



**KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS BERDASARKAN
MULTIPLE INTELLIGENCES MELALUI MODEL PEMBELAJARAN
ROTATING TRIO EXCHANGE (RTE) PADA SISWA KELAS X**

Skripsi

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

oleh

Nikki Nurhidayah

4101413149

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2017



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,



Nikki Nurhidayah
4101413149

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

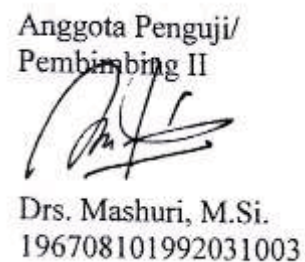
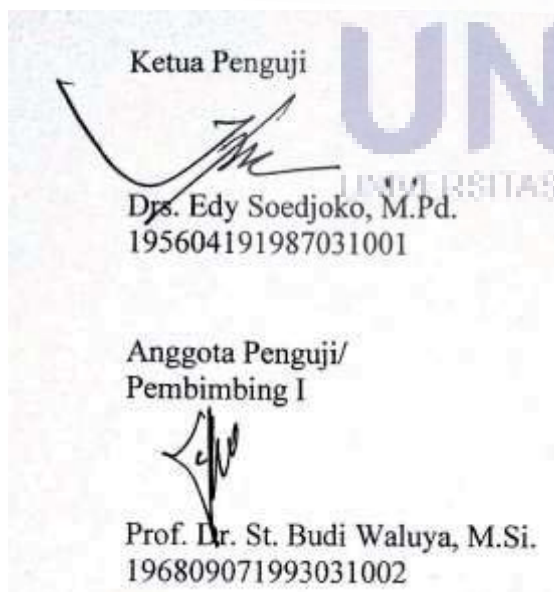
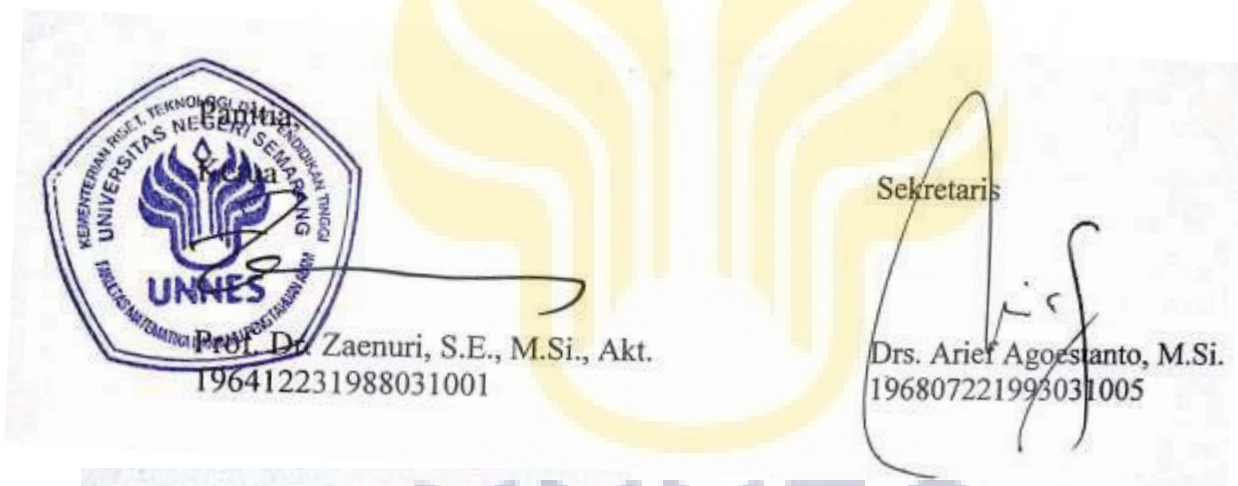
Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan *Multiple Intelligences*
Melalui Model Pembelajaran *Rotating Trio Exchange* (RTE) pada Siswa
Kelas X

disusun oleh

Nikki Nurhidayah

4101413149

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi
Pendidikan Matematika, FMIPA UNNES pada tanggal 24 Agustus 2017.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Man Jadda Wajada

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya), kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna” (An-Najm 39-41).

Gagal hanya terjadi jika kita menyerah (BJ. Habibie).

PERSEMBAHAN

Untuk orang tua tersayang Bapak Amat Dukri,

Ibu Tri Siyamsih (alm), dan Ibu Darsilah yang selalu mendokan, memotivasi, dan mendukung disetiap langkah saya.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan *Multiple Intelligences* Melalui Model Pembelajaran *Rotating Trio Exchange* (RTE) pada Siswa Kelas X. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang. Sholawat serta salam selalu tercurah 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 dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri Mastur, S.E., M.Si., Akt., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
4. Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si., Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.

5. Drs. Mashuri, M.Si., Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Drs. Edy Soedjoko, M.Pd., dosen penguji yang telah memberikan masukan pada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Matematika, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan.
8. Ibu Ika Fujiati, S.Pd, guru SMA Negeri 1 Pekalongan yang telah membantu terlaksananya penelitian.
9. Bapak Amat Dukri dan Ibu Darsilah, terimakasih untuk doa, kasih sayang, dukungan finansial yang tak hingga.
10. Ibu Tri Siyamsih (alm), sumber motivasi dan kekuatan tiada henti.
11. Kakak saya, Fandy Pilardin Putra, A.Md. yang telah memberikan dorongan, kasih sayang, dan semangat pantang menyerah dalam penyusunan skripsi ini.
12. Adik saya Mukhammad Anwar Hidayat dan Teguh Gunawan atas semangatnya.
13. Vitis Vinifera (Iin, Dina, Nunik, Rizky, Tika, Dani, Mbak Vintha, Ulfa, Huda, Mbak Aul, dan Santi) teman seperjuangan dalam suka dan duka, yang penuh akan motivasi, canda dan cerita tiada henti.
14. Grup WhatsApp TM Underground (Mas Hen, Mas Tri, Mas Mudi, Mas Alip, Mbak Tj, Mbak Okvi, Mbak Anna, Mbak Rita, Ica, Diantina, Ardhyani, Fahmi, Nando, Amin, Unggul, Syifa, Risyaf, dan Kamud) atas pelajaran dan

hiburan yang diberikan, serta cacian yang merupakan dukungan untuk melangkah ke depan.

15. Teman-teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang angkatan 2013, atas bantuan serta kerja sama dalam menempuh studi.
16. Teman-teman Kos Trisanja, PPL SMP Negeri 2 Subah, dan KKN Desa Banteng Batang yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
17. Segenap rakyat Indonesia yang telah memberikan dana pendidikan bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan lancar dan aman.
18. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

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

Semarang, Agustus 2017

Penulis

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Nurhidayah, N. 2017. *Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Multiple Intelligences Melalui Model Pembelajaran Rotating Trio Exchange (RTE) pada Siswa Kelas X*. Skripsi, Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si., dan Pembimbing II: Drs. Mashuri, M.Si.

Kata Kunci: Kemampuan Komunikasi Matematis, *Multiple Intelligences*, RTE.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan model terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA N 1 Pekalongan dan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA N 1 Pekalongan berdasarkan *multiple intelligences* pada pembelajaran matematika materi trigonometri menggunakan model RTE.

Penelitian ini merupakan penelitian kombinasi atau *mixed methods* yaitu menggabungkan penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Pekalongan tahun ajaran 2016/2017. Sedangkan sampel yang dipilih adalah kelas X MIPA 7 sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 4 sebagai kelas eksperimen yang dipilih menggunakan teknik *random cluster*. Subjek penelitian adalah 6 siswa dari kelas X MIPA 4. Subjek yang dipilih adalah tiga siswa dari kelompok kecerdasan *logical mathematical intelligence* yang memiliki kemampuan komunikasi tinggi, sedang, dan rendah, serta tiga siswa dari kelompok kecerdasan *visual spatial intelligence* yang memiliki kemampuan komunikasi tinggi, sedang, dan rendah. Pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi, tes dan wawancara. Data mengenai kemampuan komunikasi matematis dianalisis dari pengkategorian tipe kecerdasan berdasarkan angket *multiple intelligences* dan tes kemampuan komunikasi matematis yang menghasilkan tingkat kemampuan komunikasi matematis yang selanjutnya dianalisis karakteristik kemampuan komunikasinya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) model pembelajaran RTE efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA N 1 Pekalongan yang dibuktikan dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis kelas yang menggunakan model RTE mencapai ketuntasan belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model RTE lebih baik daripada siswa yang menggunakan model ekspositori; (2) siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi tipe *logical mathematical intelligence* dan *visual spatial intelligence* memenuhi 6 indikator komunikasi matematis dikarenakan subjek aktif dalam diskusi dan berani mengemukakan ide di depan kelas sehingga kemampuan komunikasinya baik; (3) siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang tipe *logical mathematical intelligence* dan *visual spatial intelligence* memenuhi 5 indikator komunikasi matematis dikarenakan subjek sedikit kurang teliti dan terburu-buru dalam mengerjakan soal sehingga satu indikator belum dapat terpenuhi; (4) siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah tipe *logical mathematical intelligence* memenuhi satu indikator kemampuan komunikasi matematis, dan *visual spatial intelligence* memenuhi dua indikator komunikasi matematis dikarenakan subjek cenderung mengikut jawaban dari teman sekelompoknya, dan kurang aktif dalam diskusi sehingga kemampuan komunikasi matematisnya masih kurang.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	8
1.3 Fokus Penelitian	9
1.4 Rumusan Masalah	9
1.5 Tujuan Penelitian	10
1.6 Manfaat Penelitian	10
1.6.1 Manfaat Teoritis	10
1.6.2 Manfaat Praktis	10
1.7 Penegasan Istilah	11

1.7.1	Kemampuan Komunikasi Matematis	12
1.7.2	<i>Multiple Intelligences</i> (MI)	12
1.7.3	<i>Rotating Trio Exchange</i>	13
1.7.4	Keefektifan	13
1.7.5	Ketuntasan Belajar	14
1.7.6	Materi Trigonometri	15

BAB II LANDASAN TEORI DAN KAJIAN PUSTAKA

2.1	Landasan Teori	16
2.1.1	Belajar	16
2.1.2	Pembelajaran Matematika.....	17
2.1.3	Teori-Teori Belajar yang Mendukung Model RTE	20
2.1.3.1	Teori Vygotsky	21
2.1.3.1	Teori Piaget.....	22
2.1.4	Pembelajaran Kooperatif	24
2.1.5	Pembelajaran Model <i>Rotating Trio Exchange</i>	26
2.1.5.1	Langkah-Langkah Pembelajaran RTE	27
2.1.5.2	Kelebihan Pembelajaran RTE.....	29
2.1.5.3	Kelemahan Pembelajaran RTE	30
2.1.6	Kemampuan Komunikasi Matematis.....	30
2.1.7	<i>Multiple Intelligences</i> (MI)	33
2.1.8	Materi Trigonometri.....	37
2.1.8.1	Perbandingan Trigonometri Sudut Khusus	37
2.1.8.2	Perbandingan Trigonometri di Berbagai Kuadran	37

2.2 Penelitian yang Relevan	38
2.3 Kerangka Berpikir	38
2.4 Hipotesis Penelitian	41

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	42
3.1.1 Jenis dan Desain Penelitian	42
3.2 Latar Penelitian	43
3.2.1 Lokasi Penelitian	43
3.2.2 Rentang Waktu Penelitian	43
3.3 Ruang Lingkup Penelitian	44
3.3.1 Subjek Penelitian Kuantitatif	44
3.3.1.1 Populasi	44
3.3.1.2 Sampel	44
3.3.2 Subjek Penelitian Kualitatif	45
3.4 Variabel Penelitian	47
3.4.1 Variabel Bebas	47
3.4.2 Variabel Terikat	47
3.5 Prosedur Penelitian	47
3.5.1 Tahap Persiapan Penelitian	47
3.5.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian	48
3.5.3 Tahap Pengolahan Penelitian	49
3.5.4 Tahap Pembuatan Kesimpulan.....	49
3.6 Metode Pengumpulan Data	51

3.6.1	Metode Pengumpulan Data Kuantitatif	51
3.6.1.1	Dokumentasi.....	51
3.6.1.2	Observasi.....	51
3.6.1.3	Tes	52
3.6.2	Metode Pengumpulan Data Kualitatif	52
3.6.2.1	Angket <i>Multiple Intelligences</i>	52
3.6.2.2	Wawancara.....	52
3.7	Instrumen Penelitian	53
3.7.1	Instrumen Penelitian Kuantitatif	53
3.7.1.1	Tes	53
3.7.2	Instrumen Penelitian Kualitatif.....	53
3.7.2.1	Angket	53
3.7.2.2	Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran....	54
3.7.2.3	Pedoman Wawancara.....	54
3.8	Metode Analisis Data	55
3.8.1	Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	55
3.8.1.1	Validitas	55
3.8.1.2	Reliabilitas	56
3.8.1.3	Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	58
3.8.1.4	Daya Pembeda	59
3.8.2	Analisis Data Kuantitatif.....	60
3.8.2.1	Analisis Data Awal	60
3.8.2.2	Analisis Data Akhir.....	62

