



**ANALISIS KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS
SISWA KELAS XI DALAM PEMECAHAN MASALAH
OPEN ENDED MELALUI PENERAPAN MODEL
PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING***

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh:

Herlina Ulfa Ningrum
4101412088

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 9 Juni 2016

Yang membuat pernyataan,



Herlina Ulfa Ningrum

4101412088

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI dalam Pemecahan Masalah *Open Ended* melalui Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

disusun oleh

Herlina Ulfa Ningrum

4101412088

telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang pada tanggal 9 Juni 2016.



Panitia Ujian:
Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si, Akt.
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si.
NIP. 196807221993031005

Ketua Penguji

Dr. Isti Hidayah, M.Pd.
NIP. 196503151989012002

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd.
NIP. 196205241989032001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Drs. Amin Suyitno, M.Pd.
NIP. 195206041976121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Hidup adalah perjuangan.

Man Jadda Wa Jadda.



PERSEMBAHAN

- Untuk kedua orang tua tercinta Bapak Heru Satriawan, SH., MH. dan Ibu Dra. Sri Minarni yang selalu mendoakan, mendukung dan menjadi tujuan yang memotivasi di setiap pilihan.
- Untuk adikku tercinta Hera Alma Aprilia yang selalu mendoakan dan mendukung.
- Untuk keluarga besar tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung.
- Untuk teman-teman Pendidikan Matematika Angkatan 2012
- Untuk sahabat-sahabatku yang selalu mengiringi setiap langkahku dengan semangat motivasi.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI pada Pemecahan Masalah *Open Ended* melalui Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning*. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang. Shalawat serta salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafaat-Nya di hari akhir nanti.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada.

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., selaku Ketua Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
4. Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
5. Drs. Amin Suyitno, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang

telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.

6. Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd., selaku Dosen Wali yang telah memberikan motivasi, arahan, dan bimbingan selama masa studi di Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Matematika, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan.
8. Ibu Marnala Harianja selaku guru SMA Negeri 6 Semarang yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
9. Teman-teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika UNNES angkatan 2012, yang selalu berbagi rasa dalam suka duka, dan atas segala bantuan dan kerja samanya dalam menempuh studi.
10. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, Juni 2016

Penulis

ABSTRAK

Ningrum, H.U. 2016. *Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI dalam Pemecahan Masalah Open Ended melalui Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning*. Skripsi, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dra. Emi Pujiastuti, M.Pd. dan Pembimbing Pendamping Drs. Amin Suyitno, M.Pd.

Kata Kunci: Koneksi Matematis, Pemecahan Masalah, *Open-Ended*.

Koneksi matematis (KM) adalah jantung dari definisi matematika. Jika siswa memiliki kemampuan koneksi matematis, maka pemahaman matematika siswa menjadi lebih mendalam dan bertahan lebih lama. Karena kemampuan KM sangat penting, maka kemampuan KM diperlukan dalam pemecahan masalah. Pemecahan masalah dengan pendekatan *open ended* disebut pemecahan masalah *open ended* yang diharapkan dapat memupuk kemampuan KM siswa. Salah satu pembelajaran yang memberikan hasil lebih baik pada pemecahan masalah adalah *discovery learning*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis dari tiga siswa kelas XI yang masing-masing memiliki nilai hasil belajar tinggi, sedang, dan rendah, dalam pemecahan masalah *open ended* melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning*. Kemampuan KM terdiri dari tipe 1 kemampuan KM dalam topik yang berkaitan dengan materi lingkaran, tipe 2 kemampuan KM antar topik dalam matematika, tipe 3 kemampuan KM antar mata pelajaran lain, dan tipe 4 kemampuan KM terkait kehidupan nyata. Jenis penelitian adalah penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah tiga siswa kelas XI SMAN 6 Semarang yang memiliki nilai hasil belajar tinggi, sedang, dan rendah. Hasil penelitian diperoleh (1) siswa dengan nilai tinggi memiliki kemampuan KM tipe 1 untuk soal dengan kedudukan titik pada lingkaran, dalam pemecahan masalah *open ended*, sangat baik; kemampuan KM tipe 1 untuk soal dengan kedudukan titik di luar lingkaran, dalam pemecahan masalah *open ended*, baik; kemampuan KM tipe 2 dalam pemecahan masalah *open ended*, baik; kemampuan KM tipe 3 dalam pemecahan masalah *open ended*, kurang; kemampuan KM tipe 4 dalam pemecahan masalah *open ended*, sangat baik; (2) siswa dengan nilai sedang memiliki kemampuan KM tipe 1 untuk soal dengan kedudukan titik pada lingkaran, dalam pemecahan masalah *open ended*, sangat baik; kemampuan KM tipe 1 untuk soal dengan kedudukan titik di luar lingkaran, dalam pemecahan masalah *open ended*, kurang; kemampuan KM tipe 2 dalam pemecahan masalah *open ended*, baik; kemampuan KM tipe 3 dalam pemecahan masalah *open ended*, kurang; kemampuan KM tipe 4 dalam pemecahan masalah *open ended*, sangat baik; (3) siswa dengan nilai rendah memiliki kemampuan KM tipe 1 untuk soal dengan kedudukan titik pada lingkaran dan di luar lingkaran, kemampuan KM tipe 2, tipe 3 dalam pemecahan masalah *open ended*, kurang; kemampuan KM tipe 4 dalam pemecahan masalah *open ended*, cukup. Guru diharapkan memberikan pembelajaran matematika dengan mengkoneksikan matematika dengan materi lain baik dalam matematika

sendiri, maupun dengan materi pada mata pelajaran lain, serta dengan mengkoneksikan matematika pada masalah di kehidupan nyata.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB	
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Fokus Penelitian	8
1.3 Rumusan Masalah	8
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Penegasan Istilah	9
1.6.1. Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	9

1.6.2. Pemecahan Masalah.....	9
1.6.3. <i>Open Ended</i>	10
1.6.4. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	10
1.6.5. Materi Lingkaran	11
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi	11
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori.....	13
2.1.1 Belajar	13
2.1.2 Pembelajaran Matematika.....	13
2.1.3 Teori Belajar	14
2.1.3.1 Teori Belajar Ausubel.....	14
2.1.3.2 Teori Belajar Piaget	16
2.1.3.3 Teori Belajar Vygotsky.....	16
2.1.3.4 Teori Belajar Bruner	17
2.1.3.5 Teori Belajar Polya	18
2.1.4 Kemampuan Koneksi Matematis.....	19
2.1.4.1 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 1	23
2.1.4.2 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 2.....	24
2.1.4.3 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 3	25
2.1.4.4 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 4.....	26
2.1.5 Pemecahan Masalah	27
2.1.6 Pendekatan <i>Open Ended</i>	32
2.1.7 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	34

2.1.8 Materi Lingkaran	40
2.1.8.1 Definisi Lingkaran	40
2.1.8.2 Persamaan dari Garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik pada Lingkaran	41
2.1.8.3 Persamaan dari Garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik di Luar Lingkaran	42
2.2 Penelitian yang Relevan	43
2.3 Kerangka Berpikir	45
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	46
3.2 Tempat Penelitian	47
3.3 Instrumen Penelitian	47
3.3.1 Validitas	48
3.3.1.1 Validitas Isi	48
3.3.1.2 Validitas Konstruk	49
3.3.1.3 Validitas Butir	50
3.3.2 Reliabilitas	51
3.3.3 Tingkat Kesukaran	52
3.3.4 Daya Pembeda	54
3.4 Subjek Penelitian	55
3.5 Metode Pengumpulan Data	56
3.5.1 Metode Observasi	56
3.5.2 Metode Tes	57
3.5.3 Metode Wawancara	57
3.5.4 Metode Dokumentasi	58

3.5.5 Metode Triangulasi	58
3.6 Teknik Analisis Data	59
3.6.1 Validasi Data.....	59
3.6.1.1 Validasi Data Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i>	59
3.6.1.2 Validasi Data Instrumen Perangkat Pembelajaran	62
3.6.1.3 Validasi Data Instrumen Wawancara	63
3.6.2 Analisis Data Tes Kemampuan Koneksi Matematis.....	63
3.6.3 Analisis Data Wawancara.....	64
3.7 Keabsahan Data.....	65
3.8 Tahapan Penelitian.....	66
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	68
4.1.1 Kronologis Penelitian	68
4.1.1.1 Pelaksanaan Pembelajaran	68
4.1.1.2 Pelaksanaan Tes Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i>	69
4.1.1.3 Pelaksanaan Wawancara.....	69
4.1.2 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> Subjek S23.....	70
4.1.2.1 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S23 pada Soal 1	70
4.1.2.1.1 Analisis Hasil Tes S23 pada Soal 1	70
4.1.2.1.2 Analisis Hasil Wawancara S23 pada Soal 1	79
4.1.2.1.3 Triangulasi S23 pada Soal 1	93
4.1.2.2 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam	

Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S23 pada Soal 2	95
4.1.2.2.1 Analisis Hasil Tes S23 pada Soal 2.....	95
4.1.2.2.2 Analisis Hasil Wawancara S23 pada Soal 2	100
4.1.2.2.3 Triangulasi S23 pada Soal 2	108
4.1.2.3 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam	
Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S23 pada Soal 3	109
4.1.2.3.1 Analisis Hasil Tes S23 pada Soal 3.....	109
4.1.2.3.2 Analisis Hasil Wawancara S23 pada Soal 3	114
4.1.2.3.3 Triangulasi S23 pada Soal 3	122
4.1.2.4 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam	
Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S23 pada Soal 4	124
4.1.2.4.1 Analisis Hasil Tes S23 pada Soal 4.....	124
4.1.2.4.2 Analisis Hasil Wawancara S23 pada Soal 4	128
4.1.2.4.3 Triangulasi S23 pada Soal 4	136
4.1.3 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam	
Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> Subjek S21	137
4.1.3.1 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam	
Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S21 pada Soal 1	137
4.1.3.1.1 Analisis Hasil Tes S21 pada Soal 1	137
4.1.3.1.2 Analisis Hasil Wawancara S21 pada Soal 1	144
4.1.3.1.3 Triangulasi S21 pada Soal 1	157
4.1.3.2 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam	
Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S21 pada Soal 2	159
4.1.3.2.1 Analisis Hasil Tes S21 pada Soal 2.....	159
4.1.3.2.2 Analisis Hasil Wawancara S21 pada Soal 2	162
4.1.3.2.3 Triangulasi S21 pada Soal 2	169
4.1.3.3 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam	
Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S21 pada Soal 3	170
4.1.3.3.1 Analisis Hasil Tes S21 pada Soal 3.....	170
4.1.3.3.2 Analisis Hasil Wawancara S21 pada Soal 3	172

4.1.3.3.3	Triangulasi S21 pada Soal 3	179
4.1.3.4	Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S21 pada Soal 4	180
4.1.3.4.1	Analisis Hasil Tes S21 pada Soal 4.....	180
4.1.3.4.2	Analisis Hasil Wawancara S21 pada Soal 4	182
4.1.3.4.3	Triangulasi S21 pada Soal 4	189
4.1.4	Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> Subjek S19.....	190
4.1.4.1	Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S19 pada Soal 1	190
4.1.4.1.1	Analisis Hasil Tes S19 pada Soal 1	190
4.1.4.1.2	Analisis Hasil Wawancara S19 pada Soal 1	195
4.1.4.1.3	Triangulasi S19 pada Soal 1	207
4.1.4.2	Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S19 pada Soal 2	209
4.1.4.2.1	Analisis Hasil Tes S19 pada Soal 2.....	209
4.1.4.2.2	Analisis Hasil Wawancara S19 pada Soal 2	211
4.1.4.2.3	Triangulasi S19 pada Soal 2	218
4.1.4.3	Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S19 pada Soal 3	220
4.1.4.3.1	Analisis Hasil Tes S19 pada Soal 3.....	220
4.1.4.3.2	Analisis Hasil Wawancara S19 pada Soal 3	222
4.1.4.3.3	Triangulasi S19 pada Soal 3	229
4.1.4.4	Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> S19 pada Soal 4	231
4.1.4.4.1	Analisis Hasil Tes S19 pada Soal 4.....	231
4.1.4.4.2	Analisis Hasil Wawancara S19 pada Soal 4	233
4.1.4.4.3	Triangulasi S19 pada Soal 4	240
4.2	Pembahasan	241
4.2.1	Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI	

dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i> melalui Penerapan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	242
4.2.1.1 Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelompok Tinggi (S23) dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i>	246
4.2.1.2 Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelompok Sedang (S21) dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i>	258
4.2.1.3 Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelompok Rendah (S19) dalam Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i>	269
5. PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	280
5.2 Saran	290
DAFTAR PUSTAKA.....	293
LAMPIRAN.....	298



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 1	23
2.2 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 2	24
2.3 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 3	25
2.4 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 4	27
2.5 Klasifikasi Penilaian Pemecahan Masalah	32
2.6 Klasifikasi Penilaian Pendekatan <i>Open Ended</i>	34
2.7 Sintaks Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dengan Pendekatan Saintifik.....	39
3.1 Kriteria Penggolongan r_{11}	52
3.2 Klasifikasi Indeks Kesukaran Butir Soal.....	53
3.3 Klasifikasi Daya Pembeda Butir Soal	55
3.4 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba	60
3.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	61
3.6 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba	62
4.1 Jadwal Pembelajaran	68
4.2 Daftar Subjek Penelitian	69
4.3 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S23 Hasil Tes Soal 1(a)	72
4.4 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S23 Hasil Tes Soal 1(b)	73
4.5 Analisis Pemecahan Masalah S23 Hasil Tes Soal 1(a)	75

