Self-efficacy on Mathematics Achievement of High School Students. *NERA Conference Proceedings, 22 Oktober 2009: University of Connecticut*. Tersedia: http://digitalcommons.uconn.edu/nera_2009/30. [18 April 2015].
- Loo, C.W., Choy J.L.F. 2013. Sources of Self-Efficacy Influencing Academic Performance of Engineering Students. *American Journal of Educational Research, Vol. 1 (3), 86-92*. Tersedia [online]: <http://pubs.sciepub.com/education/1/3/4/>. [17 April 2015].

- Majid, A. 2008. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Rosdakarya.
- Mason, J., Burton L., Stacey K. 1985. *Thinking Mathematically*. England: Pearson Education.
- Moma, L. 2014. Peningkatan Self-Efficacy Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Generatif. *Cakrawala Pendidikan*, Vol. 33 (3), 434-444. Tersedia: <http://download.portalgaruda.org/article.php>. [17 April 2015].
- Muhibbinsyah. 2001. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Logos Wacana Ilmu.
- Mullis, V.S, Michael O.M., Pierre F., Alka A. 2012. *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. USA: IEA.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Noer, S.H. 2010. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, dan Reflektif (K2R) Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Disertasi: Tidak Diterbitkan. Tersedia: <http://repository.upi.edu/8502/>. [9 November 2012].
- Noer, S.H. 2012. Self Efficacy Mahasiswa Terhadap Matematika. *Makalah pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, 10 November 2012: Universitas Negeri Yogyakarta*. Tersedia: <http://eprints.uny.ac.id/10098/>. [17 April 2015].
- OECD. 2014. *PISA 2012 Results in Focus: What 15-Year-Olds Know and What They Can Do With What They Know*. Sekretariat OECD: OECD.
- Peter, E.E. 2012. Review Critical Thinking: Essence for Teaching Mathematics and Mathematics Problem Solving Skills. *African Journal of Mathematics and Computer Science Research*, Vol. 5 (3), 39-43. Tersedia: www.academicjournals.org/journal/AJMCSR/article.../AD35F3D4458. [13 Oktober 2015].
- Prabawanto, S. 2013. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi dan Self-Efficacy Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metacognitive Scaffolding*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Disertasi: Tidak Diterbitkan. Tersedia: <http://repository.upi.edu/3641/>. [27 Oktober 2015].
- Pratama, F.S. 2015. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Matematika dengan Problem Posing pada Siswa Kelas VIII Semester II SMP Muhammadiyah 6 Surakarta Tahun 2014/2015. *Publikasi Ilmiah UMS*. Tersedia: <http://eprints.ums.ac.id/34958/1/NASKAHPUBLIKASI.pdf>. [16 Juni 2016].

- Pujawan, G.N. 2005. Implementasi Pendekatan Matematika Realistik dengan Metode PQ4R Berbantuan LKS dalam Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Matematika Siswa SMP Negeri 4 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*, Vol. 38, 774-792. Tersedia: pasca.undiksha.ac.id/images/img_item/803.doc. [2 November 2015].
- Rosnawati, R. Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pembentukan Karakter Siswa. *Makalah pada Seminar Nasional Pendidikan, 29 Juni 2012, Universitas Sanata Dharma*. Tersedia: http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/makalah_an_Rosnawati_UNY_29_Juni_2012_apload.pdf. [16 Juni 2016].
- Ruseffendi, E.T. 1988. *Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sadewi, A. 2012. Meningkatkan Self Efficacy Pelajaran Matematika Melalui Layanan Penguasaan Konten Teknik Modeling Simbolik. *Indonesian Journal of Guidance and Counseling: Theory and Application*, Vol. 1 (2), 7-12. Tersedia: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jbk> [16 Juni 2016].
- Sanjaya, W. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- _____. 2013. *Penelitian Pendidikan Jenis Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana.
- Santrock, J. W. 2004. *Educational Psychology, 2nd Edition*. McGraw-Hill Company, Inc.
- Somasa, W., Nyoman N., Made C. 2013. Pengembangan Modul Matematika Realistik Disertai Asesmen Otentik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas X di SMK Negeri 3 Singaraja. *E-journal Undiksha Vol. 3*. Tersedia: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=258471&val=7028&title>. [28 Oktober 2015].
- Strecher V.J., DeVellis B.M., Becker M.H., Rosenstock I.M. 1986. The Role of Self-Efficacy in Achieving Health Behavior Change. *Health Education Quarterly (Spring 1986)*, Vol. 13 (1), 73-92. Tersedia [online]: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3957687>. [17 April 2015].
- Sudijono, A. 2008. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Pustaka.
- Sugiarto, A. 2015. Analisis Deskriptif Self-Efficacy Berpikir Kritis Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Kontesual. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, Vol. 3 (6). Tersedia [online]: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/9820>. [4 November 2015].
- Sundayana, R. 2014. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Suprijono, A. 2013. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep Landasan dan Orientasi pada KTSP*. Jakarta: Kencana.
- _____. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/KTI)*. Jakarta: Kencana.
- Walker, R.A. 2011. *Categorical Data Analysis for Behavioral Social Science*. New York: Routledge Taylor and Francis Group.
- Widoyoko, Eko Putro. 2013. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Zeldin, A.L. 2000. *Sources and Effects of the Self-Efficacy Beliefs of Men with Careers in Mathematics, Science, and Technology*. Emory University. Disertasi: tidak dipublikasikan. Tersedia [online]: <http://www.des.emory.edu/mfp/ZeldinDissertation2000.PDF>. [17 April 2015].
- Zimmerman, B.J. 1989. A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning. *Journal of educational psychology*, Vol. 81 (3), 329-339. Tersedia: anitacrawley.net/Articles/ZimmermanSocCog.pdf. [17 April 2015].