3.8.3	Analisis Data Kualitatif	67
3.8.3.1	Validasi Data.....	68
3.8.3.1.1	Validasi Data Instrumen MI.....	68
3.8.3.1.2	Validasi Data Instrumen Komunikasi Matematis	69
3.8.3.1.3	Validasi Data Instrumen Perangkat Pembelajaran	70
3.8.3.1.4	Validasi Data Instrumen Wawancara	70
3.8.3.2	Transkrip Data Verbal.....	70
3.8.3.3	Reduksi Data.....	71
3.8.3.4	Penyajian Data	71
3.8.3.5	Membuat Kesimpulan atau Verifikasi	71
3.9	Keabsahan Data	72
3.9.1	<i>Creadibility</i>	72
3.9.2	<i>Transferability</i>	72
3.9.3	<i>Dependability</i>	73
3.9.4	<i>Confirmability</i>	73
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pelaksanaan Penelitian	74
4.1.1	Kegiatan Pengisian Angket <i>Multiple Intelligences</i>	74
4.1.2	Kegiatan Pembelajaran.....	75
4.1.2.1	Kegiatan Pembelajaran Ekspositori	75
4.1.2.2	Kegiatan Pembelajaran RTE.....	76

4.1.3	Kegiatan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	77
4.1.4	Kegiatan Wawancara	77
4.2	Hasil Penelitian Kuantitatif.....	78
4.2.1	Hasil Analisis Data Awal	78
4.2.1.1	Uji Normalitas	78
4.2.1.2	Uji Homogenitas	79
4.2.1.3	Uji Kesamaan Rata-Rata	80
4.2.2	Hasil Analisis Data Akhir	81
4.2.2.1	Uji Normalitas	81
4.2.2.2	Uji Homogenitas	82
4.2.2.3	Uji Hipotesis 1	83
4.2.2.3.1	Uji Ketuntasan Klasikal.....	83
4.2.2.3.2	Uji Ktuntasan Rata-Rata Kelas.....	84
4.2.2.4	Uji Hipotesis 2.....	85
4.2.2.4.1	Uji Proporsi Dua Sampel.....	85
4.2.2.4.2	Uji Rata-Rata Dua Sampel	85
4.3	Hasil Penelitian Kualitatif	87
4.3.1	Angket <i>Multiple Intelligences</i>	87
4.3.2	Alur Pemilihat Subjek Penelitian	88
4.3.3	Analisis Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Pembelajaran RTE Berdasarkan <i>Multiple Intelligences</i>	90
4.3.3.1	Analisis Siswa <i>Logical Mathematical Intelligence</i> dengan	

Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Tinggi	
Subjek E-01	90
4.3.3.2 Analisis Siswa <i>Logical Mathematical Intelligence</i> dengan	
Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Sedang	
Subjek E-16	111
4.3.3.3 Analisis Siswa <i>Logical Mathematical Intelligence</i> dengan	
Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Rendah	
Subjek E-13	130
4.3.3.4 Analisis Siswa <i>Visual Spaatial Intelligence</i> dengan	
Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Tinggi	
Subjek E-34	148
4.3.3.5 Analisis Siswa <i>Visual Spaatial Intelligence</i> dengan	
Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Sedang	
Subjek E-24	169
4.3.3.6 Analisis Siswa <i>Visual Spaatial Intelligence</i> dengan	
Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Rendah	
Subjek E-19	189
4.3.4 Ringkasan Kemampuan Komunikasi Matematis Tiap	
Kelompok	206
4.3.5 Analisis Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Model	
Pembelajaran	208
4.3.5.1 Analisis Pembelajaran Model RTE	208

4.3.5.2 Analisis Aktivitas Siswa.....	209
4.4 Pembahasan.....	211
4.4.1 Pembahasan Data Kuantitatif.....	211
4.4.2 Pembahasan Data Kualitatif.....	216
4.4.2.1 Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis	
Kelompok Tinggi	216
4.4.2.1.1 Kemampuan Komunikasi Matematis	
Kelompok Tinggi Tipe <i>Logical</i>	
<i>Mathematical Intelligence</i>	216
4.4.2.1.2 Kemampuan Komunikasi Matematis	
Kelompok Tinggi Tipe <i>Visual</i>	
<i>Spatial Intelligence</i>	217
4.4.2.2 Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis	
Kelompok Sedang	219
4.4.2.2.1 Kemampuan Komunikasi Matematis	
Kelompok Sedang Tipe <i>Logical</i>	
<i>Mathematical Intelligence</i>	219
4.4.2.2.2 Kemampuan Komunikasi Matematis	
Kelompok Sedang Tipe <i>Visual</i>	
<i>Spatial Intelligence</i>	220
4.4.2.3 Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis	
Kelompok Rendah	222

4.4.2.3.1	Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Rendah Tipe <i>Logical</i> <i>Mathematical Intelligence</i>	222
4.4.2.3.2	Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Rendah Tipe <i>Visual Spatial</i> <i>Intelligence</i>	224
4.5	Keterbatasan Penelitian	226
1.	PENUTUP	
5.1	Simpulan	227
5.2	Saran	230
	DAFTAR PUSTAKA	232
	LAMPIRAN.....	237



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis	8
2.1 Sintaks Model Pembelajaran RTE.....	27
2.2 Perbandingan Trigonometri Sudut Khusus	37
3.1 Kategori Skor Kemampuan Komunikasi Matematis.....	55
3.2 Kriteria Reliabilitas.....	57
3.3 Kriteria Interpretasi Taraf Kesukaran	58
3.4 Kriteria Daya Beda	59
3.5 Kriteria dan Nilai Alternatif Jawaban Skala Psikologi.....	68
3.6 Aspek Penilaian Validasi Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	69
4.1 Jadwal Pelaksanaan Wawancara Kemampuan Komunikasi Matematis.	78
4.2 Uji Normalitas Data Awal	79
4.3 Hasil Uji Normalitas Data Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	82
4.4 Tipe Kecerdasan Siswa Kelas X SMAN 1 Pekalongan	87
4.5 Kriteria Pengelompokkan Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis.	88
4.6 Pengelompokkan Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa...	88

4.7	Pengelompokkan Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan <i>Multiple Intelligences</i>	89
4.8	Subjek <i>Logical Mathematical Intelligence</i> Penelitian Terpilih	89
4.9	Subjek <i>Visual Spatial Intelligence</i> Penelitian Terpilih.....	89
4.10	Karakteristik TKKM Subjek E-01 Terhadap Soal Nomor 1 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	91
4.11	Karakteristik TKKM Subjek E-01 Terhadap Soal Nomor 2 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	93
4.12	Karakteristik TKKM Subjek E-01 Terhadap Soal Nomor 3 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	96
4.13	Karakteristik TKKM Subjek E-01 Terhadap Soal Nomor 4 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	99
4.14	Karakteristik TKKM Subjek E-01 Terhadap Soal Nomor 5 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	102
4.15	Karakteristik TKKM Subjek E-01 Terhadap Soal Nomor 6 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	104
4.16	Karakteristik TKKM Subjek E-01 Terhadap Soal Nomor 7 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	107
4.17	Hasil Simpulan Triangulasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-01.....	110
4.18	Karakteristik TKKM Subjek E-16 Terhadap Soal Nomor 1 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	112

4.19	Karakteristik TKKM Subjek E-16 Terhadap Soal Nomor 2 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	114
4.20	Karakteristik TKKM Subjek E-16 Terhadap Soal Nomor 3 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	116
4.21	Karakteristik TKKM Subjek E-16 Terhadap Soal Nomor 4 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	119
4.22	Karakteristik TKKM Subjek E-16 Terhadap Soal Nomor 5 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	121
4.23	Karakteristik TKKM Subjek E-16 Terhadap Soal Nomor 6 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	124
4.24	Karakteristik TKKM Subjek E-16 Terhadap Soal Nomor 7 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	128
4.25	Hasil Simpulan Triangulasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-16.....	130
4.26	Karakteristik TKKM Subjek E-13 Terhadap Soal Nomor 1 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	131
4.27	Karakteristik TKKM Subjek E-13 Terhadap Soal Nomor 2 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	133
4.28	Karakteristik TKKM Subjek E-13 Terhadap Soal Nomor 3 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	136
4.29	Karakteristik TKKM Subjek E-13 Terhadap Soal Nomor 4 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	138

4.30	Karakteristik TKKM Subjek E-13 Terhadap Soal Nomor 5 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	140
4.31	Karakteristik TKKM Subjek E-13 Terhadap Soal Nomor 6 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	143
4.32	Karakteristik TKKM Subjek E-13 Terhadap Soal Nomor 7 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	146
4.33	Hasil Simpulan Triangulasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-13.....	147
4.34	Karakteristik TKKM Subjek E-34 Terhadap Soal Nomor 1 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	149
4.35	Karakteristik TKKM Subjek E-34 Terhadap Soal Nomor 2 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	151
4.36	Karakteristik TKKM Subjek E-34 Terhadap Soal Nomor 3 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	154
4.37	Karakteristik TKKM Subjek E-34 Terhadap Soal Nomor 4 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	157
4.38	Karakteristik TKKM Subjek E-34 Terhadap Soal Nomor 5 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	159
4.39	Karakteristik TKKM Subjek E-34 Terhadap Soal Nomor 6 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	162
4.40	Karakteristik TKKM Subjek E-34 Terhadap Soal Nomor 7 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	165

4.41 Hasil Simpulan Triangulasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-34.....	168
4.42 Karakteristik TKKM Subjek E-24 Terhadap Soal Nomor 1 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	170
4.43 Karakteristik TKKM Subjek E-24 Terhadap Soal Nomor 2 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	172
4.44 Karakteristik TKKM Subjek E-24 Terhadap Soal Nomor 3 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	174
4.45 Karakteristik TKKM Subjek E-24 Terhadap Soal Nomor 4 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	177
4.46 Karakteristik TKKM Subjek E-24 Terhadap Soal Nomor 5 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	179
4.47 Karakteristik TKKM Subjek E-24 Terhadap Soal Nomor 6 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	182
4.48 Karakteristik TKKM Subjek E-24 Terhadap Soal Nomor 7 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	185
4.49 Hasil Simpulan Triangulasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-24.....	188
4.50 Karakteristik TKKM Subjek E-19 Terhadap Soal Nomor 1 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	190
4.51 Karakteristik TKKM Subjek E-19 Terhadap Soal Nomor 2 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	192

4.52	Karakteristik TKKM Subjek E-19 Terhadap Soal Nomor 3 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	194
4.53	Karakteristik TKKM Subjek E-19 Terhadap Soal Nomor 4 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis	197
4.54	Karakteristik TKKM Subjek E-19 Terhadap Soal Nomor 5 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	198
4.55	Karakteristik TKKM Subjek E-19 Terhadap Soal Nomor 6 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	201
4.56	Karakteristik TKKM Subjek E-19 Terhadap Soal Nomor 7 Berdasarkan Hasil Tes Tertulis.....	204
4.57	Hasil Simpulan Triangulasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-19.....	205
4.58	Ringkasan Kemampuan Komunikasi Matematis Tiap Kelompok	206
4.59	Rekap Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Tiap Kelompok.	208
4.60	Hasil Lembar Pengamatan Terhadap Penampil Mengajar Menggunakan Model RTE	209
4.61	Kriteria Penilaian Mengajar.....	209

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pola Model Pembelajaran <i>Rotating Trio Exchange</i>	29
2.2 Letak Kuadran pada Koordinat Kartesius.....	37
2.3 Bagan Kerangka Berpikir	40
3.1 Desain <i>Posttest Only Control Desain</i>	43
3.2 Alur Pemilihan Subjek Penelitian.....	46
3.3 Bagan Prosedur Penelitian.....	50
4.1 Jawaban Tertulis Subjek E-01 Soal Nomor 1	90
4.2 Jawaban Tertulis Subjek E-01 Soal Nomor 2.....	92
4.3 Jawaban Tertulis Subjek E-01 Soal Nomor 3.....	95
4.4 Jawaban Tertulis Subjek E-01 Soal Nomor 4.....	98
4.5 Jawaban Tertulis Subjek E-01 Soal Nomor 5.....	101
4.6 Jawaban Tertulis Subjek E-01 Soal Nomor 6.....	103
4.7 Jawaban Tertulis Subjek E-01 Soal Nomor 7.....	106
4.8 Jawaban Tertulis Subjek E-16 Soal Nomor 1.....	111
4.9 Jawaban Tertulis Subjek E-16 Soal Nomor 2.....	113
4.10 Jawaban Tertulis Subjek E-16 Soal Nomor 3.....	115
4.11 Jawaban Tertulis Subjek E-16 Soal Nomor 4.....	118
4.12 Jawaban Tertulis Subjek E-16 Soal Nomor 5.....	120
4.13 Jawaban Tertulis Subjek E-16 Soal Nomor 6.....	123
4.14 Jawaban Tertulis Subjek E-16 Soal Nomor 7.....	126