4.6 Analisis Pemecahan Masalah S23 Hasil Tes Soal 1(b)	77
4.7 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S23 Hasil Tes Soal 1	79
4.8 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open Ended</i> S23 pada Soal 1	94
4.9 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S23 Hasil Tes Soal 2	96
4.10 Analisis Pemecahan Masalah S23 Hasil Tes Soal 2	97
4.11 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S23 Hasil Tes Soal 2	99
4.12 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open</i> <i>Ended</i> S23 pada Soal 2	108
4.13 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S23 Hasil Tes Soal 3	110
4.14 Analisis Pemecahan Masalah S23 Hasil Tes Soal 3	112
4.15 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S23 Hasil Tes Soal 3	113
4.16 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open</i> <i>Ended</i> S23 pada Soal 3	123
4.17 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S23 Hasil Tes Soal 4	125
4.18 Analisis Pemecahan Masalah S23 Hasil Tes Soal 4	126
4.19 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S23 Hasil Tes Soal 4	128
4.20 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open</i> <i>Ended</i> S23 pada Soal 4	136
4.21 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S21 Hasil Tes Soal 1(a) ...	138
4.22 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S21 Hasil Tes Soal 1(b) ...	139
4.23 Analisis Pemecahan Masalah S21 Hasil Tes Soal 1(a)	140
4.24 Analisis Pemecahan Masalah S21 Hasil Tes Soal 1(b)	142

4.25 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S21 Hasil Tes Soal 1	143
4.26 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open Ended</i> S21 pada Soal 1	158
4.27 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S21 Hasil Tes Soal 2	159
4.28 Analisis Pemecahan Masalah S21 Hasil Tes Soal 2	160
4.29 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S21 Hasil Tes Soal 2	161
4.30 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open Ended</i> S21 pada Soal 2	169
4.31 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S21 Hasil Tes Soal 3	170
4.32 Analisis Pemecahan Masalah S21 Hasil Tes Soal 3	171
4.33 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S21 Hasil Tes Soal 3	172
4.34 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open Ended</i> S21 pada Soal 3	179
4.35 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S21 Hasil Tes Soal 4	180
4.36 Analisis Pemecahan Masalah S21 Hasil Tes Soal 4	181
4.37 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S21 Hasil Tes Soal 4	182
4.38 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open Ended</i> S21 pada Soal 4	189
4.39 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S19 Hasil Tes Soal 1(a) ...	191
4.40 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S19 Hasil Tes Soal 1(b) ...	192
4.41 Analisis Pemecahan Masalah S19 Hasil Tes Soal 1(a)	193
4.42 Analisis Pemecahan Masalah S19 Hasil Tes Soal 1(b)	194
4.43 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S19 Hasil Tes Soal 1	195

4.44 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open Ended</i> S19 pada Soal 1	208
4.45 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S19 Hasil Tes Soal 2	209
4.46 Analisis Pemecahan Masalah S19 Hasil Tes Soal 2	210
4.47 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S19 Hasil Tes Soal 2	211
4.48 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open Ended</i> S19 pada Soal 2	219
4.49 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S19 Hasil Tes Soal 3	220
4.50 Analisis Pemecahan Masalah S19 Hasil Tes Soal 3	221
4.51 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S19 Hasil Tes Soal 3	222
4.52 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open Ended</i> S19 pada Soal 3	230
4.53 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis S19 Hasil Tes Soal 4	231
4.54 Analisis Pemecahan Masalah S19 Hasil Tes Soal 4	232
4.55 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> S19 Hasil Tes Soal 4	233
4.56 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pemecahan <i>Open Ended</i> S19 pada Soal 4	241
4.57 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI dalam Pemecahan <i>Open Ended</i>	242

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1 Hasil Tes S23 pada Butir Soal 1	70
4.2 Petikan Wawancara S23 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
Soal 1(a)	79
4.3 Petikan Wawancara S23 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
Soal 1 (b).....	82
4.4 Petikan Wawancara S23 Tahap Memahami Masalah Soal 1	85
4.5 Petikan Wawancara S23 Tahap Membuat Rencana Soal 1(a)	86
4.6 Petikan Wawancara S23 Tahap Membuat Rencana Soal 1(b).....	87
4.7 Petikan Wawancara S23 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 1(a)	88
4.8 Petikan Wawancara S23 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 1(b)	89
4.9 Petikan Wawancara S23 Tahap Melihat Kembali Soal 1(a).....	91
4.10 Petikan Wawancara S23 Tahap Melihat Kembali Soal 1(b)	92
4.11 Petikan Wawancara S23 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 1	92
4.12 Hasil Tes S23 pada Butir Soal 2	95
4.13 Petikan Wawancara S23 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
Soal 2	100
4.14 Petikan Wawancara S23 Tahap Memahami Masalah Soal 2	103
4.15 Petikan Wawancara S23 Tahap Membuat Rencana Soal 2	103
4.16 Petikan Wawancara S23 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 2	105

4.17	Petikan Wawancara S23 Tahap Melihat Kembali Soal 2	106
4.18	Petikan Wawancara S23 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 2	106
4.19	Hasil Tes S23 pada Butir Soal 3	109
4.20	Petikan Wawancara S23 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
	Soal 3	115
4.21	Petikan Wawancara S23 Tahap Memahami Masalah Soal 3	117
4.22	Petikan Wawancara S23 Tahap Membuat Rencana Soal 3	118
4.23	Petikan Wawancara S23 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 3	120
4.24	Petikan Wawancara S23 Tahap Melihat Kembali Soal 3	121
4.25	Petikan Wawancara S23 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 3	122
4.26	Hasil Tes S23 pada Butir Soal 4	124
4.27	Petikan Wawancara S23 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
	Soal 4	129
4.28	Petikan Wawancara S23 Tahap Memahami Masalah Soal 4	131
4.29	Petikan Wawancara S23 Tahap Membuat Rencana Soal 4	132
4.30	Petikan Wawancara S23 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 4.....	133
4.31	Petikan Wawancara S23 Tahap Melihat Kembali Soal 4	134
4.32	Petikan Wawancara S23 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 4	135
4.33	Hasil Tes S21 pada Butir Soal 1	137
4.34	Petikan Wawancara S21 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
	Soal 1(a).....	144
4.35	Petikan Wawancara S21 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
	Soal 1(b).....	147

4.36	Petikan Wawancara S21 Tahap Memahami Masalah Soal 1	149
4.37	Petikan Wawancara S21 Tahap Membuat Rencana Soal 1(a)	150
4.38	Petikan Wawancara S21 Tahap Membuat Rencana Soal 1(b)	151
4.39	Petikan Wawancara S21 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 1(a)	153
4.40	Petikan Wawancara S21 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 1(b)	154
4.41	Petikan Wawancara S21 Tahap Melihat Kembali Soal 1(a)	155
4.42	Petikan Wawancara S21 Tahap Melihat Kembali Soal 1(b)	155
4.43	Petikan Wawancara S21 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 1	156
4.44	Hasil Tes S21 pada Butir Soal 2	159
4.45	Petikan Wawancara S21 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Soal 2	162
4.46	Petikan Wawancara S21 Tahap Memahami Masalah Soal 2	164
4.47	Petikan Wawancara S21 Tahap Membuat Rencana Soal 2	165
4.48	Petikan Wawancara S21 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 2	166
4.49	Petikan Wawancara S21 Tahap Melihat Kembali Soal 2	167
4.50	Petikan Wawancara S21 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 2	168
4.51	Hasil Tes S21 pada Butir Soal 3	170
4.52	Petikan Wawancara S21 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Soal 3	173
4.53	Petikan Wawancara S21 Tahap Memahami Masalah Soal 3	175
4.54	Petikan Wawancara S21 Tahap Membuat Rencana Soal 3	176
4.55	Petikan Wawancara S21 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 3	177
4.56	Petikan Wawancara S21 Tahap Melihat Kembali Soal 3	178

4.57 Petikan Wawancara S21 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 3	178
4.58 Hasil Tes S21 pada Butir Soal 4	180
4.59 Petikan Wawancara S21 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Soal 4	182
4.60 Petikan Wawancara S21 Tahap Memahami Masalah Soal 4	184
4.61 Petikan Wawancara S21 Tahap Membuat Rencana Soal 4	185
4.62 Petikan Wawancara S21 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 4	186
4.63 Petikan Wawancara S21 Tahap Melihat Kembali Soal 4	187
4.64 Petikan Wawancara S21 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 4	188
4.65 Hasil Tes S19 pada Butir Soal 1	190
4.66 Petikan Wawancara S19 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Soal 1(a)	195
4.67 Petikan Wawancara S19 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Soal 1(b)	198
4.68 Petikan Wawancara S19 Tahap Memahami Masalah Soal 1(a)	199
4.69 Petikan Wawancara S19 Tahap Memahami Masalah Soal 1(b)	200
4.70 Petikan Wawancara S19 Tahap Membuat Rencana Soal 1(a)	201
4.71 Petikan Wawancara S19 Tahap Membuat Rencana Soal 1(b)	202
4.72 Petikan Wawancara S19 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 1(a)	203
4.73 Petikan Wawancara S19 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 1(b)	205
4.74 Petikan Wawancara S19 Tahap Melihat Kembali Soal 1(a)	206
4.75 Petikan Wawancara S19 Tahap Melihat Kembali Soal 1(b)	206
4.76 Hasil Tes S19 pada Butir Soal 2	209

4.77 Petikan Wawancara S19 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
Soal 2	212
4.78 Petikan Wawancara S19 Tahap Memahami Masalah Soal 2	214
4.79 Petikan Wawancara S19 Tahap Membuat Rencana Soal 2	215
4.80 Petikan Wawancara S19 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 2	216
4.81 Petikan Wawancara S19 Tahap Melihat Kembali Soal 2	217
4.82 Petikan Wawancara S19 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 2	218
4.83 Hasil Tes S19 pada Butir Soal 3	220
4.84 Petikan Wawancara S19 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
Soal 3	223
4.85 Petikan Wawancara S19 Tahap Memahami Masalah Soal 3	225
4.86 Petikan Wawancara S19 Tahap Membuat Rencana Soal 3	226
4.87 Petikan Wawancara S19 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 3	227
4.88 Petikan Wawancara S19 Tahap Melihat Kembali Soal 3	228
4.89 Petikan Wawancara S19 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 3	229
4.90 Hasil Tes S19 pada Butir Soal 4	231
4.91 Petikan Wawancara S19 Analisis Kemampuan Koneksi Matematis	
Soal 4.....	234
4.92 Petikan Wawancara S19 Tahap Memahami Masalah Soal 4	236
4.93 Petikan Wawancara S19 Tahap Membuat Rencana Soal 4	237
4.94 Petikan Wawancara S19 Tahap Melaksanakan Rencana Soal 4	238
4.95 Petikan Wawancara S19 Tahap Melihat Kembali Soal 4	239
4.96 Petikan Wawancara S19 Analisis Pendekatan <i>Open Ended</i> Soal 4	240

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nilai Awal Hasil Belajar Subjek Penelitian Kelas XI MIA 2.....	299
2. Pembagian Kelompok Subjek Penelitian Kelas XI MIA 2 Berdasarkan Ranking Nilai Awal	300
3. Kisi-Kisi Soal Uji Coba.....	301
4. Soal Uji Coba.....	304
5. Kunci Jawaban Uji Coba Soal	306
6. Lembar Validasi Uji Coba Soal	325
7. Hasil Uji Coba Soal.....	328
8. Rekap Analisis Hasil Uji Coba Soal	331
9. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis	332
10. Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis	334
11. Kunci Jawaban Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis	336
12. Silabus Pertemuan 1	347
13. RPP Pertemuan 1	349
14. Silabus Pertemuan 2	376
15. RPP Pertemuan 2.....	380
16. Silabus Pertemuan 3	410
17. RPP Pertemuan 3.....	414
18. Lembar Validasi Instrumen Perangkat Pembelajaran	449

19. Lembar Pengamatan Kinerja Guru Pertemuan 1	451
20. Lembar Pengamatan Kinerja Guru Pertemuan 2	453
21. Lembar Pengamatan Kinerja Guru Pertemuan 3	455
22. Pedoman Wawancara	456
23. Hasil Wawancara S23	457
24. Hasil Wawancara S21	467
25. Hasil Wawancara S19	475
26. Hasil Tes Subjek S23	483
27. Hasil Tes Subjek S21	485
28. Hasil Tes Subjek S19	487
29. Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi	488
30. Surat Ijin Penelitian	489
31. Surat Keterangan Penelitian	490
32. Dokumentasi Penelitian	491



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika adalah salah satu pengetahuan yang dipelajari pada setiap jenjang pendidikan dan dituntut dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa (Muhsinin, 2013: 46). Matematika merupakan pengetahuan universal yang mendasari perkembangan teknologi, berperan untuk mengembangkan disiplin ilmu lain, dan mengembangkan daya pikir manusia.