4.15	Jawaban Tertulis Subjek E-13 Soal Nomor 1	131
4.16	Jawaban Tertulis Subjek E-13 Soal Nomor 2	133
4.17	Jawaban Tertulis Subjek E-13 Soal Nomor 3	135
4.18	Jawaban Tertulis Subjek E-13 Soal Nomor 4	137
4.19	Jawaban Tertulis Subjek E-13 Soal Nomor 5	140
4.20	Jawaban Tertulis Subjek E-13 Soal Nomor 6	142
4.21	Jawaban Tertulis Subjek E-13 Soal Nomor 7	145
4.22	Jawaban Tertulis Subjek E-34 Soal Nomor 1	148
4.23	Jawaban Tertulis Subjek E-34 Soal Nomor 2	150
4.24	Jawaban Tertulis Subjek E-34 Soal Nomor 3	153
4.25	Jawaban Tertulis Subjek E-34 Soal Nomor 4	156
4.26	Jawaban Tertulis Subjek E-34 Soal Nomor 5	158
4.27	Jawaban Tertulis Subjek E-34 Soal Nomor 6	161
4.28	Jawaban Tertulis Subjek E-34 Soal Nomor 7	164
4.29	Jawaban Tertulis Subjek E-24 Soal Nomor 1	169
4.30	Jawaban Tertulis Subjek E-24 Soal Nomor 2	171
4.31	Jawaban Tertulis Subjek E-24 Soal Nomor 3	173
4.32	Jawaban Tertulis Subjek E-24 Soal Nomor 4	176
4.33	Jawaban Tertulis Subjek E-24 Soal Nomor 5	178
4.34	Jawaban Tertulis Subjek E-24 Soal Nomor 6	181
4.35	Jawaban Tertulis Subjek E-24 Soal Nomor 7	184
4.36	Jawaban Tertulis Subjek E-19 Soal Nomor 1	189
4.37	Jawaban Tertulis Subjek E-19 Soal Nomor 2	191

4.38	Jawaban Tertulis Subjek E-19 Soal Nomor 3.....	193
4.39	Jawaban Tertulis Subjek E-19 Soal Nomor 4.....	196
4.40	Jawaban Tertulis Subjek E-19 Soal Nomor 5.....	198
4.41	Jawaban Tertulis Subjek E-19 Soal Nomor 6.....	200
4.42	Jawaban Tertulis Subjek E-19 Soal Nomor 7.....	203
4.43	Rekap Presentase KKM Tiap Kelompok.....	207
4.44	Grafik Hasil Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa Klasikal.....	210



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pedoman Penskoran Tes Uji Coba	238
2. Kisi-Kisi Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis	241
3. Lembar Soal Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis	242
4. Kunci Jawaban Tes Uji Coba	243
5. Analisis Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	265
6. Perhitungan Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	270
7. Perhitungan Reliabilitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	273
8. Perhitungan Taraf Kesukaran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.	275
9. Perhitungan Daya Beda Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	277
10. Kisi-Kisi Angket <i>Multiple Intelligences</i>	279
11. Tes Pengelompokan <i>Multiple Intelligences</i>	285
12. Instrumen Tes Pendukung <i>Multiple Intelligences</i>	289
13. Lembar Validasi Angket <i>Multiple Intelligences</i>	293
14. Silabus	295
15. RPP Pertemuan 1 Kelas Eksperimen	298
16. RPP Pertemuan 2 Kelas Eksperimen	304
17. RPP Pertemuan 3 Kelas Eksperimen	310
18. RPP Pertemuan 4 Kelas Eksperimen	316
19. Materi Pembelajaran	322

20. Penilaian Sikap Spiritual	332
21. Penilaian Sikap Sosial	334
22. Penilaian Keterampilan	336
23. LKS	338
24. Lembar Validasi RPP	358
25. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	367
26. Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	370
27. Lembar Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	371
28. Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	373
29. Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	388
30. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Kemampuan Komunikasi Matematis ...	392
31. Pedoman Wawancara	393
32. Lembar Validasi Pedoman Wawancara	396
33. Daftar Nilai Semester Ganjil Tahun Ajaran 2016/2017	400
34. Uji Normalitas Data Awal Kelas Kontrol	401
35. Uji Normalitas Data Awal Kelas Eksperimen	402
36. Uji Homogenitas Data Awal	403
37. Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal.....	404
38. Hasil Analisis Angket <i>Multiple Intelligences</i>	405
39. Daftar Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	406
40. Daftar Nilai <i>Posttest</i> Siswa <i>Logical Mathematical Intelligence</i> dan <i>Visual Spasial Intelligence</i>	407
41. Daftar Subjek Wawancara	408

42. Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen Pertemuan 1	409
43. Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen Pertemuan 2	411
44. Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen Pertemuan 3	413
45. Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen Pertemuan 4	415
46. Lembar Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 1.....	417
47. Lembar Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 2.....	419
48. Lembar Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 3.....	421
49. Lembar Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen Pertemuan 4.....	423
50. Daftar Anggota Kelompok Kelas X MIPA 4.....	425
51. Uji Normalitas Data Akhir Kelas Eksperimen.....	426
52. Uji Normalitas Data Akhir Kelas Kontrol	427
53. Uji Homogenitas Data Akhir	428
54. Uji Hipotesis 1 (Ketuntasan Klasikal)	429
55. Uji Hipotesis 1 (Ketuntasan Rata-Rata Kelas).....	430
56. Uji Hipotesis 2 (Uji Proporsi Dua Sampel)	431
57. Uji Hipotesis 2 (Uji Rata-Rata Dua Sampel).....	432
58. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-01.....	434
59. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-16.....	436
60. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-13.....	438
61. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-34.....	441
62. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-24.....	444
63. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Subjek E-13.....	446
64. Transkrip Wawancara Subjek E-01	449

65. Transkrip Wawancara Subjek E-16	456
66. Transkrip Wawancara Subjek E-13	462
67. Transkrip Wawancara Subjek E-34	468
68. Transkrip Wawancara Subjek E-24	474
69. Transkrip Wawancara Subjek E-19	480
70. Lembar Observasi Aktivitas Guru Kelas Kontrol.....	486
71. Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Kontrol	494
72. RPP Kelas Kontrol.....	502
73. SK Dosen Pembimbing.....	524
74. Surat Permohonan Validasi Angket.....	525
75. Surat Izin Penelitian.....	526
76. Surat Keterangan Penelitian SMA Negeri 1 Pekalongan.....	527
77. Dokumentasi	528



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu hal yang penting bagi perkembangan suatu bangsa. Undang-undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan diartikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara.

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan disetiap jenjang pendidikan di Indonesia adalah matematika. Matematika memiliki peran penting dalam peningkatan mutu pendidikan. Matematika sangat erat dengan kehidupan kita dan dibutuhkan dalam berbagai bentuk ilmu. Namun sebagian besar pelajar menganggap matematika merupakan pelajaran yang susah untuk dipahami. Menurut Ramellan dkk (2012) matematika memiliki peran sebagai bahasa simbolik yang memungkinkan terwujudnya komunikasi secara cermat dan tepat. Sejalan dengan Ramellan, Pourdavood dan Wachira (2015:9) mengatakan bahwa komponen kunci lain yang diperlukan untuk sukses dalam matematika yang disorot di dalam standar inti umum adalah kebutuhan untuk menghadirkan

kemampuan yang secara eksplisit menyerukan siswa untuk menghadirkan kemampuan perhitungan dan bahasa.

Matematika dipandang sebagai bahasa yang sangat simbolis (Kline dalam Suyitno, 2014). Sama halnya yang dikatakan oleh Qohar (2011) matematika adalah bahasa simbolik dimana setiap orang yang belajar matematika memerlukan kemampuan untuk mengomunikasikan bahasa simbolik tersebut. Sesuai pernyataan sebelumnya, maka dalam matematika diperlukan pula suatu kemampuan yaitu kemampuan komunikasi matematis. Menurut NCTM (1989) komunikasi matematis merupakan kemampuan seseorang untuk menggunakan kosakata, notasi, dan struktur matematika untuk menyatakan dan memahami ide-ide serta hubungan matematika.

Menurut Greenes dan Schulman dalam Ramellan dkk (2012), pentingnya komunikasi karena beberapa hal yaitu untuk menyatakan ide melalui percakapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskan secara visual dalam tipe yang berbeda; memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide yang disajikan dalam tulisan atau dalam bentuk visual; mengkonstruksi, menginterpretasi, dan mengaitkan berbagai bentuk representasi ide dan berhubungannya; membuat pengamatan, merumuskan pertanyaan, membawa dan mengevaluasi informasi; menghasilkan dan menyatakan argumen secara persuasif. Dengan komunikasi peserta didik dapat meningkatkan kosa kata, mengembangkan kemampuan berbicara, menulis ide-ide secara sistematis, dan memiliki kemampuan belajar yang lebih baik. Selain itu, peserta didik dapat mengeksplere pemikiran matematisnya dalam memecahkan masalah matematika dengan menggunakan

bahasa dan pemikiran yang ia miliki dan kembangkan baik secara tertulis maupun lisan.

Pembelajaran matematika selama ini kurang memberikan perhatian terhadap pengembangan kemampuan komunikasi matematis. Hasil survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2015, dari hasil tes dan evaluasi PISA 2015 performa siswa-siswi Indonesia masih tergolong rendah. Berturut-turut rata-rata skor pencapaian siswa-siswi Indonesia untuk sains, membaca, dan matematika berada di peringkat 62, 61, dan 63 dari 69 negara yang dievaluasi (OECD, 2016:7). Pada bidang matematika, tergambar tiga kemampuan siswa di Indonesia yang masuk dalam kelompok penguasaan materi terendah, salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitriza (2006), menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi secara matematik masih menjadi titik lemah siswa dalam pembelajaran matematika. Padahal, kemampuan komunikasi sangat penting, karena dalam kehidupan sehari-hari setiap orang dituntut untuk menemukan solusi dari permasalahan yang dihadapi dan dapat mengkomunikasikannya dengan baik.

Salah satu fungsi matematika adalah kemampuan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan bahasa melalui model matematika yang dapat berupa kata-kata dan persamaan matematika, diagram, grafik atau tabel. Guru juga dapat mengukur pertumbuhan pemahaman, dan tingkat keaktifan peserta didik melalui komunikasi dalam pembelajaran matematika. Komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu dikembangkan karena matematika merupakan alat berpikir dalam menemukan pola, menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan serta

matematika juga merupakan alat untuk mengkomunikasikan berbagai konsep, ide yang jelas dan tepat.

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang kini kian berkembang pesat, baik pada materi maupun kegunaannya. Matematika memiliki empat ciri pokok, yaitu: (1) memiliki objek kajian yang abstrak, (2) mendasarkan diri pada kesepakatan-kesepakatan, (3) sepenuhnya menggunakan pola pikir deduktif, dan (4) dijiwai dengan kebenaran konsistensi (Suyitno, 2014: 51-52). Mengingat objek kajian matematika bersifat abstrak, maka perlu adanya upaya menyampaikan materi secara efektif supaya mudah ditangkap oleh peserta didik. Salah satu bab dalam matematika yang banyak diajarkan di sekolah adalah trigonometri. Materi trigonometri ini cukup abstrak dan sering muncul dalam soal ujian nasional. Meskipun erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, namun banyak siswa yang merasa kesulitan dan tidak paham dengan materi trigonometri.

SMA N 1 Pekalongan merupakan salah satu sekolah unggulan di Kota Pekalongan. Materi trigonometri yang diajarkan di kelas X semester genap, dapat digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan persentase daya serap Ujian Nasional SMA Negeri 1 Pekalongan mata pelajaran matematika tahun pelajaran 2015/2016, daya serap materi trigonometri adalah 59,09%. Dibandingkan dengan daya serap materi program linear yaitu 98,48%, selisihnya sangat jauh. Salah satu sebab rendahnya daya serap materi trigonometri adalah siswa masih kesulitan dalam memahami soal cerita dan mengekspresikan ide dalam bentuk tulisan maupun lisan ataupun bentuk visual lainnya. Sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi

matematis NCTM 1989, ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa untuk materi trigonometri masih belum optimal.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas X SMA N 1 Pekalongan pada bulan Februari 2017, menyatakan kesulitan yang dialami siswa dalam materi trigonometri ini adalah berkaitan dengan kurangnya pemahaman siswa dalam memahami dan mengingat rumus-rumus trigonometri dan kurang memahami konsep-konsep yang berkaitan dengan trigonometri serta kemampuan siswa yang rendah dalam menyelesaikan masalah. Sama halnya yang dinyatakan oleh Oktaviani (2015) bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menerjemahkan soal uraian ke dalam model matematika untuk memecahkan masalah matematika. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.

Tugas pendidik atau guru dalam hal ini adalah memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan sesuai dengan potensi yang dimiliki setiap peserta didik. Salah satu karakteristik penting yang perlu dipahami adalah bakat dan kecerdasan individunya. Guru yang tidak memahami kecerdasan dari peserta didik akan memiliki kesulitan dalam memfasilitasi proses pengembangan potensi individu menjadi yang dicita-citakan. Setiap anak yang dilahirkan memiliki bakat, kecerdasan, dan keunikannya masing-masing.

Setiap peserta didik pasti memiliki perbedaan fisik, pola pikir, dan cara-cara merespon atau mempelajari hal-hal baru. Sehingga sebaiknya pembelajaran perlu melayani siswa secara individual untuk menghasilkan perkembangan yang sempurna pada setiap siswa. Menurut Amir (2013) “setiap individu secara

potensi pasti berbakat tetapi ia mewujud dengan cara yang berbeda-beda". Dari pernyataan tersebut berarti tidak ada individu yang bodoh, dan setiap individu adalah cerdas, namun kecerdasan setiap individu itu berbeda-beda, ada yang cerdas secara logika-matematis, namun juga ada individu yang cerdas di bidang kesenian atau dibidang lainnya. Sayangnya, tidak semua pihak menyadari keragaman karakter tersebut. Jika perbedaan setiap individu ini kurang diperhatikan, maka peserta didik akan mengalami kesulitan belajar. Sekolah di Indonesia masih cenderung menyamaratakan standar kecerdasan satu siswa dengan siswa lainnya dengan aspek kognitif saja.