Menurut Hudojo, sebagaimana dikutip oleh Asikin (2012: 10), matematika berkenaan dengan ide, aturan-aturan, hubungan-hubungan yang diatur secara logis sehingga matematika berkaitan dengan konsep-konsep abstrak. Matematika memungkinkan penalaran logis dan kreatif tentang masalah pada matematika dan dunia sosial dan dalam konteks matematika itu sendiri. Ini adalah sebuah aktivitas manusia yang jelas dilakukan oleh semua masyarakat (Mwakapenda, 2008: 190). Materi pada mata pelajaran matematika memiliki keterkaitan antar konsep maupun antar prinsip, namun banyak guru yang hanya mengajarkan suatu konsep tertentu tanpa menghubungkannya dengan konsep lain maupun pada kehidupan sehari-hari. Menurut Mhlolo (2012: 2), salah satu yang menunjukkan pemahaman yang mendalam tentang matematika adalah koneksi yang dibuat antara ide-ide matematika yang berbeda. Selain itu, *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)* (2000) menyatakan bahwa terdapat lima

standar proses dalam pembelajaran matematika, yaitu (1) pemecahan masalah (*problem solving*), (2) penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), (3) komunikasi (*communication*), (4) koneksi (*connection*), dan (5) representasi (*representation*). Salah satu standar proses pembelajaran matematika menurut NCTM (2000) adalah koneksi (*connection*). Menurut Mwakapenda (2008: 190), “*relationship, hence connections, are at the heart of the definition of mathematics*” hubungan, karenanya koneksi, adalah jantung dari definisi matematika. “*These connections are concerned with what mathematics is: where it comes from — human activity, a construction, a development and contestation that is time- and socially-dependent — and what it does: problem-solve and understand the world and daily living*”. Koneksi ini diperhatikan pada apa itu matematika, dari mana asalnya-aktivitas manusia, suatu konstruksi, suatu pengembangan, dan kontestasi pada waktu-dan secara sosial-bebas-dan apa yang dilakukan: pemecahan masalah dan pemahaman dunia dan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian tersebut, koneksi matematis sangat penting karena dalam pembelajaran matematika dibutuhkan kemampuan untuk mengkoneksikan konsep, prinsip, dan keterampilan dalam matematika, yang dikenal dengan kemampuan koneksi matematis.

Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep-konsep matematika baik antar konsep matematika itu sendiri (dalam matematika) maupun mengaitkan konsep matematika dengan bidang lainnya (luar matematika), yang meliputi koneksi antar topik matematika, koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan koneksi dengan kehidupan sehari-hari (Dewi, 2013: 284).

“When student can connect mathematical ideas, their understanding is deeper and more lasting” (National Council of Teacher of Mathematics (NCTM), 2000: 64). Jika siswa dapat menghubungkan konsep-konsep matematika, maka pemahaman siswa menjadi lebih mendalam dan bertahan lebih lama. Sedangkan menurut National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) (1989), “Mathematical Connections, serves to emphasize that mathematics be taught cohesively and that connections between procedures and ideas be made”. Koneksi matematis, berfungsi untuk menekankan bahwa matematika diajarkan secara kohesif dan berhubungan antara prosedur dan ide-ide yang akan dibuat. NCTM menyatakan secara umum terdapat dua jenis koneksi, yaitu koneksi pemodelan antara situasi masalah yang mungkin timbul dalam dunia nyata atau dalam disiplin selain matematika dan representasi matematika; dan koneksi matematis antara dua representasi yang setara dan antara proses yang sesuai (Karniasih, 2014: 55-56). Berdasarkan uraian tersebut diperlukan kemampuan koneksi matematis yang baik untuk mengaitkan prinsip dalam pembelajaran matematika maupun prinsip di luar matematika guna memecahkan masalah khususnya masalah matematika.

Selain koneksi (*connection*), pemecahan masalah (*problem solving*) juga merupakan salah satu standar proses dalam pembelajaran matematika yang dikemukakan oleh NCTM (2000). Menurut Posamentier dan Stepelmen, sebagaimana dikutip oleh Dewanti (2011: 36), NCSM (*National Council of Science Museum*) menempatkan pemecahan masalah sebagai urutan pertama dari 12 komponen esensial matematika. Pemecahan masalah adalah proses yang

digunakan untuk menyelesaikan masalah (Widjajanti, 2009: 2-3). Masalah yang diberikan kepada siswa adalah masalah dalam konteks matematika yang memiliki prosedur penyelesaiannya tidak dilakukan secara rutin.

Kegiatan pemecahan masalah merupakan aktivitas yang membantu siswa untuk mengetahui dan menyadari hubungan berbagai konsep matematika dan juga aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Melalui kegiatan pemecahan masalah, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan koneksi matematis yang baik untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut. Oleh karena itu, diperlukan kemampuan siswa dalam mengaitkan prinsip dalam pembelajaran matematika maupun prinsip di luar matematika guna memecahkan masalah matematika.

Salah satu pendekatan yang digunakan dalam pemecahan masalah adalah pendekatan *open ended*. Pemecahan masalah yang menggunakan pendekatan *open ended* selanjutnya disebut dengan pemecahan masalah *open ended* (pemecahan masalah terbuka). Menurut Takahashi (2008: 2), "*the open-ended approach is an instructional approach using an open-ended problem, which has multiple solutions or multiple approaches to a solutions*". Pendekatan *open ended* adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang menggunakan suatu masalah terbuka (*open ended*), yang memiliki banyak solusi atau banyak pendekatan untuk suatu solusi. "*Open ended questions allow the respondent to express an opinion without being influenced by the researcher*" (Reja, 2003: 161). Masalah terbuka (*open ended*) membolehkan responden (siswa) untuk mengekspresikan sebuah pendapat tanpa dipengaruhi oleh peneliti.

Hasil penelitian Yuniawati (2001) sebagaimana dikutip oleh Gordah (2013: 265), menemukan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *open ended* dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa tetapi belum mencapai kriteria hasil belajar yang baik. Pembelajaran matematika melalui pendekatan *open ended* dapat memupuk kemampuan koneksi matematis siswa karena pendekatan ini tidak mengharuskan siswa menghafal fakta-fakta, tetapi mendorong siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan di dalam pikiran mereka sendiri.

Kurikulum terbaru yang dilaksanakan oleh sebagian sekolah di Indonesia adalah Kurikulum 2013. Dalam Kurikulum 2013, terdapat empat Kompetensi Inti (KI), yang terdiri dari: (1) KI-1 kompetensi inti sikap spiritual, (2) KI-2 kompetensi inti sikap sosial, (3) KI-3 kompetensi inti pengetahuan, dan (4) KI-4 kompetensi inti keterampilan. Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran pada Kurikulum 2013 adalah pendekatan saintifik. Menurut Permendikbud No. 65 Tahun 2013, untuk memperkuat pendekatan saintifik, perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/ penelitian (*discovery/ inquiry learning*). Salah satu model pembelajaran yang dianjurkan pada pembelajaran Kurikulum 2013 adalah model pembelajaran *discovery learning*.

Model pembelajaran *discovery learning* adalah model pembelajaran yang lebih menekankan ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui siswa (Kurikulum 2013). Menurut Usida, sebagaimana dikutip oleh Sarah & Utama (2016: 113), *discovery learning* adalah suatu rangkaian pembelajaran yang melibatkan kemampuan siswa secara maksimal untuk mencari

dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga mereka dapat menemukan sendiri pengetahuan, sikap, dan keterampilan sebagai wujud adanya perubahan perilaku. Pembelajaran *discovery learning* dapat merangsang kreativitas siswa dalam memecahkan masalah. Menurut Effendi (2012: 4), model pembelajaran *discovery learning* memberikan hasil yang lebih baik pada kemampuan pemecahan masalah siswa.

SMA Negeri 6 Semarang merupakan salah satu sekolah yang telah menerapkan Kurikulum 2013. Sekolah ini telah menerapkan Kurikulum 2013 semenjak tahun ajaran 2013/2014 hingga sekarang. Berdasarkan pengalaman saat Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) pada bulan Agustus-Oktober 2015 di SMAN 6 Semarang, kemampuan koneksi matematis siswa kelas XI masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat salah satunya dari hasil Ulangan Tengah Semester (UTS) gasal tahun ajaran 2015/2016, dimana siswa belum dapat mengkoneksikan tiap-tiap konsep yang diperlukan untuk menjawab soal.

Salah satu soal yaitu pada materi program linier. Indikator dari soal tersebut adalah “disajikan gambar daerah penyelesaian, siswa menentukan nilai maksimum dari suatu fungsi tujuan yang didefinisikan oleh gambar daerah penyelesaian”. Sebagian besar siswa merasa kesulitan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Saat siswa ditanya alasan dari kesulitan itu, mereka mengatakan bahwa untuk menyelesaikan masalah itu diperlukan banyak langkah penyelesaian dengan prinsip matematika yang berbeda, sehingga mereka merasa kesulitan menentukan langkah penyelesaian mana yang terlebih dulu digunakan. Dari hasil ulangan

tengah semester dan pernyataan dari siswa, dapat diketahui bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih rendah.

Pendapat tersebut juga didukung oleh wawancara dengan salah satu guru pengampu mata pelajaran matematika kelas XI SMAN 6 Semarang pada tanggal 6 Januari 2016. Beliau mengatakan bahwa mayoritas siswa kelas XI belum memiliki kemampuan koneksi matematis yang maksimal. Ketika siswa menjumpai soal yang bersifat kontekstual atau yang berhubungan dengan kehidupan nyata, sebagian siswa kesulitan dalam menentukan apa yang diketahui, apa yang ditanya, dan konsep matematika apa yang harus digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut.

Materi pokok lingkaran merupakan salah satu materi kelas XI semester genap dalam Kurikulum 2013. Pada materi pokok lingkaran kelas XI, kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh siswa adalah (1) mendeskripsikan konsep persamaan lingkaran dan menganalisis sifat garis singgung lingkaran dengan menggunakan metode koordinat dan (2) mendeskripsikan konsep kurva lingkaran dengan titik pusat tertentu dan menurunkan persamaan umum lingkaran dengan metode koordinat. Berdasarkan uraian kompetensi dasar tersebut, pada materi pokok ini mengaitkan setidaknya dua bidang ilmu matematika, yaitu bidang geometri dan aljabar. Sehingga, untuk mempelajari materi tersebut, siswa harus memiliki kemampuan untuk mengaitkan konsep-konsep matematika khususnya pada bidang geometri dan aljabar. Tidak hanya dalam konsep-konsep dalam matematika, tetapi materi ini juga sering diterapkan pada disiplin ilmu lain dan di

kehidupan nyata. Oleh karena itu, diperlukan kemampuan koneksi matematis siswa dalam mempelajari materi lingkaran.

Dari beberapa uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis sangatlah penting dimiliki oleh siswa, terutama dalam pemecahan *open ended*. Namun, pada kenyataannya kemampuan tersebut belum dimiliki sepenuhnya oleh siswa kelas XI di SMAN 6 Semarang. Berdasarkan latar belakang tersebut, pada penelitian ini akan dianalisis kemampuan koneksi matematis siswa kelas XI dalam pemecahan masalah *open ended* melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning*.

1.2 Fokus Penelitian

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dalam penelitian ini, fokus penelitian yang dilakukan peneliti adalah kemampuan koneksi matematis siswa kelas XI MIA 2 dalam pemecahan masalah *open ended* pada materi pokok lingkaran kelas XI melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diajukan pada penelitian ini adalah bagaimana kemampuan koneksi matematis siswa kelas XI yang memiliki nilai hasil belajar tinggi, sedang, dan rendah, dalam pemecahan masalah *open ended* melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning*?

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah, tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa kelas XI yang memiliki nilai hasil belajar

tinggi, sedang, dan rendah, dalam pemecahan masalah *open ended* melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Dapat menjadi referensi untuk penelitian lanjutan.
- (2) Dapat menjadi referensi untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis.
- (3) Dapat menjadi referensi untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah.
- (4) Dapat dijadikan bahan pertimbangan guru dalam penyusunan model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan koneksi matematis dalam pemecahan masalah *open ended*.

1.6 Penegasan Istilah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa penegasan istilah atau definisi operasional, antara lain.

1.6.1. Analisis Kemampuan Koneksi matematis

Analisis adalah penyelidikan suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan sebenarnya (KBBI). Sementara itu, koneksi berasal dari bahasa Inggris *connect*, yang artinya hubungan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), koneksi adalah hubungan yang dapat memudahkan (melancarkan) segala urusan (kegiatan).

Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep-konsep matematika baik antar konsep matematika itu sendiri (dalam matematika) maupun mengaitkan konsep matematika dengan bidang lainnya (luar matematika),

yang meliputi koneksi antar topik matematika, koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan koneksi dengan kehidupan sehari-hari (Dewi, 2013: 284).

Pada penelitian ini, analisis yang dimaksud adalah penyelidikan terhadap kemampuan koneksi matematis siswa dalam pemecahan masalah *open ended* melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning*.

1.6.2. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah proses yang digunakan untuk menyelesaikan masalah (Widjajanti, 2009: 2-3). Masalah yang diberikan kepada siswa adalah masalah dalam konteks matematika yang memiliki prosedur penyelesaiannya tidak dilakukan secara rutin. Sebagai suatu proses, pemecahan masalah memuat metode, prosedur, dan strategi dalam menyelesaikan masalah matematika yang algoritmanya belum diberikan kepada siswa terlebih dahulu.

1.6.3. Open Ended

Menurut Takahashi (2008: 2), "*the open-ended approach is an instructional approach using an open-ended problem, which has multiple solutions or multiple approaches to a solutions*". Pendekatan *open ended* adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang menggunakan suatu masalah terbuka (*open ended*), yang memiliki banyak solusi atau banyak pendekatan untuk suatu solusi.

Pendekatan *open ended* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *open ended* yang berbasis pemecahan masalah. Aspek keterbukaan pada masalah terbuka meliputi terbuka proses penyelesaiannya, yakni soal itu memiliki beragam cara penyelesaian; atau terbuka hasil akhirnya, yakni soal itu memiliki banyak jawab yang benar.

1.6.4. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Model pembelajaran *discovery learning* adalah model pembelajaran yang lebih menekankan ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui siswa (Kurikulum 2013). *Discovery* adalah pembentukan kategori-kategori, atau lebih sering disebut sistem-sistem coding. Untuk membentuk kategori-kategori yang baru, diperlukan suatu kemampuan untuk mengkoneksikan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya guna mempermudah proses penemuan.

Model pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk berusaha mencari pemecahan masalah yang diberikan. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjadi seorang *problem solver*. Model pembelajaran yang baik adalah model pembelajaran yang memusatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran (*student oriented*), melalui kegiatan diskusi kelompok diharapkan siswa dapat berperan aktif, bertukar pikiran dengan sesama teman dalam memecahkan masalah yang diberikan.

1.6.5. Materi Lingkaran

Materi lingkaran merupakan salah satu materi mata pelajaran matematika kelas XI semester genap pada Kurikulum 2013. Pada penelitian ini, materi lingkaran yang digunakan sebagai fokus pada penelitian pembelajaran adalah mengenai persamaan garis singgung lingkaran.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yang dirinci sebagai berikut.

- (1) Bagian pendahuluan skripsi, berisi halaman judul, surat pernyataan keaslian tulisan, halaman pengesahan, motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.
- (2) Bagian isi skripsi, terdiri dari 5 (lima) Bab sebagai berikut.

Bab 1 Pendahuluan

Pada Bab ini berisi pendahuluan, fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Pada Bab ini membahas teori-teori yang mendasari permasalahan dalam skripsi serta penjelasan yang merupakan landasan teoritis yang diterapkan dalam penelitian.

Bab 3 Metode Penelitian

Pada Bab ini berisi metode penelitian, tempat penelitian, instrumen penelitian, subjek penelitian, metode pengumpulan data, teknik analisis data, keabsahan data, dan tahap penelitian.

Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Pada Bab ini berisi hasil analisis data dan pembahasannya yang disajikan untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian ini.

Bab 5 Penutup

Pada Bab ini berisi simpulan dan saran dalam penelitian.

- (3) Bagian akhir skripsi terdiri dari daftar pustaka yang digunakan sebagai acuan teori serta lampiran-lampiran yang melengkapi uraian penjelasan pada bagian isi skripsi.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 LANDASAN TEORI

2.1.1 Belajar

Belajar merupakan sesuatu hal yang sangat penting bagi manusia, bahkan tidak dapat terlepas dari kehidupan sehari-hari manusia. Konsep tentang belajar yang dikemukakan oleh Gagne (1977) sebagaimana dikutip dalam Rifa'i dan Anni (2012: 66) adalah “perubahan disposisi atau kecakapan manusia yang berlangsung selama periode waktu tertentu, dan perubahan perilaku itu tidak berasal dari proses pertumbuhan”.

2.1.2 Pembelajaran Matematika

Kata matematika berasal dari bahasa Latin *mathematika* yang mulanya diambil dari bahasa Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari, berasal dari kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu. Selain itu, kata *mathematike* berhubungan dengan kata *mathein*, yang artinya belajar atau berpikir. Jadi, matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalar).

Matematika tidaklah terpartisi dalam berbagai konsep atau prinsip yang saling terpisah, namun matematika merupakan satu kesatuan. Materi dalam matematika memiliki keterkaitan antara satu konsep dengan konsep lainnya. Untuk mempelajari suatu materi yang baru, siswa diharapkan telah mempelajari atau menguasai materi yang telah diajarkan sebelumnya.

Menurut Pasal 1 ayat 20 Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Sementara menurut Hamalik (2005: 57), pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran.

Pembelajaran dalam matematika, didefinisikan menurut NCTM (2000) adalah pembelajaran yang dibangun dengan memperhatikan peran penting dari pemahaman siswa secara konseptual, pemberian materi yang tepat dan prosedur aktivitas siswa di dalam kelas. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu proses interaksi antara siswa, pendidik, dan sumber belajar, yang saling mempengaruhi guna mencapai tujuan pembelajaran dengan memperhatikan pemahaman siswa secara konseptual, pemberian materi yang tepat dan prosedur aktivitas siswa di dalam kelas.

2.1.3 Teori Belajar

Teori belajar yang relevan dengan kemampuan koneksi matematis dalam pemecahan masalah *open ended* pada penelitian ini adalah teori belajar Ausubel, teori belajar Piaget, teori belajar Vygotsky, teori belajar Bruner, dan teori belajar Polya.

2.1.3.1 Teori Belajar Ausubel

Sebagai pelopor aliran teori kognitif, Ausubel mengemukakan teori belajar bermakna (*meaningful learning*). Menurut Dahar, sebagaimana dikutip oleh Rifa'I (2012) belajar bermakna adalah proses mengaitkan informasi baru dengan konsep-

konsep yang relevan dan terdapat struktur kognitif seseorang. Belajar dikatakan bermakna jika memenuhi prasyarat yaitu (1) materi yang akan dipelajari bermakna secara potensial, dan (2) anak yang belajar bertujuan melaksanakan belajar bermakna.

Mulyati (2005: 81) mengemukakan bahwa Ausubel memberi contoh penerapan teori belajar bermakna sebagai berikut.

- (1) Pengaturan awal, yaitu suatu langkah mengarahkan para siswa ke materi yang akan mereka pelajari.
- (2) Defereniasi progresif, yaitu mengembangkan konsep mulai dari unsur-unsur paling umum dan inklusif suatu konsep yang harus diperkenalkan lebih dahulu, kemudian baru hal-hal lebih mendetil dan khusus.
- (3) Belajar superordinat, yaitu suatu pengenalan konsep-konsep yang telah dipelajari sebagai unsur-unsur yang lebih luas.
- (4) Penyesuaian integratif, yaitu bagaimana guru harus memperlihatkan secara eksplisit arti-arti baru, kemudian dibandingkan dan dipertentangkan dengan arti-arti sebelumnya.

Penelitian ini mengaitkan pengetahuan awal yang telah dimiliki siswa dengan pengetahuan baru yang dipelajarinya untuk memecahkan masalah *open ended*. Proses pemecahan masalah ini membutuhkan pengaitan antara pengetahuan sebelumnya yang telah didapat untuk mendapatkan pengetahuan yang baru. Untuk memecahkan permasalahan tersebut sebagai batu loncatan terjadinya suatu penemuan, baik penemuan konsep, model matematika, ataupun solusi permasalahan.

2.1.3.2 Teori Belajar Piaget

Piaget merupakan salah satu tokoh teori belajar kognitif yang mengajukan empat konsep pokok dalam menjelaskan perkembangan kognitif. Keempat konsep tersebut adalah skemata, asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrium. Skema menggambarkan tindakan mental dan fisik dalam mengetahui dan memahami objek. Asimilasi adalah proses memasukkan informasi ke dalam skema yang telah dimiliki. Akomodasi adalah proses mengubah skema yang telah dimiliki dengan informasi baru. Ekuilibrium adalah menjelaskan bagaimana anak mampu berpindah dari tahapan berpikir yang satu ke tahapan berpikir yang lainnya (Rifa'I, 2012: 31-32).

Konsep perkembangan kognitif yang digagas oleh Piaget mendasari penelitian ini karena dalam menyelesaikan masalah matematika dibutuhkan tahap-tahap berpikir yang membuat siswa dapat menemukan hubungan antar konsep yang telah dipelajari sebelumnya untuk menyelesaikan masalah matematika.

2.1.3.3 Teori Belajar Vygotsky

Terdapat beberapa ide Vygotsky tentang belajar, salah satu ide dalam teori belajar Vygotsky adalah *zone of proximal development (ZPD)* yang berarti “serangkaian tugas yang terlalu sulit untuk dikuasai anak secara sendirian, tetapi dapat dipelajari dengan bantuan orang dewasa atau anak yang lebih mampu” (Rifa'I, 2012). ZPD menurut Vygotsky, sebagaimana dikutip oleh Rifa'I (2012:39), “menunjukkan pentingnya pengaruh sosial, terutama pengaruh pembelajaran terhadap perkembangan kognitif anak”. Ide dasar lain dari teori belajar ide Vygotsky adalah *scaffolding*, yaitu pemberian bantuan kepada anak

selama tahap-tahap awal perkembangannya dan mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada anak untuk mengambil alih tanggung jawab yang lebih besar segera setelah anak dapat melakukannya (Rifa'I, 2012).

Teori belajar Vygotsky mendasari penelitian ini karena pada pembelajaran yang dilakukan dengan teknik *scaffolding* pada dasarnya memiliki kaitan erat pada representasi matematis siswa karena siswa akan berusaha menganalisa pembelajaran dan merubahnya ke dalam bentuk diagram, grafik, tabel atau gambar, siswa akan mampu menyelesaikan persamaan atau model matematis dan dapat mengkomunikasikan analisis dan pendapat mereka.

2.1.3.4 Teori Belajar Bruner

Menurut Rifa'I dan Anni (2012: 36-37) terdapat enam hal yang mendasari teori Bruner, yakni sebagai berikut.

- (1) Perkembangan intelektual ditandai oleh meningkatnya variasi respon terhadap stimulus.
- (2) Pertumbuhan tergantung pada perkembangan intelektual dan sistem pengolahan informasi yang dapat menggambarkan realita.
- (3) Perkembangan intelektual memerlukan peningkatan kecakapan untuk mengatakan pada dirinya sendiri dan orang lain melalui kata-kata.
- (4) Interaksi antara guru dan siswa adalah penting bagi perkembangan kognitif.
- (5) Bahasa menjadi kunci perkembangan kognitif.
- (6) Pertumbuhan kognitif ditandai oleh semakin meningkatnya kemampuan menyelesaikan berbagai alternatif secara simultan, melakukan berbagai kegiatan secara bersamaan, dan mengalokasikan perhatian secara runtut.

Proses internalisasi akan terjadi secara sungguh-sungguh (artinya proses belajar terjadi secara optimal) jika pengetahuan yang dipelajari terdiri dari tiga tahap dengan macam dan urutannya yaitu

- (1) tahap enaktif, yaitu suatu tahap pembelajaran sesuatu pengetahuan di mana pengetahuan itu dipelajari secara aktif, dengan menggunakan benda-benda kongkret atau menggunakan situasi yang nyata;
- (2) tahap ikonik, yaitu suatu tahap pembelajaran sesuatu pengetahuan di mana pengetahuan itu direpresentasikan (diwujudkan) dalam bentuk bayangan visual (*visual imagery*), gambar, atau diagram, yang menggambarkan kegiatan kongkret atau situasi kongkret yang terdapat pada tahap enaktif tersebut di atas;
- (3) tahap simbolik, yaitu suatu tahap pembelajaran di mana pengetahuan itu direpresentasikan dalam bentuk simbol-simbol abstrak.

Selain itu, teori belajar Bruner membahas mengenai kategorisasi yang nampak dalam *discovery*, karena *discovery* adalah pembentukan kategori-kategori untuk membentuk konsep baru. Bruner mementingkan partisipasi aktif dari tiap siswa dan mengenal dengan baik adanya perbedaan kemampuan. Maka dari itu, teori belajar Bruner mendasari penelitian ini dalam penerapan model pembelajaran *discovery learning* terutama dalam kegiatan kelompok.

2.1.3.5 Teori Belajar Polya

Matematikawan Polya adalah yang pertama memperkenalkan konsep dari model pemecahan masalah (Huang *et al.*, 2012: 249). Polya percaya bahwa matematika tidak hanya seluruhnya mengenai hasil, dia berpendapat bahwa esensi

dari pendidikan matematika terletak pada berpikir dan menggunakan kreativitas pada proses pemecahan masalah. Menurut Polya (1973: 5-17), terdapat empat tahap penyelesaian masalah yaitu

- (1) tahap memahami masalah (*understanding the problem*),
- (2) tahap membuat rencana (*devising planning*),
- (3) tahap melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan
- (4) tahap melihat kembali (*looking back*).

Konsep teori belajar Polya yang mendasari penelitian ini adalah tahapan dalam menyelesaikan masalah *open ended*. Dengan menerapkan empat tahap penyelesaian masalah dari Polya, diharapkan kemampuan koneksi matematis siswa dapat terlihat dengan runtut, jelas, dan teliti dalam menyelesaikan masalah *open ended*.