Salah satu tokoh yang mempelajari tentang perbedaan kecerdasan individu ini adalah Howard Gardner, seorang profesor ilmu syaraf dari Universitas Harvard pada tahun 1984. Pandangan Gardner (2003) tentang perbedaan kecerdasan ini disebut dengan teori kecerdasan majemuk (*Multiple Intelegenes*) yang membangkitkan gerakan baru dalam pembelajaran khususnya pembelajaran matematika. Menurut Gardner (2003:34), kecerdasan itu tidak hanya diartikan sebagai IQ saja, namun kecerdasan itu menyangkut kemampuan seseorang untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk mode yang merupakan konsekuensi dalam suasana budaya atau masyarakat tertentu. Setiap individu memiliki satu atau lebih *Multiple Intelligences* yang paling menonjol. Sebaiknya guru memiliki data kecenderungan *Multiple Intelligences* setiap siswa agar siswa belajar dengan baik sesuai dengan gaya belajarnya masing-masing. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Laamena (2013) pembelajaran dengan memperhatikan kecerdasan siswa dapat mempermudah siswa untuk menerima

pelajaran. Untuk setiap kecerdasan yang berbeda, mendapatkan perlakuan yang berbeda pula.

Guru sebagai salah satu fasilitator pembelajaran diharapkan bisa menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan, salah satunya dengan model pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang menggunakan kelompok-kelompok kecil dimana siswa dalam satu kelompok saling bekerjasama memecahkan masalah untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam penelitian ini memilih model pembelajaran kooperatif tipe *Rotating Trio Exchange*. Model pembelajaran RTE merupakan model dimana siswa dapat bekerjasama dengan kelompok yang berbeda, membantu jika ada teman dalam kelompoknya yang mengalami kesulitan dalam memahami materi. Nur (2005:1) mengatakan bahwa pada model ini siswa bekerja dalam kelompok kecil sehingga dapat terjadi interaksi dengan siswa lain. Pembelajaran ini memiliki prosedur yang memberi siswa lebih banyak untuk berpikir, menjawab dan saling bekerjasama dengan kelompok berbeda. Model pembelajaran ini merupakan upaya yang tepat untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dan membuat siswa menjadi lebih aktif. Seperti yang dikatakan oleh Viseu dan Oliveira (2002) salah satu cara untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa adalah dengan menciptakan lingkungan belajar yang menimbulkan keaktifan siswa. Karena menurut Wood yang dikutip dalam Kongthip *et al.*, (2012) pembelajaran matematika dengan penjelasan dan pemberian contoh pada siswa tidak akan membuat suatu pembelajaran yang bermakna bagi siswa tersebut.

Kemampuan komunikasi matematis sangat penting, karena dapat mempengaruhi kemampuan lain. Penelitian terkait kemampuan komunikasi matematis juga dilakukan oleh Isnaeni (2015) yang hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran TAPPS strategi REACT efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Penelitian Oktaviani (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran *Model-Eliciting* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP N 2 Gemolong. Penelitian Anintya (2017) menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran *Resource Based Learning* mencapai ketuntasan klasikal. Penelitian yang dilakukan oleh Karim (2014) menunjukkan kemampuan komunikasi matematis menggunakan model RTE lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis menggunakan model ekspositori yang ditunjukkan dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai Tertinggi	100	95,83
Nilai Terendah	37,5	25
Rata-rata	79,784	70,299

Melalui pembelajaran model RTE, siswa dapat bekerjasama dalam kelompok yang berbeda dengan aturan tertentu, yang memungkinkan adanya interaksi antar siswa. Dengan cara tersebut, diharapkan model RTE efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian “Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan *Multiple Intelligences* Melalui Model Pembelajaran *Rotating Trio Exchange* (RTE) Pada Siswa Kelas X”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

1. Kemampuan siswa kelas X dalam mengekspresikan ide-ide matematika dalam soal cerita pada materi trigonometri masih rendah.
2. Siswa masih merasa kesulitan dalam memahami soal cerita materi trigonometri.
3. Kemampuan siswa dalam menggambarkan hubungan dan model dalam soal trigonometri masih rendah.
4. Perbedaan *Multiple Intelegenes* diduga mempengaruhi kemampuan siswa dalam penyelesaian soal trigonometri.
5. Masih digunakannya model pembelajaran ekspositori sehingga perlu adanya model pembelajaran yang efektif dibandingkan model pembelajaran ekspositori.

1.3 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah menganalisis tentang kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X berdasarkan *Multiple Intelligences* pada pembelajaran model RTE. Dalam penelitian ini yang akan dianalisis adalah kemampuan komunikasi matematis berdasarkan *Multiple Intelligences*. Kecerdasan yang dipilih yaitu *Logical Mathematical Intelligences* dan *Visual Spatial Intelligence*. Alasan dari penelitian ini, berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Supardi (2013) menunjukkan bahwa kecerdasan logis matematis dan kecerdasan visual spasial memiliki hubungan yang signifikan terhadap kemampuan belajar matematika.

Anak yang memiliki *Logical Mathematical Intelligences* yang menonjol akan mudah memahami soal cerita, dan anak yang memiliki *Visual Spatial Intelligence* yang menonjol dapat mengekspresikan ide-ide matematika dan menggambarkan hubungan yang diperolehnya dalam soal. Siswa yang dimaksud adalah siswa kelas X SMA dan materi yang diteliti adalah materi trigonometri.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah model *Rotating Trio Exchanges* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X pada pembelajaran matematika?
2. Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X berdasarkan *Multiple Intelegences* pada pembelajaran matematika menggunakan model *Rotating Trio Exchanges*?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menguji keefektifan model *Rotating Trio Exchanges* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X pada pembelajaran matematika.
2. Untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X berdasarkan *Multiple Intelegences* pada pembelajaran matematika model *Rotating Trio Exchanges*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat sebagai berikut.

1.6.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pikiran terhadap upaya peningkatan komunikasi matematis siswa kelas X dalam menyelesaikan soal matematika serta mengetahui kecerdasan majemuk yang dimiliki siswa dalam konteks pembelajaran model RTE.

1.6.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis yang ingin dicapai adalah sebagai berikut.

a. Manfaat Bagi Siswa

1. Menciptakan pembelajaran matematika yang menyenangkan.
2. Meningkatkan prestasi belajar siswa.
3. Melatih kemampuan komunikasi matematis siswa.
4. Memperoleh pengalaman belajar yang bermakna.

b. Manfaat Bagi Guru

1. Meningkatkan profesional guru dalam pengelolaan pembelajaran matematika.
2. Memberikan informasi bagi guru dalam memahami *Multiple Intelligences* atau kecerdasan majemuk yang dimiliki setiap siswa.
3. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai inspirasi dalam melakukan pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa.

c. Manfaat Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi sekolah dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya mata pelajaran matematika.

d. Manfaat Bagi Penulis

Bagi penulis penelitian ini mampu meningkatkan kemampuan dalam merancang metode pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran RTE pada pembelajaran matematika.

1. 7 Penegasan Istilah

Agar diperoleh pengertian yang sama tentang istilah dalam penelitian ini dan tidak menimbulkan interpretasi yang berbeda dari pembaca, maka perlu adanya penegasan istilah. Adapun penegasan istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1.7.1 Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut Ramellan dkk (2012:78), komunikasi matematis yaitu kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru, dan lainnya melalui bahasa lisan dan tulisan. Indikator kemampuan siswa dalam komunikasi matematis pada pembelajaran matematika menurut NCTM (1989 : 214) dapat dilihat dari (1) kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual; (2) kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya; dan (3) kemampuan dalam menggunakan

istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.

Kemampuan komunikasi matematis yang diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM (1989) berdasarkan *Multiple Intelegenes* siswa kelas X pada pembelajaran model RTE.

1.7.2 *Multiple Intelligences*

Multiple intelegence (kecerdasan majemuk) adalah kecerdasan yang dimiliki oleh tiap individu lebih dari satu macam. Menurut Gardner (2003) setiap individu mempunyai delapan jenis kecerdasan di dalam dirinya, yang disebut kecerdasan majemuk (*Multiple Intelligence*).

Menurut Sugiharti (2005:29) anak-anak memiliki kecerdasan yang beragam (*Multiple Intelligences*), dimana kecerdasan dalam bidang angka (*Logical-Mathematical Intelligence*) hanyalah sebagian kecil dari berbagai kecerdasan yang mungkin dimiliki oleh seorang anak.

Multiple Intelligences yang diteliti dalam penelitian ini adalah *Logical-Mathematical Intelligence* dan *Visual-Spatial Intelligence*. Kedua kecerdasan ini dipilih karena sangat erat kaitannya dengan kemampuan matematika dan materi yang akan diteliti.

1.7.3 *Rotating Trio Exchange*

Menurut Arifin (2011:1) *Rotating Trio Exchange* merupakan model pembelajaran yang mengutamakan aktivitas belajar siswa melalui diskusi kelompok, diskusi kelas, eksperimen, dan demonstrasi dalam menemukan konsep baru. Sejalan dengan Arifin, menurut Silberman (2009) salah satu cara membuat

siswa aktif dari awal dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe RTE sehingga siswa dapat berdiskusi tentang berbagai masalah dengan teman sekelas.

RTE dalam penelitian ini adalah model pembelajaran secara berkelompok yang terdiri dari tiga siswa heterogen yang saling bekerjasama dalam menyelesaikan satu soal. Kemudian soal selanjutnya diselesaikan bersama kelompok baru yang dibentuk dengan cara siswa berputar dengan aturan tertentu.

1.7.4 Keefektifan

Keefektifan berasal dari kata efektif yang artinya ada efeknya atau ada perubahannya. Efektivitas pembelajaran sering kali diukur dengan tercapainya tujuan pembelajaran, atau dapat pula diartikan sebagai ketepatan dalam mengelola suatu situasi (Warsita, 2008:287). Efektivitas yang dimaksud adalah efektivitas model pembelajaran yang merupakan suatu ukuran yang berhubungan dengan tingkat keberhasilan proses pembelajaran.

Keefektifan yang dalam penelitian ini adalah keberhasilan model pembelajaran yang diterapkan yakni menggunakan model pembelajaran RTE. Indikator keefektifan model pembelajaran RTE adalah sebagai berikut.

- (1) Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh materi pembelajaran dengan model pembelajaran RTE mencapai ketuntasan belajar.
- (2) Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh materi pembelajaran dengan model pembelajaran RTE lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh materi pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori.

1.7.5 Ketuntasan Belajar

Ketuntasan belajar adalah kriteria dan mekanisme penetapan ketuntasan minimal per mata pelajaran yang ditetapkan oleh sekolah. Siswa dikatakan tuntas belajar secara individu apabila siswa tersebut mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Berdasarkan Permendiknas No. 20 tahun 2007 tentang standar penilaian pendidikan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adalah kriteria ketuntasan belajar (KKB) yang ditentukan oleh satuan pendidikan.

KKM dalam penelitian ini, disesuaikan dengan obyek penelitian. KKM untuk mata pelajaran matematika di SMA Negeri 1 Pekalongan adalah 70, sehingga untuk mencapai tuntas belajar, hasil belajar siswa yang dalam hal ini dites melalui tes kemampuan komunikasi matematis khususnya pada materi trigonometri harus lebih dari atau sama dengan 70 dan siswa dikatakan tuntas belajar secara klasikal apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah yang ada di kelas tersebut telah tuntas belajar secara individu.

1.7.6 Materi Trigonometri

Berdasarkan standar isi dan standar kompetensi kelas X SMA, trigonometri merupakan materi yang dipelajari oleh siswa pada semester genap. Trigonometri merupakan nilai perbandingan yang dapat didefinisikan pada koordinat Cartesius atau segitiga siku-siku. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi trigonometri kompetensi dasar melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan teknis yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri sudut istimewa, nilai perbandingan trigonometri di berbagai kuadran, dan menentukan rumus trigonometri.

BAB 2

LANDASAN TEORI DAN KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Belajar

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar itu mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh seseorang. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian, dan bahkan persepsi seseorang (Rifa'i dan Anni, 2012: 66).