2.1.4 Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi berasal dari bahasa Inggris *connect*, yang artinya hubungan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), koneksi adalah hubungan yang dapat memudahkan (melancarkan) segala urusan (kegiatan). Koneksi matematis merupakan dua kata yang berasal dari *mathematical connection*.

Berdasarkan *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)* (2000), terdapat lima standar proses dalam pembelajaran matematika, yaitu: (1) pemecahan masalah (*problem solving*), (2) penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), (3) komunikasi (*communication*), (4) koneksi (*connection*), dan (5) representasi (*representation*).

Menurut Mhlolo *et al.* (2012: 2), koneksi matematis secara luas dapat diartikan sebagai (1) hubungan antara ide-ide atau proses yang dapat digunakan untuk menghubungkan topik dalam matematika, (2) proses pembuatan atau mengenali hubungan antar ide matematika, dan (3) kausal atau hubungan logis atau saling ketergantungan antara dua entitas matematika.

Kemampuan koneksi matematis menurut Rohendi (2013: 18), adalah kemampuan seseorang dalam menyajikan hubungan internal dan eksternal matematika, yang meliputi hubungan antara topik matematika, koneksi dengan disiplin lain, dan koneksi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, arti yang luas koneksi matematis adalah keterkaitan antara topik matematika, antara matematika dan disiplin ilmu lainnya, dan antara matematika dan kehidupan nyata atau kehidupan sehari-hari. Menurut Dewi (2013: 284) kemampuan koneksi matematis adalah sebagai berikut.

...kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi. Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep-konsep matematika baik antar konsep matematika itu sendiri (dalam matematika) maupun mengaitkan konsep matematika dengan bidang lainnya (luar matematika), yang meliputi koneksi antar topik matematika, koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan koneksi dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut NCTM (1989), ada dua tipe umum koneksi matematis, yaitu *modeling connection* dan *mathematical connections*. *Modelling connections* merupakan hubungan antara situasi masalah yang muncul di dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematisnya, sedangkan *mathematical connections* adalah hubungan antara dua representasi yang ekuivalen, dan antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi.

Kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan mendasar yang hendaknya dikuasai siswa dalam belajar matematika. Siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis akan mampu melihat matematika sebagai suatu ilmu yang antar topik saling terkait, serta bermanfaat dalam mempelajari pelajaran lain dan dalam kehidupan nyata (Sugiman, 2008: 65).

Berdasarkan NCTM (2000) mengenai standar proses pembelajaran matematika, indikator kemampuan koneksi matematis adalah sebagai berikut.

- (1) *Recognize and use connections among mathematical ideas.*
- (2) *Understand how mathematical ideas interconnect and build on one another to produce a coherent whole.*
- (3) *Recognize and apply mathematics in context outside of mathematics.*

Indikator tersebut dapat diartikan sebagai berikut.

- (1) Mengenal dan menggunakan koneksi antar ide-ide dalam matematika.
- (2) Memahami bagaimana ide-ide matematika saling berhubungan dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan satu kesatuan yang utuh.
- (3) Mengenal dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika.

Indikator kemampuan koneksi matematis menurut Sumarmo (2012: 14) antara lain (1) mencari hubungan berbagai representasi konsep atau prosedur, (2) memahami hubungan antar topik matematika, (3) menerapkan matematika dalam bidang ilmu lain atau dalam kehidupan sehari-hari, (4) memahami representasi ekuivalen suatu konsep, (5) mencari hubungan satu prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen, dan (6) menerapkan hubungan antar topik matematika dengan topik di luar matematika.

Secara umum, kemampuan koneksi matematis menurut Coxford sebagaimana dikutip oleh Sugiman (2008: 63), meliputi (1) mengkoneksikan pengetahuan konseptual dan prosedural, (2) menggunakan matematika pada topik lain, (3) menggunakan matematika sebagai satu kesatuan yang terintegrasi, (5) menerapkan kemampuan berfikir matematik dan membuat model untuk menyelesaikan masalah dalam pelajaran lain, seperti musik, seni, psikologi, sains, dan bisnis, (6) mengetahui koneksi diantara topik-topik dalam matematika, dan (7) mengenal berbagai representasi untuk konsep yang sama.

Menurut NCTM (2000: 64), *they can see mathematical connections in the rich interplay among mathematical topics, in contexts that relate mathematics to other subjects, and their own interests and experience*. Koneksi matematika dapat dilihat siswa pada interaksi yang kaya antara topik matematika, dalam konteks yang berhubungan matematika untuk mata pelajaran lain, dan kepentingan mereka sendiri dan pengalaman (pada kehidupan nyata). Berdasarkan uraian mengenai kemampuan koneksi matematis, dalam penelitian ini digunakan 4 (empat) tipe kemampuan koneksi matematis yaitu sebagai berikut.

- (1) Memiliki kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan.
- (2) Memiliki kemampuan koneksi matematis antar topik dalam matematika.
- (3) Memiliki kemampuan koneksi matematis terkait antar mata pelajaran lain.
- (4) Memiliki kemampuan koneksi matematis terkait dengan kehidupan nyata.

Pada setiap tipe kemampuan koneksi matematis, memiliki penilaian yang terbagi menjadi 4 (empat) klasifikasi, yaitu sangat baik (SB), baik (B), cukup (C), dan kurang (K). Indikator penilaian yang digunakan dalam penelitian ini adalah

indikator kemampuan koneksi matematis yang dikembangkan menurut NCTM (2000) serta disesuaikan dengan materi yang digunakan dalam penelitian, yaitu materi lingkaran. Berikut adalah klasifikasi penilaian kualitatif setiap tipe kemampuan koneksi matematis yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1.4.1 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 1

Pada tabel 2.1 diuraikan klasifikasi penilaian kemampuan koneksi matematis tipe 1.

Tabel 2.1 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 1

Tipe 1 : Memiliki kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan.

Klasifikasi	Indikator
Sangat Baik (SB)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.
Baik (B)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.
Cukup (C)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa tidak dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.

Lanjutan Tabel 2.1 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 1

Klasifikasi	Indikator
Kurang (K)	a. Siswa tidak dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa tidak dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.

2.1.4.2 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 2

Pada tabel 2.2 diuraikan klasifikasi penilaian kemampuan koneksi matematis tipe 2.

Tabel 2.2 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 2

Tipe 2 : Memiliki kemampuan koneksi matematis antar topik dalam matematika

Klasifikasi	Indikator
Sangat Baik (SB)	a. Siswa dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.
Baik (B)	a. Siswa dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat

Lanjutan Tabel 2.2 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 2

Klasifikasi	Indikator
Cukup (C)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa tidak dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat
Kurang (K)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa tidak dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa tidak dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.

2.1.4.3 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 3

Pada tabel 2.3 diuraikan klasifikasi penilaian kemampuan koneksi matematis tipe 3.

Tabel 2.3. Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 3

Tipe 3: Memiliki kemampuan koneksi matematis terkait antar mata pelajaran lain

Klasifikasi	Indikator
-------------	-----------

Sangat Baik (SB)	<p>a. Siswa dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>b. Siswa dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>c. Siswa dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.</p>
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Lanjutan Tabel 2.3 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 3

Klasifikasi	Indikator
Baik (B)	<p>a. Siswa dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>b. Siswa dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.</p>
Cukup (C)	<p>a. Siswa dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>b. Siswa tidak dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.</p>
Kurang (K)	<p>a. Siswa tidak dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>b. Siswa tidak dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus pada materi di luar mata pelajaran matematika yang</p>

sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.

2.1.4.4 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 4

Pada tabel 2.4 diuraikan klasifikasi penilaian kemampuan koneksi matematis tipe 4.

Tabel 2.4 Klasifikasi Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis Tipe 4

Tipe 4: Memiliki kemampuan koneksi matematis terkait dengan kehidupan nyata

Klasifikasi	Indikator
Sangat Baik (SB)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat menentukan rumus dan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa dapat menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.
Baik (B)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat menentukan rumus dan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa dapat menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.
Cukup (C)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat menentukan rumus dan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa tidak dapat menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.

Kurang (K)	<ol style="list-style-type: none">a. Siswa tidak dapat menentukan rumus dan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.b. Siswa tidak dapat menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah.c. Siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.
------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.1.5 Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah proses yang digunakan untuk menyelesaikan masalah (Widjajanti, 2009: 3). Polya (1973: 3) mendefinisikan bahwa pemecahan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan. Sedangkan menurut Sajadi *et al.* (2013: 2), pemecahan masalah adalah “aktivitas kognitif” matematika yang melibatkan proses dan strategi. Untuk memecahkan masalah, siswa melalui dua tahap seperti penafsiran bahasa matematika dan proses perhitungan.

Masalah yang diberikan kepada siswa adalah masalah dalam konteks matematika yang memiliki prosedur penyelesaian tidak dilakukan secara rutin. Menurut Suherman, sebagaimana dikutip oleh Widjajanti (2009: 2), masalah memuat suatu situasi yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya akan tetapi tidak tahu secara langsung apa yang harus dikerjakan untuk mengerjakannya. Suatu soal atau pertanyaan merupakan suatu masalah apabila soal atau pertanyaan tersebut menantang untuk diselesaikan atau dijawab, dan prosedur untuk menyelesaikannya atau menjawabnya tidak dapat dilakukan secara rutin (Widjajanti, 2009: 2-3).

Dari pendapat tersebut, dapat dikatakan bahwa pemecahan masalah dalam matematika adalah suatu aktivitas untuk mencari penyelesaian dari masalah

matematika yang dihadapi dengan menggunakan semua bekal pengetahuan matematika yang dimiliki. Sebagai suatu proses, pemecahan masalah memuat metode, prosedur, dan strategi dalam menyelesaikan masalah matematika yang algoritmanya belum diberikan kepada siswa terlebih dahulu.

Sementara itu, ciri-ciri suatu soal disebut sebagai masalah yang penyelesaiannya menggunakan pemecahan masalah adalah sebagai berikut.

- (1) Materi sudah diberikan guru (silahkan menggunakan metode apa saja).
- (2) Penyelesaian soal terjangkau oleh siswa.
- (3) Algoritma penyelesaian belum diketahui oleh siswa.
- (4) Siswa berkehendak untuk mengerjakan pemecahan masalah.

Pada penelitian ini, tahap penyelesaian masalah yang digunakan adalah tahap penyelesaian menurut pendapat dari Polya. Polya (1973: 5-17) berpendapat bahwa ada empat tahap pemecahan masalah yaitu tahap memahami masalah (*understanding the problem*), membuat rencana (*devising planning*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan melihat kembali (*looking back*).

- (1) Tahap Memahami Masalah (*Understanding the Problem*)

Tahap pertama pada penyelesaian masalah adalah memahami soal. Siswa mengidentifikasi apa yang diketahui, apa saja yang ada, jumlah, hubungan nilai-nilai yang terkait serta apa yang sedang mereka cari. Menurut Huang *et al.* (2012: 249), pada tahap ini “*problem solvers must understand the meaning of a sentence; identify the known, the unknown and the relationship between them; and know what previously learned concepts are available for solving*

the problem". Pada tahap ini, pelaku pemecahan masalah harus memahami maksud dari sebuah kalimat; mengidentifikasi dari apa yang diketahui, yang tidak diketahui dan hubungan diantaranya; dan mengetahui konsep yang sebelumnya dipelajari yang sesuai dengan pemecahan masalah.

Berdasarkan pendapat tersebut, pada penelitian ini, indikator yang digunakan untuk tahap memahami masalah antara lain

- (a) siswa mampu menganalisis soal, terlihat apakah siswa tersebut paham dan mengerti terhadap apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal;
- (b) siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam bentuk rumus, simbol, atau kata-kata sederhana.

(2) Tahap Membuat Rencana (*Devising Planning*)

Pada tahap membuat rencana, siswa perlu mengidentifikasi operasi yang terlibat serta strategi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Menurut Huang *et al.* (2012: 249), pada tahap ini "*problem solvers must clarify the relations between conditions in a question, utilise personal knowledge develop ideas for solving a problem, and devise a plan*". Pemecah masalah harus memperjelas hubungan antara kondisi dalam sebuah pertanyaan, memanfaatkan pengetahuan pribadi untuk mengembangkan ide-ide untuk memecahkan masalah, dan menyusun suatu rencana.

Berdasarkan pendapat tersebut, pada penelitian ini, indikator yang digunakan untuk tahap membuat rencana antara lain

- (a) siswa menentukan konsep-konsep atau teori-teori yang saling menunjang,
- (b) siswa menentukan rumus-rumus dan langkah-langkah penyelesaian yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

(3) Tahap Melaksanakan Rencana (*Carrying Out the Plan*)

Pada tahap melaksanakan rencana, siswa telah siap melakukan perhitungan dengan segala macam data yang diperlukan termasuk konsep dan rumus atau persamaan yang sesuai. Menurut Huang *et al.* (2012: 249), “*following the planned path, problem solvers carry out various calculations and other required operations*”. Pada tahap ini, mengikuti rencana yang telah dibuat, pelaku pemecahan masalah membawa beragam kalkulasi dan memerlukan operasi-operasi yang lain.