Menurut Rifa'i dan Anni (2012: 66), belajar mengandung tiga unsur utama, yaitu:

- 1) belajar berkaitan dengan perubahan perilaku. Untuk mengukur apakah seseorang telah belajar, maka diperlukan perbandingan antara perilaku sebelum dan setelah mengalami kegiatan belajar. Apabila terjadi perbedaan perilaku, maka dapat disimpulkan bahwa seseorang telah belajar. Perilaku tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk perilaku tertentu, seperti menulis, membaca, berhitung yang dilakukan secara sendiri-sendiri, atau kombinasi dari berbagai tindakan, seperti seorang guru yang menjelaskan materi pembelajaran di samping memberi penjelasan secara lisan juga menulis di papan tulis, dan memberikan pertanyaan;

- 2) perubahan perilaku itu terjadi karena didahului oleh proses pengalaman. Perubahan perilaku karena pertumbuhan dan kematangan fisik, seperti tinggi dan berat badan, dan kekuatan fisik, tidak disebut sebagai hasil belajar.
- 3) Perubahan perilaku karena belajar itu bersifat relatif permanen. Lamanya perubahan yang terjadi pada diri seseorang adalah sukar untuk diukur. Biasanya perubahan perilaku dapat berlangsung selama satu hari, satu minggu, satu bulan, atau bahkan bertahun-tahun.

2.1.2 Pembelajaran Matematika

Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari Sekolah Dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerja sama. Kemampuan tersebut diperlukan agar siswa dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif. Menurut Suherman (2003:68), pembelajaran matematika di sekolah tidak dapat terlepas dari sifat-sifat matematika yang abstrak.

Beberapa sifat atau karakteristik pembelajaran matematika dalam Permendikbud nomor 59 tahun 2014 sebagai berikut.

- a. Objek yang dipelajari abstrak, yaitu sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia.

- b. Kebenarannya berdasarkan logika, yaitu kebenaran dalam matematika adalah kebenaran secara logika bukan empiris. Kebenaran matematika tidak dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika atau biologi.
- c. Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu, yaitu penyajian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus.
- d. Ada keterkaitan antara materi yang satu dengan yang lainnya, yaitu materi yang akan dipelajari harus memenuhi atau menguasai materi sebelumnya.
- e. Menggunakan bahasa simbol, yaitu penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum.
- f. Diaplikasikan dibidang ilmu lain, maksudnya materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang ilmu lain. Guru dapat memilih dan menggunakan model atau pendekatan yang dapat melibatkan partisipasi peserta didik agar aktif dalam pembelajaran matematika. Siswa juga memperoleh pengalaman langsung melalui aktivitas yang dilakukan seperti melakukan percobaan, berdiskusi, dan berinteraksi.

Berdasarkan NCTM (2000) tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah: (1) komunikasi matematis; (2) penalaran matematis; (3) pemecahan masalah; (4) koneksi matematis; dan (5) representasi matematis. Berdasarkan Lampiran Permendikbud nomor 59 tahun 2014, pembelajaran matematika SMA memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Dapat memahami konsep matematika, yaitu menjelaskan keterkaitan antar konsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
- b. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data.
- c. Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah.
- d. Mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- e. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.
- f. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, seperti taat azas, konsisten, menjunjung tinggi kesepakatan, toleran, menghargai pendapat orang lain, santun, demokrasi, ulet, tangguh, kreatif, menghargai kesemestaan (konteks, lingkungan), tanggung jawab, adil, jujur, teliti, dan cermat.
- g. Melakukan kegiatan motorik menggunakan pengetahuan matematika.
- h. Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematik (Kemendikbud, 2014: 328)

Berdasarkan deskripsi mengenai tujuan pembelajaran matematika, dapat disimpulkan bahwa tujuan pembelajaran matematika SMA adalah agar siswa mampu: (1) memahami konsep matematika; (2) memecahkan masalah; (3) menggunakan penalaran matematis matematis; (4) mengomunikasikan masalah secara sistematis; dan (5) memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai dalam matematika.

2.1.3 Teori-teori Belajar yang Mendukung Model RTE

Pada dasarnya, teori belajar merupakan penjelasan mengenai bagaimana terjadinya belajar atau bagaimana informasi diproses dalam pikiran siswa (Trianto, 2007: 12). Teori-teori baru pada psikologi pendidikan dikelompokkan dalam teori pembelajaran konstruktivisme (*constructivist theories of learning*). (Baharudin & Wahyuni, 2007: 115) mengatakan bahwa teori ini dalam belajar dan pembelajaran didasarkan pada perpaduan antara beberapa penelitian dalam psikologi kognitif dan psikologi sosial. Lebih lanjut lagi, Trianto (2007: 13) menyatakan bahwa pada teori konstruktivisme ini siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama, dan merevisinya apabila aturan-aturan tersebut sudah tidak sesuai. Suherman (2003: 75) berpendapat bahwa dalam konstruktivisme aktivitas matematika mungkin diwujudkan melalui tantangan masalah, bekerja dalam kelompok kecil, dan diskusi kelas sehingga biasa disebut "*problem centered approach*".

Kamii (dalam Suherman, 2003: 81) menambahkan bahwa meskipun siswa mengkonstruksi pengetahuan logika matematikanya sendiri tidak lantas

menyebabkan peranan guru hanya duduk dan tidak mengerjakan apa-apa. Seorang guru matematika hendaknya mempromosikan dan mendorong pengembangan setiap individu di dalam kelas dalam rangka penguatan konstruksi matematika, pengajuan pertanyaan (posing), pengkonstruksian, pengeksploasian, pemecahan, dan membenaran masalah-masalah serta konsep-konsep matematika (Suherman, 2003:82). Hubungan teori konstruktivisme dengan penelitian ini adalah pembentukan kelompok yang di dalamnya terdapat aktivitas pemecahan masalah secara berdiskusi sehingga siswa dapat mengeksplorasi pengetahuan yang dimiliki bersama teman-temannya dengan bimbingan guru.

2.1.3.1 Teori Vygotsky

Vygotsky berpendapat bahwa siswa membentuk pengetahuan sebagai hasil dari pikiran dan kegiatan siswa sendiri melalui bahasa. Teori Vygostky ini lebih menekankan pada aspek sosial dari pembelajaran (Depdiknas, 2004: 21). “Vygotsky yakin bahwa belajar dimulai ketika siswa berada dalam perkembangan *zone proximal*, yaitu suatu tingkat yang dicapai oleh seorang siswa ketika ia melakukan perilaku sosial. Zone ini juga dapat diartikan bahwa siswa tidak dapat melakukan sesuatu sendiri tanpa bantuan kelompok atau orang dewasa.” (Baharuddin & Wahyuni, 2007: 124-125) Ide dasar lain dari teori belajar Vygotsky adalah *scaffolding*.

Scaffolding adalah memberikan dukungan dan bantuan kepada seorang siswa yang sedang pada awal belajar, kemudian sedikit demi sedikit mengurangi dukungan atau bantuan tersebut setelah siswa mampu untuk memecahkan masalah dari tugas yang dihadapi (Baharuddin & Wahyuni, 2007: 126). Trianto (2007: 27)

menambahkan bahwa penafsiran terkini terhadap ide-ide Vygotsky adalah siswa seharusnya diberikan tugas-tugas kompleks kemudian diberikan bantuan secukupnya untuk menyelesaikan tugas-tugas itu.

Hubungan teori belajar Vygotsky dengan penelitian ini adalah dibentuknya kelompok-kelompok kecil pada model pembelajaran RTE sehingga memungkinkan siswa untuk dapat berinteraksi dengan teman-temannya melalui diskusi dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Diskusi dapat dilakukan dengan cara bertukar ide antar anggota kelompok. Sedangkan guru bertindak sebagai fasilitator yang memberikan bantuan secukupnya ketika diskusi berlangsung.

2.1.3.2 Teori Piaget

Teori perkembangan Piaget digolongkan dalam konstruktivisme, yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pemahaman-pemahaman dan interaksi mereka. Piaget (Dimiyati & Mudjiono: 2006) berpendapat bahwa pengetahuan dibentuk oleh individu. Sebab individu melakukan interaksi terus menerus dengan lingkungan. Lingkungan tersebut mengalami perubahan. Dengan adanya interaksi dengan lingkungan maka fungsi intelek semakin berkembang. Perkembangan intelektual melalui tahap-tahap berikut.

1. Sensori motor (0-2 tahun)

Pada tahap ini anak mengenal lingkungan dengan kemampuan sensorik dan motorik melalui penglihatan, penciuman, pendengaran, perabaan dan menggerak-gerakkannya.

2. Pra-operasional (2–7 tahun)

Pada tahap ini anak mengandalkan diri pada persepsi tentang realitas. Ia telah mampu menggunakan simbol, bahasa, konsep sederhana, berpartisipasi, membuat gambar dan menggolong-golongkan.

3. Operasional konkret (7–11 tahun)

Pada tahap ini anak dapat mengembangkan pikiran logis, walaupun kadang-kadang memecahkan masalah secara *“trial and error”*.

4. Operasi formal (11 tahun ke atas)

Pada tahap ini anak dapat berpikir abstrak seperti pada orang dewasa. Pengetahuan dibangun dalam pikiran. Setiap individu membangun sendiri pengetahuannya. Pengetahuan yang dibangun terdiri dari tiga bentuk, yaitu pengetahuan fisik, pengetahuan logika matematika dan pengetahuan sosial.

Belajar pengetahuan meliputi tiga fase. Fase-fase itu adalah fase eksplorasi, pengenalan konsep dan aplikasi konsep. Dalam fase eksplorasi, siswa mempelajari gejala dengan bimbingan. Dalam fase pengenalan konsep, siswa mengenal konsep yang ada hubungannya dengan gejala. Dalam fase aplikasi konsep, siswa menggunakan konsep untuk meneliti gejala lain lebih lanjut.

Perspektif kognitif-konstruktivis, yang menjadi landasan *Rotating Trio Exchange* banyak meminjam pendapat Piaget. Menurut Dimiyati & Mudjiono

(2006:13), Piaget berpendapat bahwa pengetahuan dibentuk oleh individu. Perspektif ini mengatakan, seperti yang juga dikatakan oleh Piaget, bahwa pelajar dengan umur berapa pun terlibat secara aktif dalam proses mendapatkan informasi dan mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri.

Teori Piaget sangat mendukung model pembelajaran *Rotating Trio Exchange*. Di dalam model tersebut, guru merancang siswa membangun pengetahuan sendiri melalui diskusi kelompok yang terdiri dari 3 orang siswa untuk menemukan konsep dan permasalahan yang diberikan. Sehingga dalam pembelajaran siswa dituntut aktif, agar perkembangan kognitif siswa menjadi lebih baik.

2.1.4 Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif merupakan solusi yang lebih disukai untuk masalah pengajaran tradisional. Menurut Alabekee (2015:68) pembelajaran kooperatif adalah penggunaan instruksional dari kelompok-kelompok kecil sedemikian rupa sehingga siswa bekerja bersama-sama untuk mencapai tujuan bersama. Rushatz dalam Tsay (2010:79) mengatakan strategi pembelajaran kooperatif merupakan usaha untuk menciptakan suasana berkelompok untuk mengembangkan sistem timbal balik dalam meningkatkan diskusi, pemecahan masalah dan yang paling penting adalah kemampuan interaksi sosial. Selanjutnya Johnson & Johnson dalam Alabekee (2015) mendefinisikan pembelajaran kooperatif sebagai penggunaan instruksional dari kelompok-kelompok kecil sehingga siswa bekerja sama untuk memaksimalkan mereka sendiri dan belajar satu sama lain.

Johnson melihat pembelajaran kooperatif sebagai salah satu strategi pedagogis terbaik yang dipelajari sepanjang sejarah pendidikan. Beberapa unsur-unsur dalam pembelajaran kooperatif antara lain:

1. Saling ketergantungan positif (*positive interdependence*). Anggota tim diwajibkan untuk bergantung satu sama lain untuk mencapai tujuan. Jika setiap anggota tim gagal melakukan bagian mereka, semua orang mendapat konsekuensi.
2. Pertanggungjawaban individu (*individual accountability*). Semua siswa dalam kelompok yang bertanggung jawab atas melakukan bagian mereka dari pekerjaan dan untuk penguasaan semua materi yang akan dipelajari.
3. Face-to-face interaksi promotif (*face to face promotive interaction*). Meskipun beberapa dari kerja kelompok dapat dibagi-dan dilakukan secara individual, beberapa harus dilakukan secara interaktif, dengan anggota kelompok menyediakan satu sama lain dengan umpan balik, menantang penalaran dan kesimpulan, dan mungkin yang paling penting, pengajaran dan mendorong satu sama lain.
4. kemampuan bersosialisasi (*social skills*). Siswa didorong dan dibantu untuk mengembangkan dan praktek membangun kepercayaan, kepemimpinan, pengambilan keputusan, komunikasi, dan keterampilan manajemen konflik.
5. Kelompok pengolahan (*group processing*). Anggota tim menetapkan tujuan kelompok, secara periodik menilai apa yang mereka lakukan dengan baik sebagai sebuah tim, dan mengidentifikasi perubahan mereka akan membuat berfungsi lebih efektif di masa depan.

2.1.5 Pembelajaran Model *Rotating Trio Exchange*

Salah satu cara untuk membuat siswa aktif sejak awal adalah dengan menggunakan *Immediate Learning Involvement Models* (Model-model yang Melibatkan Siswa Belajar Segera) (Silberman, 2009: 81). Model ini merupakan bagian dari model *Active Learning* (Belajar Aktif) yang dirancang untuk melibatkan siswa secara langsung ke dalam mata pelajaran untuk membangun perhatian/minat, memunculkan keinginan, dan merangsang berpikir mereka.

Salah satu model pembelajaran yang menerapkan pembelajaran aktif tersebut yaitu model RTE. Model ini merupakan cara mendalam bagi peserta didik untuk berdiskusi tentang berbagai masalah dengan beberapa teman kelasnya (Silberman, 2009: 85). Pendapat lain yang dikemukakan oleh Barbara & Kellie dalam Zoraida dkk (2013) mengatakan bahwa RTE tersusun dari berbagai pertanyaan yang membantu siswa untuk berdiskusi dalam pembelajaran, sehingga melibatkan siswa lebih aktif.

Peneliti menyimpulkan bahwa model pembelajaran *Rotating Trio Exchange* adalah salah satu model pembelajaran kooperatif dimana setiap kelompok terdiri dari tiga orang siswa yang akan berganti kelompok setiap putaran searah dan berlawanan dengan jarum jam.

Suasana belajar yang berlangsung dalam interaksi yang saling percaya, terbuka, dan rileks di antara anggota kelompok memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperoleh dan memberi masukan di antara mereka untuk mengembangkan pengetahuan, sikap, nilai dan moral, serta keterampilan yang ingin dikembangkan dalam pembelajaran.

2.1.5.1 Langkah-langkah Pembelajaran RTE

Silberman (2009: 85) disebutkan bahwa langkah umum penerapan RTE adalah sebagai berikut.

- a. Buatlah berbagai macam pertanyaan yang membantu siswa memulai diskusi tentang isi pelajaran. Gunakan pertanyaan-pertanyaan yang tidak ada jawaban betul atau salah.
- b. Bagilah siswa menjadi kelompok yang masing-masing beranggotakan tiga.
- c. Berilah masing-masing trio sebuah pertanyaan pembuka (pertanyaan yang sama bagi tiap-tiap kelompok trio) untuk didiskusikan.
- d. Setelah waktu diskusi selesai, mintalah trio-trio tersebut menentukan nomor 0, 1, atau 2 bagi masing-masing dari anggotanya. Arahkan siswa dengan nomor 1 untuk memutar satu trio searah jarum jam. Mintalah siswa dengan nomor 2 untuk memutar dua trio searah jarum jam. Sedangkan untuk siswa dengan nomor 0 tetap ditempat.
- e. Berilah pertanyaan baru dengan tingkat kesulitan yang lebih dibandingkan pertanyaan pembuka.
- f. Lakukan perputaran berulang kali.

Penerapan model pembelajaran RTE pada pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan siswa, maka dapat ditempuh dengan tahapan/sintaks seperti Tabel 2.1.

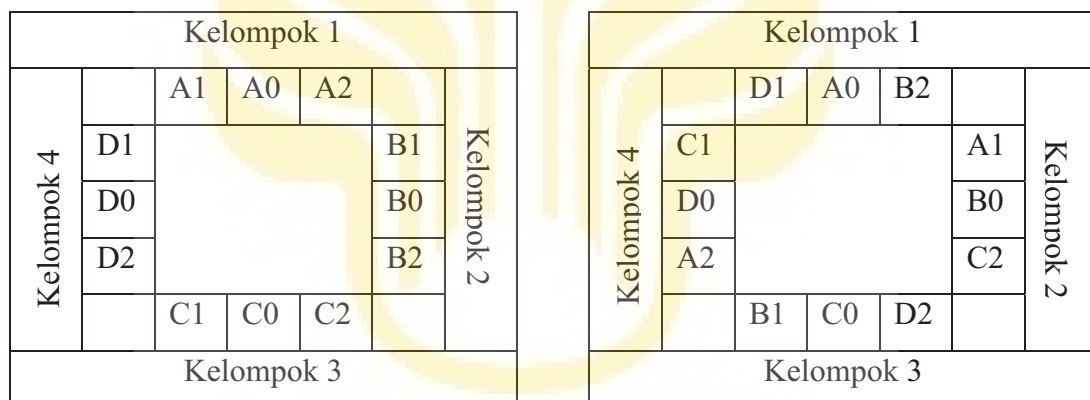
Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran RTE

Fase	Tingkah Laku Guru
Fase 1 Menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai	Guru menyampaikan KD dan indikator-indikator ketercapaian KD materi yang akan disampaikan.

Fase	Tingkah Laku Guru
Fase 2 Menyajikan materi Fase 3 Pengelompokkan dan Pengondisian	Guru menyampaikan materi dengan jelas. Guru membagi kelompok, dan setiap kelompok terdiri atas tiga siswa. Jika banyaknya siswa di kelas bukan kelipatan tiga berarti ada kelompok terdiri atas empat siswa. Posisi duduk masing-masing anggota kelompok saling berhadapan sehingga memudahkan dalam berdiskusi dan lebih akrab.
Fase 4 Penomoran	Guru meminta masing-masing kelompok menentukan nomor 0, 1, dan 2 bagi anggota-anggotanya. Jika dalam kelompok tersebut terdiri atas 4 anggota maka anggota yang keempat mendapat nomor 0.
Fase 5 Pengajuan pertanyaan	Guru memberikan sebuah pertanyaan berupa soal yang sama kepada semua kelompok. Setiap pemberian soal akan berbeda taraf kesulitannya seiring pergantian trio baru.
Fase 6 Diskusi bersama	Guru meminta semua kelompok mendiskusikan soal yang diberikan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan taraf kesulitan soal.
Fase 7 Presentasi hasil diskusi	Guru mempersilakan kelompok yang ingin menunjukkan hasil diskusinya. Kelompok lain menanggapi hasil diskusi kelompok yang menunjukkan hasilnya.
Fase 8 Menyimpulkan bersama Fase 9 Perpindahan trio baru	Guru bersama siswa mengambil kesimpulan hasil diskusi. Guru menginformasikan siswa yang bernomor 1 berpindah ke kelompok di sampingnya (searah jarum jam). Siswa yang bernomor 2 berpindah ke dua kelompok di sampingnya (searah jarum jam). Sedangkan siswa yang bernomor 0 tetap tinggal di kelompoknya. Terjadi pengulangan dari fase 5 sampai fase 9 sampai pembelajaran berakhir.

Siswa dapat berkomunikasi dan bekerja sama secara baik dengan teman-temannya di kelas. Kelompok yang hanya terdiri atas tiga anggota (trio) memungkinkan interaksi antaranggotanya dapat tercipta dengan lebih akrab dibandingkan kelompok yang beranggotakan banyak orang. Trio juga dapat diganti dengan susunan pasangan-pasangan atau kuartet-kuartet. Untuk kelompok yang beranggotakan empat orang, anggota keempat diberikan nomor 0, sehingga ada dua anggota yang memiliki nomor 0 dan tetap tinggal di kelompok asal.

Contoh pola model pembelajaran RTE pada putaran I dan putaran II dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Pola Model Pembelajaran *Rotating Trio Exchange*

Batasan perputaran dari model ini adalah ketika setiap anggotanya yang memiliki nomor 0,1, dan 2 kembali lagi ke kelompoknya semula.

2.1.5.2 Kelebihan Pembelajaran RTE

Dengan demikian, ada beberapa kelebihan yang didapat pada pembelajaran yang menggunakan RTE, yaitu:

- berpusat pada siswa;
- penekanan pada menemukan pengetahuan bukan menerima pengetahuan;

- c. melatih siswa mengembangkan ketrampilan berpikir dan mengemukakan pendapat;
- d. siswa mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah informasi yang diperoleh;
- e. tercipta suasana yang menyenangkan; dan memberdayakan semua potensi yang bervariasi.

2.1.5.3 Kelemahan Pembelajaran RTE

Namun, seperti model-model pembelajaran lainnya, RTE juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu:

- a. guru harus mempersiapkan pembelajaran dengan sungguh-sungguh;
- b. saat diskusi berlangsung, terkadang didominasi oleh seseorang saja dalam suatu kelompok;
- c. lebih baik diterapkan pada jumlah siswa berkelipatan tiga, namun tidak menutup kemungkinan diterapkan pada siswa yg tidak berkelipatan tiga atau kuartet;
- d. memerlukan waktu yang banyak dalam pelaksanaannya, karena setiap kelompok harus dirotasikan sehingga selalu membentuk kelompok baru.

2.1.6 Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis merupakan kemampuan seseorang untuk menggunakan kosakata, notasi, dan struktur matematika untuk menyatakan dan memahami ide-ide serta hubungan matematika (NCTM 1989). Kemampuan tersebut merupakan suatu kemampuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran

matematika, sehingga komunikasi matematis merupakan salah satu komponen standar proses dalam matematika di sekolah.

Menurut Haji (2012:115) kemampuan komunikasi terdiri atas:

1. Kemampuan membaca dan menulis matematika.
2. Kemampuan mengungkapkan dan menjelaskan tentang ide matematika.
3. Merumuskan definisi matematika dan membuat generalisasi.
4. Menuliskan sajian matematika dengan pengertian.
5. Menggunakan kosa kata dan notasi untuk menyajikan ide.
6. Memahami, menafsirkan, dan menilai ide.

Brenner (1998:155) menyatakan tiga aspek kemampuan komunikasi matematis:

1. *Communication about mathematics* yaitu kemampuan dalam mengembangkan pengetahuan siswa, meliputi kompetensi dasar *reflection on cognitive processes*, dan *communication with oher about cognition*.
2. *Communication in mathematics* yaitu kemampuan menggunakan bahasa dan simbol dalam menginterpretasikan matematika, meliputi kompetensi dasar *mathematical register* (kemampuan menjelaskan ide, situasi, dan relasi melalui kata-kata secara lisan maupun tulisan) dan *representations* (kemampuan interpretasi ide, situasi, dan relasi mealui gambar, simbol, diagram, grafik, maupun secara geometris).
3. *Communication with mathematics* yaitu kemampuan menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah, meliputi kompetensi dasar

problem solving tool (kemampuan menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah), dan *alternative solutions*.

Pada penelitian ini, indikator kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan indikator dari NCTM (1989) dapat dilihat dari:

1. kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual;
2. kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya, dan
3. kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.

Cara penyampaian dapat ditulis secara lisan maupun tulisan. Penilaian terhadap kemampuan komunikasi dalam pembelajaran dilakukan dalam dua konteks yang berbeda yaitu untuk kemampuan komunikasi secara tertulis dapat dinilai dari hasilnya sedangkan untuk kemampuan komunikasi secara lisan dapat dinilai dari proses pembelajaran. Menurut Son (2015: 4), siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis dapat membantu guru dalam (1) mengukur sikap siswa terhadap matematika, (2) memahami pembelajaran siswa, termasuk kesalahpahaman yang dilakukan siswa, (3) membantu siswa dalam memahami apa yang dipelajari, serta (4) memahami dan menghargai perspektif lain.

Jadi kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan peserta didik dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya

melalui peristiwa yang saling berhubungan yang terjadi di lingkungan kelas. Penyampaian materi matematika yang dipelajari peserta didik misalnya berupa konsep, rumus atau strategi penyelesaian suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan peserta didik.

2.1.7 *Multiple Intelligences*

Menurut Gardner (2003:34) kecerdasan menyangkut kemampuan menyelesaikan masalah atau produk mode yang merupakan konsekuensi dalam suasana budaya atau masyarakat tertentu. Berdasarkan pendapat Gardner ini, banyak cara yang dapat dilakukan dalam dunia pendidikan tanpa mengunggulkan kecerdasan logika dan bahasa saja. Karena tujuan dari pendidikan di sekolah adalah untuk mengembangkan kecerdasan dan membantu manusia untuk mencapai tujuan atau cita-cita masing-masing sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Beberapa tipe kecerdasan menurut Gardner sebagaimana yang dikutip oleh Gangadevi (2014:620) adalah sebagai berikut.

1. Kecerdasan verbal (*linguistic intelligence*) adalah kemampuan anak dalam mengekspresikan ide dan konsep dalam kata-kata. Menurut Amir (2013:4) ciri-ciri anak dengan kecerdasan linuistik yang menonjol biasanya senang membaca, pandai bercerita, senang menulis cerita atau puisi, senang belajar bahasa asing, mempunyai perbendaharaan kata yang baik, pandai mengeja, suka menulis surat atau e-mail, memiliki kemampuan kuat dalam mengingat nama atau fakta.
2. Kecerdasan logis matematis (*logical-mathematical intelligence*) adalah kemampuan anak dalam menyelesaikan permasalahan matematika, hipotesis

dan berfikir logika. Menurut Amir (2013:4) ciri dari kecerdasan ini yaitu kepekaan pada pola hubungan logis, pernyataan dan dalil, fungsi logis dan abstraksi lain. Seseorang yang memiliki kecerdasan logis matematis yang tinggi biasanya memiliki ketertarikan terhadap angka, suka memecahkan misteri, senang menghitung, mudah mengingat angka atau skor, senang menemukan cara kerja komputer, dan menerka jumlah.