Berdasarkan pendapat tersebut, pada penelitian ini, indikator yang digunakan untuk tahap melaksanakan rencana antara lain

- (a) siswa melaksanakan langkah-langkah rencana yang diharapkan dari soal untuk dapat dibuktikan atau diselesaikan.
- (b) siswa dapat melaksanakan strategi dan menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan.

(4) Tahap Melihat Kembali (*Looking Back*)

Pada tahap ini, aspek-aspek yang perlu diperhatikan ketika mengecek kembali langkah-langkah yang sebelumnya terlibat dalam menyelesaikan masalah, yaitu (1) mengecek kembali semua informasi yang penting yang telah teridentifikasi; (2) mengecek semua perhitungan yang sudah terlibat; (3)

mempertimbangkan apakah solusinya logis; (4) melihat alternatif penyelesaian yang lain; dan (5) membaca pertanyaan kembali dan bertanya kepada diri sendiri apakah pertanyaannya sudah benar-benar terjawab. Menurut Huang *et al.* (2012: 249), “*problem solvers examine the answer and carefully review the course that they went through in an attempt to see if this experience helps solve other problems or if other problem-solving paths exist*”. Pelaku pemecahan masalah memeriksa jawaban dan dengan hati-hati meninjau pembelajaran yang pernah mereka coba untuk melihat apakah pengalaman ini membantu memecahkan masalah lain atau jika ada cara pemecahan masalah lainnya.

Berdasarkan pendapat tersebut, pada penelitian ini, indikator yang digunakan untuk tahap melihat kembali antara lain

- (a) siswa berusaha mengecek ulang pemecahan masalah yang sudah dilakukan,
- (b) siswa menelaah kembali dengan teliti setiap langkah pemecahan yang dilakukannya dengan memberikan simpulan dari pemecahan masalah yang telah dilakukan.

Berdasarkan teori Polya tersebut, peneliti membuat klasifikasi penilaian

hasil tes kemampuan koneksi matematis dalam pemecahan masalah *open ended* untuk komponen pemecahan masalah yang dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel. 2.5 Klasifikasi Penilaian Pemecahan Masalah

Klasifikasi	Karakteristik Penilaian
Sangat Baik (SB)	Siswa dapat menyelesaikan masalah menggunakan tahapan penyelesaian Polya, yaitu (1) tahap memahami masalah, (2) tahap membuat rencana, (3) tahap melaksanakan rencana, dan (4) tahap melihat kembali.

Baik (B)	Siswa menyelesaikan masalah dengan tahapan penyelesaian masalah (1) tahap memahami masalah, (2) tahap membuat rencana, dan (3) tahap melaksanakan rencana.
Cukup (C)	Siswa menyelesaikan masalah dengan tahapan penyelesaian masalah (1) tahap memahami masalah, (2) tahap membuat rencana.
Kurang (K)	Siswa hanya dapat memahami masalah atau siswa tidak dapat memahami masalah sama sekali.

2.1.6 Pendekatan *Open Ended*

Menurut Takahashi (2008: 2), “*the open-ended approach is an instructional approach using an open-ended problem, which has multiple solutions or multiple approaches to a solutions*”. Pendekatan *open ended* adalah satu pendekatan dalam pembelajaran yang menggunakan suatu masalah terbuka (*open ended*), yang memiliki banyak solusi atau banyak pendekatan untuk suatu solusi. Sedangkan menurut Kwon *et al.* (2006: 52), pendekatan *open ended* adalah strategi pedagogis yang bertujuan untuk menghasilkan kegiatan matematika kreatif yang merangsang rasa ingin tahu dan kerjasama siswa dalam proses mengatasi masalah.

“*By employing the open-ended approach, the lesson was designed to provide students an opportunity to develop their competence in using mathematical expressions and equations*” (Takahashi, 2008: 2-3). Melalui pemanfaatan pendekatan *open ended*, pelajaran didesain untuk memberikan siswa sebuah kesempatan untuk mengembangkan kompetensinya dalam menggunakan ekspresi matematika dan persamaan-persamaan.

Aspek keterbukaan dalam soal terbuka menurut Mahmudi (2008: 3) dapat diklasifikasikan dalam tiga tipe, yakni (1) terbuka proses penyelesaiannya, yakni

soal itu memiliki beragam cara penyelesaian; (2) terbuka hasil akhirnya, yakni soal itu memiliki banyak jawab yang benar; dan (3) terbuka pengembangan lanjutannya, yakni ketika siswa telah menyelesaikan suatu, selanjutnya mereka dapat mengembangkan soal baru dengan mengubah syarat atau kondisi pada soal yang telah diselesaikan.

Berdasarkan uraian tersebut, pada penelitian ini, aspek keterbukaan yang digunakan adalah terbuka proses penyelesaiannya atau terbuka hasil akhirnya. Berikut adalah penilaian pendekatan *open ended* dalam penelitian ini yang terbagi menjadi 4 (empat) klasifikasi, yaitu sangat baik (SB), baik (B), cukup (C), dan kurang (K).

Tabel 2.6 Klasifikasi Penilaian Pendekatan *Open Ended*

Klasifikasi	Kriteria Penilaian
Sangat Baik (SB)	(1) Siswa dapat menjawab lebih dari satu jawaban benar sesuai dengan masalah, atau (2) siswa dapat menentukan dan menggunakan lebih dari satu cara penyelesaian yang tepat dan sesuai dengan masalah yang diberikan.
Baik (B)	(1) Siswa dapat menjawab lebih dari satu jawaban namun dengan hasil akhir yang kurang tepat, atau (2) siswa hanya dapat menentukan lebih dari satu cara penyelesaian beserta langkah-langkahnya yang sesuai dengan masalah
Cukup (C)	(1) Siswa dapat menjawab lebih dari satu jawaban namun tidak sesuai dengan masalah, atau (2) siswa hanya dapat menentukan lebih dari satu cara penyelesaian namun tidak dapat menjelaskan langkah-langkahnya yang sesuai dengan masalah.
Kurang (K)	(1) Siswa tidak dapat menjawab lebih dari satu jawaban, atau (2) siswa tidak dapat menentukan dan menggunakan lebih dari satu cara penyelesaian yang sesuai dengan masalah.

2.1.7 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Proses pembelajaran yang sesuai dengan Permendikbud Nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, sepenuhnya diarahkan pada pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara utuh melalui pendekatan saintifik dan diperkuat dengan menerapkan beberapa model pembelajaran diantaranya pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*).

Discovery Learning mempunyai prinsip yang sama dengan inkuiri (*inquiry*) dan *problem solving*. Tidak ada perbedaan yang prinsipil pada ketiga istilah ini, pada *discovery learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui (Kemendikbud, 2014). *Discovery* adalah pembentukan kategori-kategori, atau lebih sering disebut sistem-sistem koding. Pada pembelajaran *discovery learning*, siswa mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan informasi baru dan data yang dikumpulkan oleh mereka dalam lingkungan pembelajaran eksploratif (Balim, 2009: 2). Menurut Prasad (2011: 31), *discovery learning* terjadi sebagai akibat dari proses manipulasi, strukturisasi, dan transformasi informasi oleh siswa sehingga mereka dapat memperoleh informasi baru.

Untuk membentuk kategori-kategori yang baru, diperlukan suatu kemampuan untuk mengkoneksikan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya guna mempermudah proses penemuan. Prinsip belajar yang nampak jelas dalam *discovery learning* adalah materi atau bahan pelajaran yang akan disampaikan tidak disampaikan dalam bentuk final akan tetapi siswa didorong untuk mengidentifikasi apa yang ingin diketahui dilanjutkan dengan mencari informasi

sendiri kemudian mengorganisasi atau membentuk (konstruktif) apa yang mereka ketahui dan mereka pahami dalam suatu bentuk akhir. Bahan ajar pada model pembelajaran *discovery learning* tidak disajikan dalam bentuk akhir, siswa dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan menghimpun informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mereorganisasikan bahan serta membuat kesimpulan-kesimpulan.

Sintaks penerapan model pembelajaran *discovery learning* menurut Kemendikbud (2014), adalah sebagai berikut.

(1) *Stimulation* (Stimulasi/ Pemberian Rangsangan)

Pertama-tama pada tahap ini, siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu, guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa dalam mengeksplorasi bahan. Dalam hal ini, Bruner memberikan stimulasi dengan menggunakan teknik bertanya yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menghadapkan siswa pada kondisi internal yang mendorong eksplorasi. Dengan demikian, seorang guru harus menguasai teknik-teknik dalam memberi stimulus kepada siswa agar tujuan mengaktifkan siswa untuk mengeksplorasi dapat tercapai.

(2) *Problem Statement* (Pernyataan/ Identifikasi Masalah)

Setelah dilakukan stimulasi, langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah). Sedangkan menurut permasalahan yang dipilih itu selanjutnya harus dirumuskan dalam bentuk pertanyaan, atau hipotesis, yakni pernyataan (*statement*) sebagai jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan. Memberikan kesempatan siswa untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang mereka hadapi, merupakan teknik yang berguna dalam membangun siswa agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah.

(3) *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Pada tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan demikian anak didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi dari tahap ini adalah siswa belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, dengan demikian secara tidak disengaja siswa menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

(4) *Data Processing* (Pengolahan Data)

Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan. Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi, dan sebagainya, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. *Data processing* disebut juga dengan pengkodean *coding* atau kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut siswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/ penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis.

(5) *Verification* (Pembuktian)

Pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil *data processing*. Verifikasi menurut Bruner, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

(6) *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi)

Tahap generalisasi atau menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan

hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi. Setelah menarik kesimpulan siswa harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.

Berdasarkan Permendikbud No. 103 Tahun 2014 tentang Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran, pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran pada Kurikulum 2013 adalah pendekatan saintifik. Kegiatan pembelajaran pada pendekatan saintifik sering disebut dengan 5M, yaitu (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi, (4) mengasosiasi, dan (5) mengkomunikasi. Berdasarkan uraian tersebut, sintaks model pembelajaran *discovery learning* dengan pendekatan saintifik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2.7 Sintaks Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik

No.	Sintaks	Kegiatan Pembelajaran Pendekatan Saintifik	Uraian Kegiatan
1.	Stimulasi/ pemberian rangsangan	Mengamati Menanya Mengumpulkan informasi	Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok diskusi. Guru memberikan sesuatu yang menimbulkan kebingungan siswa dan menumbuhkan rasa ingin tahu dan motivasi siswa untuk menemukan suatu konsep baru.
2.	Pernyataan/	Mengamati	Guru memberi kesempatan

	identifikasi masalah	Menanya Mengumpulkan informasi	siswa dalam kelompok untuk mengidentifikasi masalah maupun tujuan dari stimulus yang diberikan guru. Guru membimbing siswa untuk mengidentifikasi masalah yang diberikan dengan memberi pertanyaan yang relevan dari pengetahuan yang telah dimiliki siswa.
3.	Pengumpulan data	Mengumpulkan informasi	Siswa berdiskusi dalam bentuk kelompok untuk mengumpulkan informasi yang relevan sebagai bahan menganalisa dalam rangka menjawab pertanyaan dan penemuan konsep baru.

Lanjutan Tabel 2.7 Sintaks Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Pendekatan Saintifik

No.	Sintaks	Kegiatan Pembelajaran Pendekatan Saintifik	Uraian Kegiatan
4.	Pengolahan data	Mengasosiasi	Siswa berdiskusi dengan teman satu kelompok untuk mengolah informasi yang diperoleh guna menemukan konsep baru.
5.	Pembuktian	Mengasosiasi Mengkomunikasi	Siswa dalam kelompok melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidak konsep yang ditemukan siswa.
6.	Menarik	Mengasosiasi	Guru membimbing siswa dalam

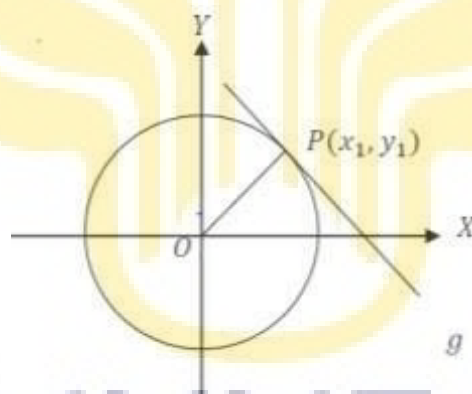
kesimpulan/ generalisasi	Mengkomunikasi	kelompok menggunakan bahasa dan pemahaman siswa untuk menarik kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan.
-----------------------------	----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.1.8 Materi Lingkaran

2.1.8.1 Definisi Lingkaran

Lingkaran adalah tempat kedudukan titik-titik pada suatu bidang yang berjarak sama terhadap sebuah titik tertentu (Kemendikbud, 2014).

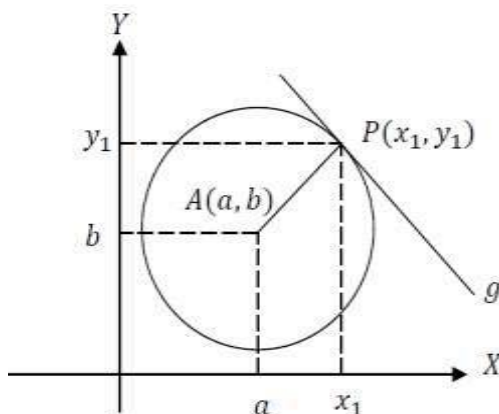
2.1.8.2 Persamaan dari Garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik pada Lingkaran



Gambar 2.1. Garis g Menyinggung Lingkaran di $P(x_1, y_1)$.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Jika dipunyai lingkaran dengan persamaan $x^2 + y^2 = r^2$, maka persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik $P(x_1, y_1)$ adalah $x_1x + y_1y = r^2$.