3. Kecerdasan visual spasial (*visual spatial intelligence*) adalah kemampuan yang sangat penting yang digunakan seseorang untuk berfikir perspektif ruang dimensi tiga. Kecerdasan ini meliputi kepekaan terhadap warna, garis, bentuk, ruang dan hubungan antar unsur tersebut. Anak yang memiliki kecerdasan spasial biasanya lebih mengingat wajah daripada nama, suka menggambarkan ide-idenya atau membuat sketsa dalam menyelesaikan masalah, mudah melihat berbagai objek alam sekitarnya, senang melihat pola-pola dunia disekitarnya, dan suka membangun model-model atau segala hal dalam tiga dimensi. Anak dengan kecerdasan spasial biasanya kaya dengan khayalan sehingga cenderung kreatif dan imajinatif.
4. Kecerdasan kinestetik-jasmani (*bodily-kinesthetic intelligence*) adalah kemampuan untuk mengekspresikan gagasan dan perasaan menggunakan tubuh atau gerak tubuh. Anak-anak dengan kecerdasan *bodily-kinesthetic* memiliki kontrol gerakan, keseimbangan, ketangkasan, dan keanggunan dalam bergerak.
5. Kecerdasan musikal (*musical intelligence*) adalah kemampuan untuk memahami dan berkontribusi dalam bidang musik. Mereka dapat

mengekspresikan parameter seperti pitch, melodi, irama atau nada. Siswa yang berprestasi dalam hal ini akan menjadi komponis terkemuka, direktur musik, kritikus musik, atau pembuat instrumen. Jika kecerdasan ini berkembang dengan baik, berarti anak cenderung menggunakan otak kanan dan membantu mereka untuk berfikir kreatif.

6. Kecerdasan interpersonal (*inter-personal intelligence*) kemampuan untuk mengerti dan menjadi peka terhadap perasaan, intensi, motivasi, watak, dan temperamen orang lain. Dalam konteks ini, kecerdasan interpersonal menjadi sangat penting.
7. Kecerdasan intrapersonal (*intra-personal intelligence*) adalah kemampuan untuk melakukan introspeksi dan memahami diri sendiri dalam dimensi yang lebih baru. Anak yang unggul dalam kecerdasan intrapersonal dapat mengetahui kelemahan dan keunggulan dirinya.
8. Kecerdasan natural (*naturalistic intelligence*) adalah kemampuan mengerti dan menggunakan alam disekitarnya dengan baik.

Penulis memahami bahwa setiap anak pasti memiliki kemampuan atau kecerdasan yang lebih menonjol, dimana kecerdasan dalam bidang angka atau logika hanyalah sebagian kecil dari berbagai macam kecerdasan yang dimiliki setiap individu.

Menurut Gardner (dalam Muijs: 2008), konsekuensi-konsekuensi *Multiple Intelligences* di bidang mengajar adalah sebagai berikut:

- a. Memperluas kurikulum sehingga sekolah mempertajam keterampilan dan kapasitas yang dinilai tinggi di masyarakat, dan bukan hanya subjek-subjek (mata pelajaran) akademik tradisional yang diajarkan di sekolah.
- b. Sekolah memfokuskan pada mengeksplorasi konsep-konsep kunci secara mendalam sehingga memungkinkan guru untuk menangani berbagai macam inteligensi (meski tidak semuanya sekaligus).
- c. Menganggap serius perbedaan individual. Pendidikan akan sangat efektif bila mempertimbangkan berbagai kekuatan yang berbeda dan cara berpikir individu-individu yang berbeda.

Dalam penelitian ini, peneliti akan meneliti anak yang memiliki *Logical-Mathematical Intelligence* dan *Visual Spatial Intelligence*. Dua kecerdasan ini dipilih karena kecerdasan inilah yang memiliki kaitan yang sangat erat dengan kemampuan matematika. Seperti penelitian sebelumnya oleh Supardi (2013) menunjukkan bahwa kecerdasan logis matematis dan kecerdasan visual spasial memiliki hubungan yang signifikan terhadap kemampuan belajar matematika.

Kecerdasan *Logical-Mathematical Intelligence* melibatkan banyak komponen perhitungan matematika dan logika berfikir, sehingga siswa yang memiliki kecerdasan ini yang menonjol akan mudah dalam menyelesaikan soal matematika terutama materi trigonometri. Sedangkan siswa yang memiliki *Visual-Spatial Intelligence* yang tinggi dapat memvisualisasikan soal-soal cerita yang berhubungan dengan materi trigonometri. Menurut Siemonkowski dalam Diezmann dan Watters (2000) sebenarnya kecerdasan spasial sudah lama diimplikasikan dalam matematika dan sains di sekolah. Banyak penelitian yang

menunjukkan hubungan kecerdasan visual dan pencapaian dalam matematika (Clements dalam Ddiezmann dan Watters, 2000).

2.1.8 Materi Trigonometri

2.1.8.1 Perbandingan Trigonometri pada Sudut Khusus

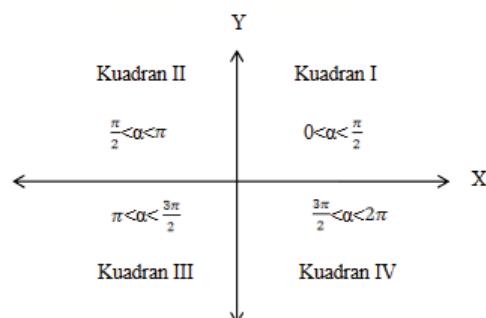
Sudut khusus adalah sudut dengan nilai perbandingan trigonometri yang dapat ditentukan nilainya tanpa menggunakan tabel tigonometri atau kalkulator (Sukino, 2016:114). Perbandingan trigonometri pada sudut khusus disajikan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2. Perbandingan Trigonometri pada Sudut Khusus

Perbandingan Trigonometri	Besar Sudut (α)				
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan \alpha$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞
$\cot \alpha$	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0
$\sec \alpha$	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	∞
$\csc \alpha$	∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1

2.1.8.2 Perbandingan Trigonometri di berbagai Kuadran

Berbagai sudut α dalam koordinat kartesius dapat dikelompokkan menjadi 4 daerah seperti terlihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Letak Kuadran pada Koordinat Kartesius

2.2 Penelitian yang Relevan

- (1) Penelitian oleh Karim (2014) tentang pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Rotating Trio Exchange* terhadap kemampuan komunikasi matematis pada siswa SMP. Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.1. Penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran RTE efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP.
- (2) Penelitian oleh Dipayana (2014) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran RTE dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
- (3) Penelitian oleh Sujarwo (2012) yang menyatakan bahwa perbedaan proses berpikir siswa berdasarkan kecerdasan logika matematika dan visual spasial berpengaruh terhadap penyelesaian masalah matematika.
- (4) Penelitian oleh Supardi (2013) menunjukkan bahwa kecerdasan logis matematis dan kecerdasan visual spasial memiliki hubungan yang signifikan terhadap kemampuan belajar matematika.

2.3 Kerangka Berfikir

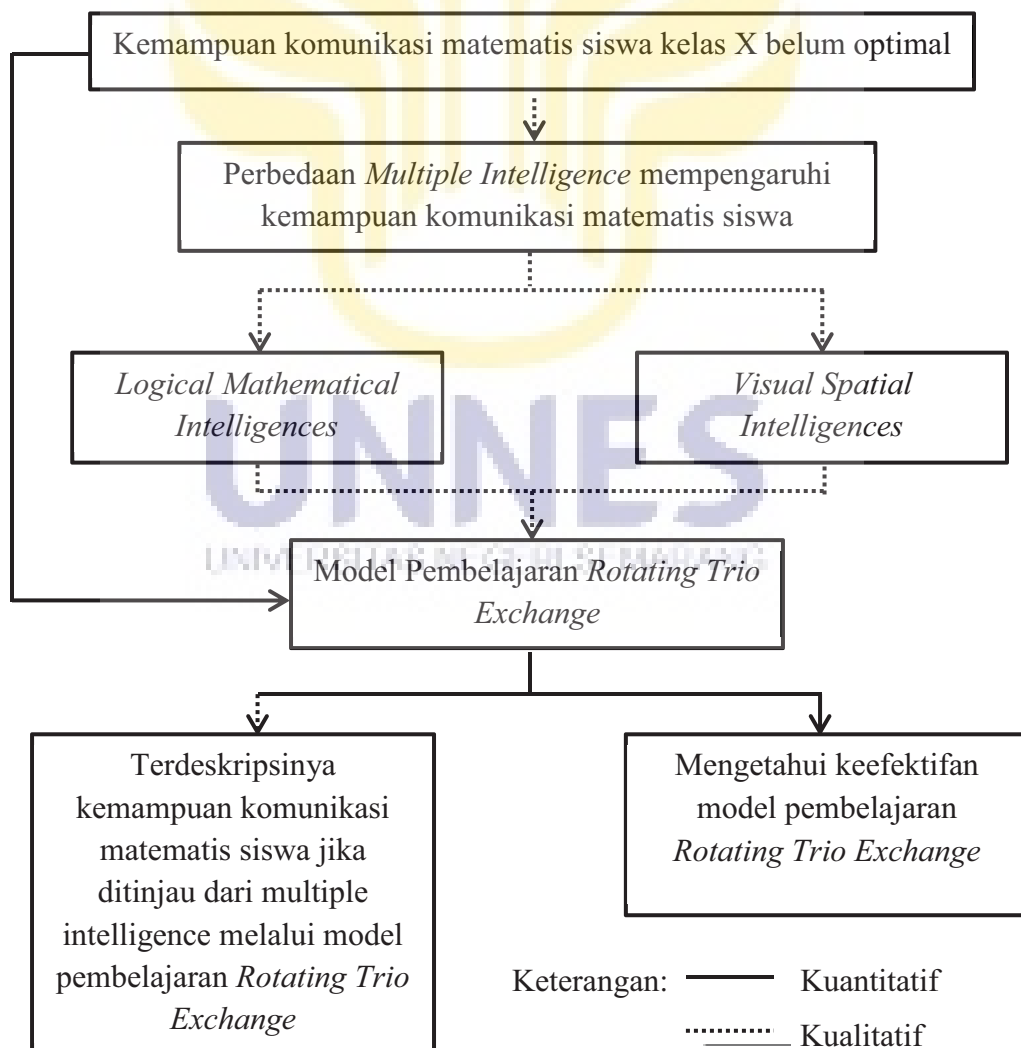
Kemampuan komunikasi matematis sangatlah penting. Dengan kemampuan komunikasi matematis, siswa dapat mengomunikasikan antara topik matematika dengan disiplin ilmu lain dan mengomunikasikan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Dengan kemampuan komunikasi matematis, mereka mampu mengomunikasikan materi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman kemampuan komunikasi matematis berdasarkan *Multiple Intelligences* berbeda-beda. *Multiple intelligence* yang menonjol dari setiap siswa akan membuat kemampuan komunikasi matematis siswa berbeda pula.

Kecerdasan logika-matematika dan kecerdasan visual spasial merupakan ikut berperan dalam pengembangan kemampuan matematika terutama materi trigonometri. Kecerdasan logika-matematika diperlukan karena anak dengan kecerdasan ini akan melibatkan banyak komponen perhitungan matematika dan berpikir logis, sedangkan anak dengan kecerdasan visual spasial akan memvisualisasikan soal dengan baik pada permasalahan trigonometri.

Masih digunakannya model pembelajaran ekspositori mendorong peneliti untuk menggunakan model yang lebih aktual. Salah satu model pembelajaran berkelompok adalah model *Rotating Trio Exchange* (RTE). Model ini sesuai dengan teori belajar Vygotsky yang menekankan pada keaktifan interaksi siswa dalam kelompok. Selain itu, pada model RTE juga memunculkan *scaffolding* yang merupakan hal penting dalam teori belajar Vygotsky, yaitu pemberian dukungan dan bantaun kepada seorang siswa yang sedang pada awal belajar, kemudian sedikit demi sedikit mengurangi dukungan atau bantuan tersebut setelah siswa mampu untuk memecahkan masalah dari tugas yang dihadapi. Dalam proses pembelajaran RTE, siswa dapat melakukan diskusi bersama teman sebaya dalam kelompok dan terlibat secara aktif dalam mendapatkan informasi dan mengonstruksi pengetahuannya sendiri sesuai dengan Teori Piaget yang berpendapat bahwa pengetahuan dibentuk oleh individu. Sehingga dalam pembelajaran siswa dapat aktif dan perkembangan kognitif siswa menjadi lebih baik.

Berdasarkan alasan yang telah diungkapkan di atas, diharapkan dalam penelitian ini kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran

dengan model RTE hasilnya mencapai ketuntasan belajar yang meliputi ketuntasan klasikal dan ketuntasan rata-rata kelas, kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran RTE lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran ekspositori. Penelitian ini juga diharapkan bisa mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan *Multiple Intelligence* melalui pembelajaran RTE dan mengetahui keefektifan model RTE. Kerangka berpikir yang telah dikemukakan peneliti di atas disajikan pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan deskripsi teoritik dan rumusan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, maka hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan model *Rotating Trio Exchange* mencapai ketuntasan belajar.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh materi pembelajaran dengan model pembelajaran *Rotating Trio Exchange* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh materi dengan model pembelajaran ekspositori.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kemampuan komunikasi matematis berdasarkan *multiple intelligences* siswa menggunakan model RTE, diperoleh simpulan sebagai berikut.

- (1) Pembelajaran menggunakan model *Rotating Trio Exchange* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X pada pembelajaran matematika, yang diperoleh dari hasil berikut.
 - a. Kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 1 Pekalongan yang memperoleh materi trigonometri menggunakan model RTE mencapai ketuntasan belajar.
 - b. Kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 1 Pekalongan yang memperoleh materi trigonometri menggunakan model RTE lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 1 Pekalongan yang memperoleh materi trigonometri menggunakan pembelajaran ekspositori.
- (2) Deskripsi analisis kemampuan komunikasi matematis berdasarkan *multiple intelligences* siswa menggunakan model RTE, diperoleh hasil sebagai berikut.
 - a. Kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok tinggi dengan subjek tipe *Logical Mathematical Intelligence* memenuhi semua indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu kemampuan

- b. mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan, kemampuan mendemonstrasikan ide-ide matematis secara tulisan, kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual, kemampuan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan, kemampuan mengevaluasi ide-ide matematis secara tulisan,, dan kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide.
- c. Kemampuan komunikasi matematis siswa kelompok tinggi subjek dengan tipe *Visual Spatial Intelligence* memenuhi semua indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan, kemampuan mendemonstrasikan ide-ide matematis secara tulisan, kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual, kemampuan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan, kemampuan mengevaluasi ide-ide matematis secara tulisan,, dan kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide.
- d. Kemampuan komunikasi matematis siswa dalam kelompok sedang subjek dengan tipe *Logical Mathematical Intelligence* memenuhi lima indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan, kemampuan mendemonstrasikan ide-ide matematis secara tulisan, kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual, kemampuan

mengevaluasi ide-ide matematis secara tulisan, dan kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide. Indikator yang belum dapat dipenuhi adalah kemampuan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan.

- e. Kemampuan komunikasi matematis siswa dalam kelompok sedang subjek dengan tipe *Visual Spatial Intelligence* memenuhi lima indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan, kemampuan mendemonstrasikan ide-ide matematis secara tulisan, kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual, kemampuan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan, dan kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide.
- f. Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Rendah subjek dengan tipe *Logical Mathematical Intelligence* memenuhi satu indikator yaitu kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide.
- g. Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Rendah subjek dengan tipe *Visual Spatial Intelligence* memenuhi dua indikator yaitu kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual, dan kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide.

- h. Perbedaan dari kedua tipe kecerdasan adalah siswa dengan tipe *Logical Mathematical Intelligence* memiliki cara penyelesaian yang lebih bervariasi, serta dapat menyelesaikan permasalahan nyata dengan baik, sedangkan siswa dengan tipe *Visual Spatial Intelligence* menggunakan semua informasi yang diperoleh untuk menentukan strategi sehingga hasil pekerjaannya lebih lengkap, serta dalam menggambarkan ide matematisnya subjek dengan kecerdasan ini dapat menggambarkan dengan detail dan rinci.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan di atas, diberikan saran sebagai berikut.

- (1) Guru sebaiknya mampu menciptakan suasana yang kondusif ketika melakukan pembelajaran model RTE, ketika berdiskusi kelompok guru mampu membimbing siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, dan guru mampu mengondisikan siswa ketika terjadi kegaduhan dalam berdiskusi.
- (2) Guru sebaiknya memberikan pemahaman kepada siswa dengan tipe *Logical Mathematical Intelligence* untuk menuliskan langkah penyelesaian secara lengkap dan jelas.
- (3) Guru sebaiknya memberikan pemahaman kepada siswa dengan tipe *Visual Spatial Intelligence* untuk memberikan penilaian terhadap permasalahan dengan alasan yang jelas, dan ditulis sebagai keterangan yang lengkap.
- (4) Guru mata pelajaran matematika dalam membuat atau mengembangkan masalah (soal) dapat mempertimbangkan beberapa hal yang berkaitan

dengan perbedaan *multiple intelligences* dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

- (5) Dapat dikembangkan penelitian serupa dengan subjek penelitian delapan tipe *intelligence*.



DAFTAR PUSTAKA

- Alabekke, E eds. 2015. "Effect of cooperative Learning Strategy on Students Learning Experience and Achievements in Mathematics". Vol.3 No 4 pp 67-75 May 2015. *International Journal of Education Learning and Development*. Published by European Centre for Research Training and Development.
- Amir, A. 2013. "Pembelajaran matematika dengan menggunakan kecerdasan majemuk (multiple intelligences)". *Jurnal Logaritma*. Vol I No 01 Januari 2013. Medan: Sekolah Pasca Sarjana USU.
- Anintya, dkk. 2017. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Kelas VIII pada Model Pembelajaran Resource Based Learning". *Unnes Journal of Mathematics Education*. ISSN: 2252-6927. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Arifin, Z.2009.*Evaluasi Pembelajaran:Prinsip Teknik Prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arifin, S. 2011. "Penerapan Model Pembelajaran Aktif Melalui Strategi *Rotating Trio Exchange* Untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Dan Aktivitas Belajar Siswa Sma Kelas X Semester II Pokok Bahasan Kalor". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7 (2011): 97-100. ISSN: 1693-1246. Semarang:UNNES.
- Arifin, *et al.* 2016. "An Analysis of Mathematic Communication Skill in Solving Problems Linear Equation System of Two Variables Students Class VIII-C SMP Nuris Jember". *Jurnal Edukasi UNEJ*. Vol 3 No. 2. Jember: Unej.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta:Bumi Aksara.
- Armiaati. 2009. *Komunikasi Matematis dan Pembelajaran Berbasis Masalah*. Disajikan dalam Semnas Matematika, UNPAR Bandung.
- Baharuddin dan Wahyuni, E. N. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar Ruzz Media.
- Brenner, M.E. 1998. "Development of Mathematical Communication in Problem Solving Group by Language Minority Students". *Bilingual Research Journal* 22,2,2,&4 Spring, Summer & Fall.
- BSNP. 2016. *Laporan Hasil Ujian Nasional SMA/SMK Tahun Pelajaran 2015/2016*. Jakarta: BSNP.

- Chatib, M. 2009. *Sekolahnya Manusia: Sekolah Berbasis Multiple Intelligences Di Indonesia*. Cetakan IV. ISBN 978-979-1284-28-8. Bandung:Kaifa.
- Cotton, K. 1991. *Teaching Thinking Skill*. Northwest Regional Educational Laboratory's School Improvement Research Series.
- Depdiknas. 2004. *Matematika Pelatihan Terintegrasi*. Jakarta: Depdiknas.
- Diezmann and Watters. 2000. "Identifying and Supporting Spatial Intelligence in Young Children". *Contemporary Issues in Early Childhood*. Vol. 1 No. 3. ISSN :299-313.
- Dimiyati dan Mujiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dipayana, dkk. 2014. "Pengaruh Strategi Pembelajaran Rotating Trio Exchange (RTE) Terhadap Hasil Belajar Matematika". *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol. 2 No. 1 Tahun 2014.
- Fitria, A.C dkk. 2014. "Keefektifan Metode Guideddiscovery Learning Bernuansa Multiple Intelligences untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis". *JKPM*. Vol. 1 No. 2 September 2014. ISSN: 2339-2444. Semarang: FMIPA UNIMUS.
- Fitriza, Rozi. 2009. *Penilaian Berbasis Kelas (Classroom Assesment) dalam Pembelajaran Matematika*. Dipresentasikan dalam seminar Nasional Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau Pekanbaru.
- Frensista, dkk. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Strategi Rotating Trio Exchange Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Sub Pokok Bahasan Keliling Dan Luas Bangun Segitiga dan Segiempat di SMP Negeri 1 Ajung Semester genap tahun ajaran 2012/2013*. *Jurnal Pancara*. Vol. 3 No. 2. Halaman 43-52.
- Gangadevi, eds. 2014. "Multiple Intelligence Based Curriculum to Enhance Inclusive Education to Bringout Human Potensial". *International Journal of Advanced Research* (2014). Vol. 2 Issue 8, 619-626. ISSN: 2320-5407.
- Gardner, H. 2003. *Multiple Intelligences: Kecerdasan Majemuk Teori dan Praktek*, penerjemah Alexander Sindoru. Batam:Interaksara.
- Haji, S. 2012. "Pengaruh Pembelajaran Kontekstual terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kota Bengkulu". *Jurnal Exacta*. Vol. X. No. 2 Desember 2012. Hal 115-118. ISSN: 1412-3617.
- Isnaeni, dkk. 2015. "Keefektifan Pembelajaran Tapps Strategi React Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII Materi

- Lingkaran”. *Unnes Journal of Mathematics Education*. ISSN: 2252-6927. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Jihad, A. & A. Haris. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta : Multi Pressindo.
- Karim, S. 2014. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Rotating Trio Exchange* (RTE) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Siswa SMP”. *edu-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 2 No 3 Oktober 2014 halm 271-278.
- Kemendikbud. (2014). *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia nomor 59 tahun 2014 Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Menteri Pendidikan.
- Kupczynski, L eds. 2012. “Cooperative Learning in distance Learning: A Mixed Method Study”. *International Journal of Instruction*. Vol 5 No 2. ISSN: 1308-1470.
- Kongthip, Y eds. 2012. “Mathematical Communication by 5th Grade Student’ Gestures in Lesson Study and Open Approach Context”. Vol. 3 No.8 ISSN: 632-637. *Center for Research in Mathematics Education Faculty of Education*. Thailand: Khon Kean University.
- Lameena, C. 2013. “Pembelajaran Matematika dengan Multiple Intelligences (Kecerdasan Ganda) untuk Menumbuhkan Nilai Karakter. ISBN: 978-60297522-0-5. Ambon: FMIPA Universitas Pattimura.
- Muijs, D dkk. 2008. *Effective Teaching Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Assesment Standar for School Mathematics* USA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principle and Standarts for School Mathematics*. USA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nur, M. 2005. *Pembelajaran Kooperatif*. Jawa Timur: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Results in Focus What 15-year olds Know and What They Can Do with What They Know*. [Online]. Tersedia: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2015-results-overview.pdf>. [20 Juli 2017].

- Oktaviani, dkk. 2015. “Keefektifan Model-Eliciting Activities Berbantuan LKPD Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Disposisi Matematis Peserta Didik Kelas VIII. *Unnes Journal of Mathematics Education*. ISSN: 2252-6927. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi.
- Permendiknas No. 20 tahun 2007 tentang standar penilaian pendidikan.
- Pourdavood, R.G and Wachira, P. 2015. “Importance of Mathematical Communication and Discourse in Secondary Classrooms”. *Global Journal of Science Frontier Research:F Mathematics and decision Sciences*. Vol 15 Issue 10 version 1.0 year 2015. ISSN: 2249-4626.
- Qohar, A. 2011. “Mathematical Communication:What and How to Develop it in Mathematics Learning?”. *International Seminar and the Fourth National Conference on athematics Education*. ISBN: 978-979-16353-7-0
- Ramellan, P dkk. 2012. “Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pembelajaran Interaktif”. *Jurnal Pendidikan Matematika*, part 2 hal 77-82 vol.1 No.1 (2012).
- Rifa’i, A., C. T. Anni. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang : UNNES PRESS.
- Silberman, M. 2009. *Active Learning: 101 Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Son, A.L. 2015. “ Pentingnya Kemampuan Komunikasi Matematika Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika”. *Gema Wiralodra*. Vol. VII No.1 Juni 2015. ISSN 1693-7945.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiharti, P. 2005. “Penerapan Teori Multiple Intelligence dalam Pembelajaran Fisika”. *Jurnal pendidikan Penabur*. Nomor 05/IV/ Desember 2005 ISSN: 1412-2588. Jakarta: Penabur.
- Sugiyono. 2015. “Metode Penelitian Kombinasi (*Mixed Method*)”. Bandung: Alfabeta.
- . 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Sujarwo. 2012. "Proses Berpikir Siswa SMK dengan Kecerdasan Linguistik, Logika Matematika, dan Visual spasial dalam Memecahkan Masalah Matematika". *E-Journal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*. Vol 3. ISSN: 2337-3253.
- Sukestiyarno. 2013. *Olah Data Penelitian Berbantuan SPSS*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sukino. 2016. *Matematika Jilid 1B untuk SMA/MA Kelas X Semester 2 Kelompok Wajib*. Jakarta: Erlangga.
- Supardi. 2013. "The Contribution of Multiple Intelligence on Mathematics Learning's Success". *The International Journal of Social Sciences*. September 2013 vol 15 no 1. ISSN: 2305-4557.
- Suyitno, H. 2014. *Filsafat Matematika*. Semarang : FMIPA Unnes.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Tsay, M eds. 2010. "A Case Study of Cooperative Learning and Communication Pedagogy: Does Working in Teams Make a Difference". *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*. Vol.10 No. 2 June 2010 pp 78-89.
- Undang-undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Visue, F and Oliveira, I. 2012. "Open-ended Task in the Promotion of Classroom Communication in Mathematics". *Intenational Electronic Journal of Elementary Education*. Vol. 4 No. 2 ISSN: 287-300.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Zulfairanatama dkk. 2013. "Kecerdasan Logika Matematika Berdasarkan Multiple Intelligences Terhadap Kemampuan Matematika Siswa SMP di Banjarmasin". *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 01 No. 01 Oktober 2013. Hal. 18-26.
- Zoraida, D.A, dkk. 2013. "Keefektifan Model RTE Berbantuan Magic Box pada Materi Jarak Terhadap Hasil Belajar". *Unnes Journal of Mathematics Education*. ISSN: 2252-6927. Semarang: Universitas Negeri Semarang.