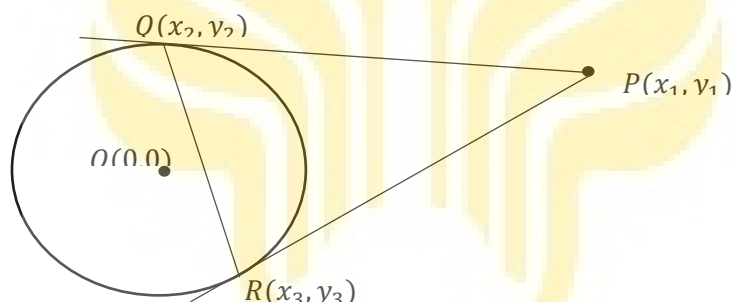


Gambar 2.2. Garis g Menyinggung Lingkaran dengan Pusat $A(a, b)$ di $P(x_1, y_1)$.

Jika dipunyai lingkaran dengan persamaan $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ maka garis singgung lingkaran yang melalui titik $P(x_1, y_1)$ adalah $(x_1 - a)(x - a) + (y_1 - b)(y - b) = r^2$

2.1.8.3 Persamaan dari Garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik di Luar

Lingkaran



Gambar 2.3. Garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik di Luar Lingkaran

Misalkan terdapat titik $P(x_1, y_1)$ di luar lingkaran $x^2 + y^2 = r^2$.

Langkah-langkah menentukan persamaan dari garis singgung lingkaran yang melalui sebuah titik di luar lingkaran adalah sebagai berikut.

- (1) Misalkan garis singgung lingkaran yang melalui titik $P(x_1, y_1)$ memiliki gradien m . Sehingga diperoleh sebagai berikut.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\Leftrightarrow y - y_1 = mx - mx_1$$

$$\Leftrightarrow y = y_1 + mx - mx_1$$

- (2) Substitusikan persamaan $y = y_1 + mx - mx_1$ ke persamaan lingkaran, sehingga diperoleh persamaan kuadrat dalam variabel x .
- (3) Garis yang menyinggung lingkaran memiliki nilai diskriminan nol, maka kita dapat menentukan nilai m dari persamaan kuadrat.
- (4) Substitusikan nilai m yang diperoleh ke persamaan garis $y = y_1 + mx - mx_1$.

Selain langkah-langkah tersebut, terdapat cara lain untuk dapat menemukan persamaan dari garis singgung lingkaran yang melalui sebuah titik di luar lingkaran, yaitu menggunakan **garis kutub atau garis polar** pada titik tersebut.

Garis singgung yang melalui titik $P(x_1, y_1)$ menyinggung lingkaran pada titik $Q(x_2, y_2)$ dan $R(x_3, y_3)$.

Garis QR disebut dengan garis kutub atau garis polar.

Jika lingkaran berpusat di titik $O(0,0)$, maka persamaan garis kutub atau garis polar adalah $x_1x + y_1y = r^2$.

Jika lingkaran berpusat di titik $A(a, b)$, maka persamaan garis kutub atau garis polar adalah $(x_1 - a)(x - a) + (y_1 - b)(y - b) = r^2$.

Langkah-langkah menentukan persamaan garis singgung lingkaran dengan menggunakan **garis kutub atau garis polar** adalah sebagai berikut.

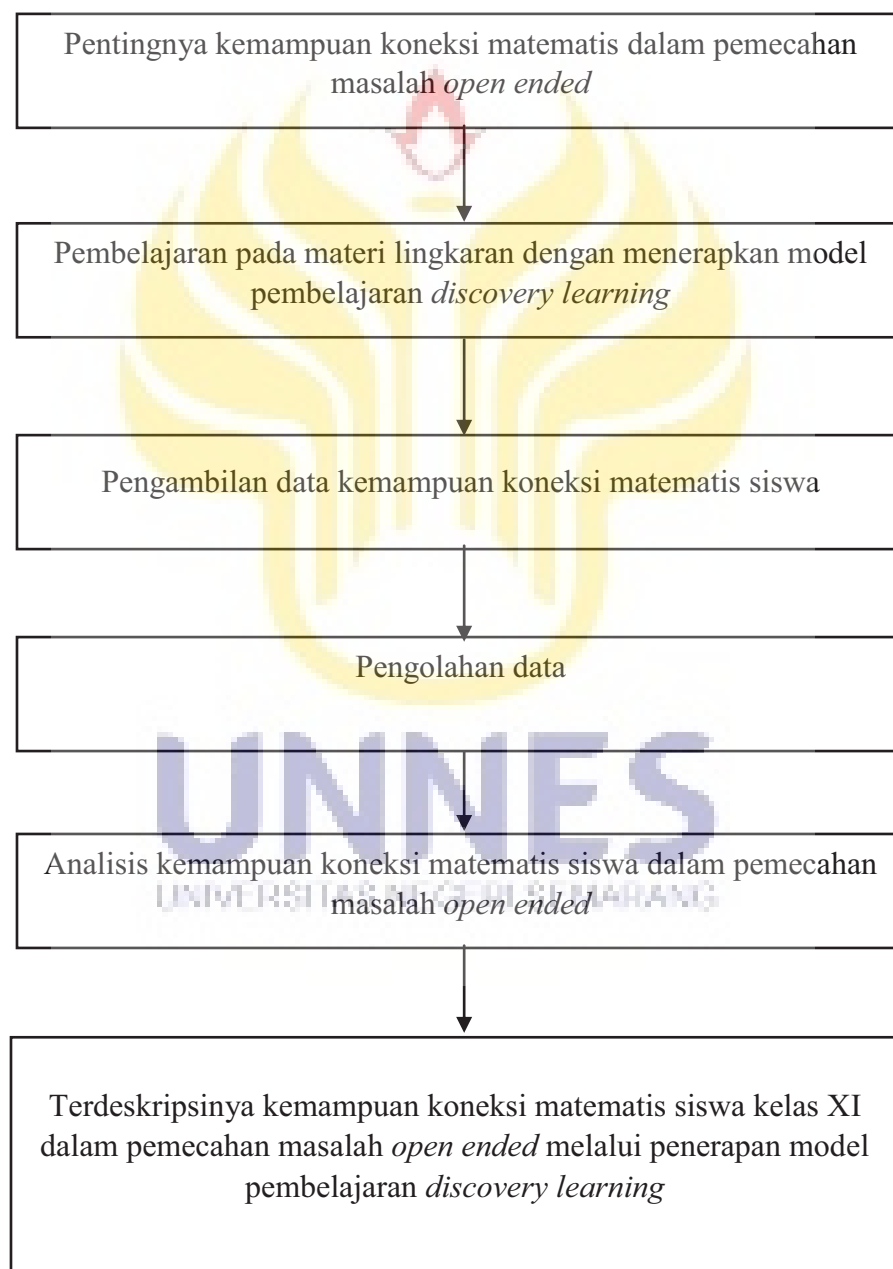
- (1) Menentukan persamaan garis kutub atau garis polar pada titik yang dilalui garis singgung lingkaran;
- (2) Menentukan koordinat titik potong antara lingkaran dengan garis kutub sebagai titik singgung antara lingkaran dengan garis singgung;
- (3) Menentukan persamaan dari garis singgung lingkaran yang melalui titik singgung pada lingkaran.

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain.

- (1) Penelitian oleh Mandur *et al.* (2013). Hasil penelitian tersebut mendapatkan kesimpulan bahwa kemampuan koneksi matematis berkontribusi terhadap prestasi belajar matematika. Dengan kata lain, tinggi rendahnya prestasi belajar matematika ditentukan oleh kemampuan koneksi matematis siswa.
- (2) Penelitian oleh Gordah, Eka K. (2012). Hasil penelitian tersebut mendapatkan kesimpulan bahwa pembelajaran melalui pendekatan open ended dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan pemecahan masalah matematis peserta didik lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Pembelajaran melalui pendekatan *open ended* dapat meningkatkan kemampuan koneksi dan pemecahan masalah matematis peserta didik dengan kualitas peningkatan tergolong sedang.

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir



BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian ini, diperoleh simpulan kemampuan koneksi matematis siswa kelas XI yang memiliki nilai hasil belajar tinggi, sedang, dan rendah, dalam pemecahan masalah *open ended* melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning* adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI dengan Nilai Hasil Belajar Tinggi, dalam Pemecahan Masalah *Open Ended*

(a) Kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan pada materi lingkaran kelas XI.

Siswa dengan nilai hasil belajar tinggi memiliki kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan pada materi lingkaran untuk soal dengan kondisi kedudukan suatu titik pada lingkaran, dalam pemecahan masalah *open ended* yaitu dengan klasifikasi sangat baik (SB). Hal ini karena, siswa dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan menemukan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi sangat baik, mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang

dilakukan siswa yaitu dengan klasifikasi sangat baik (SB) karena siswa dapat melaksanakan tahap memahami masalah, tahap membuat rencana, tahap melaksanakan rencana, dan tahap melihat kembali.

Siswa dengan nilai hasil belajar tinggi memiliki kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan pada materi lingkaran untuk soal dengan kondisi kedudukan suatu titik di luar lingkaran, dalam pemecahan masalah *open ended* dengan klasifikasi baik (B). Hal ini karena, siswa dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah dan dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. Akan tetapi, siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi baik, mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa yaitu dengan klasifikasi cukup (C) karena siswa hanya dapat melaksanakan tahap memahami masalah dan tahap membuat rencana. Selain itu, kemampuan koneksi matematis dengan klasifikasi baik mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi baik (B) karena siswa dapat menentukan lebih dari satu cara penyelesaian yang berbeda beserta langkah-langkahnya.

(b) Kemampuan koneksi matematis antar topik dalam matematika.

Siswa dengan nilai hasil belajar tinggi memiliki kemampuan koneksi matematis antar topik dalam matematika dengan klasifikasi baik (B),

karena siswa dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, serta siswa dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. Akan tetapi, siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan menemukan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi baik mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa yaitu dengan klasifikasi baik (B) karena siswa dapat melaksanakan tahap memahami masalah, tahap membuat rencana, dan tahap melaksanakan rencana. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi baik mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi sangat baik (SB) karena siswa dapat menentukan dan menggunakan lebih dari satu cara penyelesaian yang berbeda dan sesuai dengan masalah beserta langkah-langkahnya untuk menyelesaikan masalah.

(c) Kemampuan koneksi matematis terkait antar mata pelajaran lain.

Siswa dengan nilai hasil belajar tinggi memiliki kemampuan koneksi matematis antar mata pelajaran lain dengan klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, tidak dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan

rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, serta tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan menemukan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa dengan klasifikasi kurang (K). Hal ini karena, siswa hanya dapat memecahkan masalah dengan melaksanakan tahap memahami masalah. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah.

(d) Kemampuan koneksi matematis terkait dengan kehidupan nyata.

Siswa dengan hasil belajar tinggi memiliki kemampuan koneksi matematis yang terkait dengan kehidupan nyata dengan klasifikasi sangat baik (SB), karena siswa dapat menentukan rumus dan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, dapat menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi sangat baik mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi sangat baik (SB), karena siswa dapat melaksanakan tahap memahami

masalah, tahap membuat rencana, tahap melaksanakan rencana, dan tahap melihat kembali. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi sangat baik juga mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi sangat baik (SB) karena siswa dapat menemukan beragam jawaban benar pada pemecahan masalah.

2. Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI dengan Nilai Hasil Belajar Sedang, dalam Pemecahan Masalah *Open Ended*

(a) Kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan pada materi lingkaran kelas XI.

Siswa dengan nilai hasil sedang memiliki kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan pada materi lingkaran untuk soal dengan kondisi kedudukan suatu titik pada lingkaran, dalam pemecahan masalah *open ended* yaitu dengan klasifikasi sangat baik (SB). Hal ini karena siswa dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis dengan klasifikasi sangat baik mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi sangat baik (SB) karena siswa dapat

melaksanakan tahap memahami masalah, tahap membuat rencana, tahap melaksanakan rencana, dan tahap melihat kembali.

Siswa dengan hasil belajar sedang memiliki kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan pada materi lingkaran untuk soal dengan kondisi kedudukan suatu titik di luar lingkaran, dalam pemecahan masalah *open ended* yaitu dengan klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, tidak dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi kurang (K) karena siswa hanya dapat melaksanakan tahap memahami masalah. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang juga mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi kurang (K) karena siswa tidak dapat menemukan langkah-langkah penyelesaian yang beragam.

(b) Kemampuan koneksi matematis antar topik dalam matematika.

Siswa dengan nilai hasil belajar sedang memiliki kemampuan koneksi matematis antar topik dalam matematika dengan klasifikasi baik (B), karena siswa dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan

rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, serta dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah. Akan tetapi, siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan menemukan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi baik mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa yaitu dengan klasifikasi baik (B), karena siswa dapat melaksanakan tahap memahami masalah, tahap membuat rencana, dan tahap melaksanakan rencana. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi baik mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi cukup (C) karena siswa dapat menentukan alternatif cara penyelesaian lain untuk memecahkan masalah.

(c) Kemampuan koneksi matematis terkait antar mata pelajaran lain.

Siswa dengan nilai hasil belajar sedang memiliki kemampuan koneksi matematis antar mata pelajaran lain dengan klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, tidak dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan tidak dapat menyelesaikan pemecahan

masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan menemukan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi kurang (K), karena siswa hanya dapat memecahkan masalah dengan melaksanakan tahap memahami masalah. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang juga mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah.

(d) Kemampuan koneksi matematis terkait dengan kehidupan nyata.

Siswa dengan nilai hasil belajar sedang memiliki kemampuan koneksi matematis yang terkait dengan kehidupan nyata dengan klasifikasi sangat baik (SB), karena siswa dapat menentukan rumus dan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, dapat menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi sangat baik mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa dengan klasifikasi sangat baik (SB), karena siswa dapat melaksanakan tahap memahami masalah, tahap membuat rencana, tahap melaksanakan rencana, dan tahap melihat kembali. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan

klasifikasi sangat baik juga mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi sangat baik (SB) karena siswa dapat menemukan beragam jawaban benar pada pemecahan masalah.

3. Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI dengan Nilai Hasil Belajar Rendah, dalam Pemecahan Masalah *Open Ended*

(a) Kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan pada materi lingkaran kelas XI.

Siswa dengan nilai hasil belajar rendah memiliki kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan pada materi lingkaran untuk soal dengan kondisi kedudukan suatu titik pada lingkaran, dalam pemecahan masalah *open ended* yaitu dengan klasifikasi kurang (K). Hal ini karena, siswa tidak dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, tidak dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa dengan klasifikasi kurang (K) karena siswa hanya dapat melaksanakan tahap memahami masalah.

Siswa dengan nilai hasil belajar rendah memiliki kemampuan koneksi matematis dalam topik yang berkaitan pada materi lingkaran untuk soal dengan kondisi kedudukan suatu titik di luar lingkaran, dalam pemecahan

masalah *open ended* yaitu dengan klasifikasi kurang (K). Hal ini karena, siswa tidak dapat menentukan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, tidak dapat menggunakan rumus-rumus dalam materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus-rumus yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa dengan klasifikasi kurang (K) karena siswa tidak dapat melaksanakan semua tahap penyelesaian masalah. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang juga mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi kurang (K) karena siswa tidak dapat menemukan langkah-langkah penyelesaian yang beragam.

(b) Kemampuan koneksi matematis antar topik dalam matematika.

Siswa dengan nilai hasil belajar rendah memiliki kemampuan koneksi matematis antar topik dalam matematika dengan klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, tidak dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar

materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa yaitu dengan klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat melaksanakan semua tahap penyelesaian masalah. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang juga mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi kurang (K) karena siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah.

(c) Kemampuan koneksi matematis terkait antar mata pelajaran lain.

Siswa dengan nilai hasil belajar rendah memiliki kemampuan koneksi matematis antar mata pelajaran lain dengan klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat menentukan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, tidak dapat menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah, dan tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus pada materi lingkaran dan rumus di luar materi lingkaran yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat.

Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa dengan klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat melaksanakan tahap penyelesaian masalah. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi kurang juga mempengaruhi *open ended* yang

dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi kurang (K), karena siswa tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah.

(d) Kemampuan koneksi matematis terkait dengan kehidupan nyata.

Siswa dengan nilai hasil belajar rendah memiliki kemampuan koneksi matematis yang terkait dengan kehidupan nyata dengan klasifikasi cukup (C), karena siswa dapat menentukan rumus dan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, namun tidak dapat menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan masalah serta tidak dapat menyelesaikan pemecahan masalah menggunakan rumus dan strategi yang sudah ditentukan dengan hasil yang tepat. Kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi cukup mempengaruhi tahap pemecahan masalah yang dilakukan siswa dengan klasifikasi cukup (C), karena siswa dapat melaksanakan tahap memahami masalah dan tahap membuat rencana. Selain itu, kemampuan koneksi matematis siswa dengan klasifikasi cukup juga mempengaruhi *open ended* yang dilakukan siswa yang masuk dalam klasifikasi kurang (K) karena siswa tidak dapat menyelesaikan masalah dengan menemukan hasil benar, sehingga siswa tidak dapat menemukan beragam jawaban benar.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan di atas dapat diberikan saran-saran sebagai berikut.

1. Guru sebaiknya memberikan pengajaran matematika dengan mengkoneksikan materi pada matematika dengan materi lain baik dalam matematika sendiri,

maupun dengan materi pada mata pelajaran lain, serta dengan mengkoneksikan matematika pada masalah di kehidupan nyata.

2. Guru sebaiknya menerapkan model pembelajaran *discovery learning* yang baik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika kepada siswa.
3. Guru perlu membiasakan untuk memberikan pengajaran dengan memberikan masalah *open ended* untuk mendorong kemampuan koneksi matematis siswa.
4. Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk menganalisis kemampuan koneksi matematis siswa dalam pemecahan masalah *open ended* sebagai upaya meningkatkan kemampuan koneksi matematis kelompok siswa rendah berdasarkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asikin, Moh. 2012. *Daspros Pembelajaran Matematika I*. Modul. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Balim, A.,G. 2009. The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Egitim Arastirmalari Eurasian Journal of Educational Research*. 35: 1-20. Tersedia di <http://ejer.com.tr/0DOWNLOAD/pdfler/eng/1177009234.pdf> [diakses 27-5-2016].
- Dewanti, S. S. 2011. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Matematika Sebagai Calon Pendidik Karakter Bangsa Melalui Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dewi, Nuriana Rachmani. 2013. Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Mahasiswa Melalui *Brain-Based Learning* Berbantuan Web. *Prosiding SNMPM Universitas Sebelas Maret 2013*. Solo: Universitas Sebelas Maret.
- Dindyal, J., dkk. 2009. Mathematical Problem Solving for Everyone: A New Beginning. *The Mathematics Educators*. 13(2): 1-20. Tersedia di http://math.nie.edu.sg/ame/matheduc/tme/tmeV13_2/1.pdf [diakses 25-5-2016].
- Doyin, Mukh, dan Wagiran. 2012. *Bahasa Indonesia: Pengantar Penulisan Karya Ilmiah*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3 Universitas Negeri Semarang.
- Effendi, L. A. 2012. Pembelajaran Matematika dengan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan

Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia*, 13(2): 1-10.

Gordah, Eka Kasah. 2012. Upaya Guru Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik melalui Pendekatan Open Ended. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 18(3):264-279. Tersedia di <http://sippendidikan.kemdikbud.go.id/bacaonline/rd/299> [diakses 5-1-2016].

Hamalik, O. 2005. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

Huang, T.-H., Liu, Y.-C., & Chang, H.-C. (2012). Learning Achievement in Solving Word-Based Mathematical Questions through a Computer-Assisted Learning System. *Educational Technology & Society*, 15 (1): 248–259. Tersedia di www.ifets.info/journals/15_1/22.pdf [diakses 25-5-2016].

Karniasih, Ida & M. Sinaga. 2014. Enhancing Mathematical Problem Solving and Mathematical Connection Through the Use of Dynamic Software Autograph in Cooperative Learning Think-Pair-Share. *SAINSAB Journal*. 17: 51-71. Tersedia di <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=54be3ba8d039b1ab118b4611&assetKey=AS%3A273675960422405%401442260841704>. Diakses [28-5-2016].

Kamus Besar Bahasa Indonesia. 1997. Jakarta: Balai Pustaka. Depdikbud.

Kemendikbud. 2013. *Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

----- 2014. *Matematika SMA/MA/SMK Kelas XI Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

----- 2014. *Materi Pelatihan 1 Konsep Kurikulum 2013*. Makalah dipresentasikan pada Pelatihan 1 Konsep Kurikulum 2013, Kemendikbud, 7 April.

Karniasih, Ida & M. Sinaga. 2014. Enhancing Mathematical Problem Solving and Mathematical Connection Through the Use of Dynamic Software Autograph in Cooperative Learning Think-Pair-Share. *SAINSAB Journal*. 17: 51-71. Tersedia di <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=54be3ba8d039b1ab118b4611&assetKey=AS%3A273675960422405%401442260841704> [diakses 28-5-2016].

Kwon, O.N., Jung, S.P., & Jee H.P. 2006. Cultivating Divergent Thinking in Mathematics through an Open-Ended Approach. *Asia Pasific Education Review*. 7(1): 51-61. Tersedia di <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ752327.pdf> [diakses 27-5-2016].

- Linto, R.L., Sri Elniati, & Yusmet Rizal. 2012. Kemampuan Koneksi Matematis dan Metode Pembelajaran Quantum Teaching dengan Peta Pikiran. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1): 83-87. Tersedia di <http://ejournal.fip.unp.ac.id/students/index.php/pmat/article/download/1176/868> [diakses 24-12-2015].
- Mahmudi, Ali. 2008. *Mengembangkan Soal Terbuka (Open Ended Problem) dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, UNY Yogyakarta, 28 November.
- Mandur, K., I.W. Sadra, & I.N. Suparta. 2013. Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, dan Disposisi Matematis terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta di Kabupaten Manggarai. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 2: 1-10. Tersedia di <https://scholar.google.co.id> [diakses 7-5-2016].
- Mhlolo, M. K., H. Venkat & M. Schafer. 2012. The Nature and Quality of the Mathematical Connections Teachers Make. *Pythagoras*, 33(1): 1-9. Tersedia di <http://dx.doi.org/10.4102/pythagoras.v33i1.22> [diakses 23-5-2016].
- Moleong, Lexy J. 2005. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Muhsinin, Ummil. 2013. Pendekatan *Open-ended* pada Pembelajaran Matematika *Edu-Math*, 4:46-56. Tersedia di <http://download.portalgaruda.org>, [diakses 17-5-2015].
- Mwakapenda, Willy. 2008. Understanding Connections in the School Mathematics Curriculum. *South African Journal of Education*, 28: 189-202. Tersedia di <http://www.ajol.info/index.php/saje/article/viewFile/25153/4352> [diakses 23-5-2016]
- NCTM. 1989. *Curriculum and Evaluation Standards for Scholl Mathematics Reston*. VA: NCTM.
- . 2000. *Principle and Standards for School Mathematics*. VA: NCTM.
- Permana, Yanto dan Utari Sumarmo. 2007. Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Educationist*, 1(2): 116-123. Tersedia di <http://ejournal.sps.upi.edu/index.php/educationist/article/view/59> [diakses 5-4-2016]

- Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Permendikbud No. 103 Tahun 2014 tentang Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran.
- Polya, G. 1973. *How to Solve it*. New Jersey: Princeton University Press.
- Prasad, K. S. 2011. Learning Mathematics by Discovery. *Academic Voices a Multidisciplinary Journal*, 1(1): 46-56. Tersedia di <http://nepjol.info/index.php/AV/article/view/5307/4406> [diakses 19-1-2016].
- Reja, dkk. 2003. Open-ended vs. Close-ended Questions in Web Questionnaires. *Development in Applied Statistics*. Tersedia di www.stat-d.si/mz/mz19/reja.pdf [diakses 6-11-2015].
- Rifa'i, Achmad, dan Catharina Tri Anni. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3 Universitas Negeri Semarang.
- Rohendi, D. & J. Dulpaja. 2013. Connected Mathematics Project (CMP) Model Based on Presentation Media to the Mathematical Connection Ability of Junior High School Student. *Journal of Education dan Practice*, 4(4): 17-22. Tersedia di [ww.iiste.org](http://www.iiste.org) [diakses 23-5-2016].
- Ruseffendi. 2005. *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksata Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Sajadi, M., Parvaneh A., & Mohsen R.M. 2013. The Examining Mathematical Word Problems Solving Ability under Efficient Representation Aspect. *Mathematics Education Trends and Research*, 2013: 1-11. Tersedia di <http://www.ispacs.com/journals/metr/2013/metr-00007/> [diakses 29-5-2016].
- Sarah, Umay & Utama. 2016. Dampak *Problem Based Learning* dan *Discovery Learning* Ditinjau dari Kemampuan Koneksi terhadap Hasil Belajar Matematika SMP. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP I)*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sugiman. 2008. Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama. *Pythagoras*, 4(1): 56-66. Tersedia di <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras> [diakses 7-5-2016].
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2005. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Program Pascasarjana UPI dan Remaja Rosdakarya.
- Sumarmo, Utari. 2012. Pendidikan Karakter Serta Pengembangan Berfikir dan Disposisi Matematika dalam Pembelajaran Matematika. Makalah dipresentasikan pada Seminar Pendidikan Matematika, NTT, 25 Februari.
- Takahashi, A. 2008. Communication as Process for Students to Learn Mathematical. Tersedia di http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihi ko_Takahashi_USA.pdf [diakses 18-1-2016].
- Undang-Undang No. 20 Tahun 2003.
- Widjajanti, Djamilah B. 2009. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional FMIPA, UNY, 5 September.
- Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.