



**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA PADA MODEL
PEMBELAJARAN TSTS BERBASIS ZPD**

Skripsi

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

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

oleh
Ratih Puspita Sari Dewi

4101413093

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

2017

PERNYATAAN

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

Semarang, 12 Juli 2017




Rati Puspita Sari Dewi
NIM 4101413093

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Model
Pembelajaran TSTS Berbasis ZPD

disusun oleh

Ratih Puspita Sari Dewi

4101413093

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 12 Juni 2017.



Panitia Ujian:

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

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si.
NIP 196807221993031005

Ketua Penguji

Dra. Endang Retno Winarti, M.Pd.
NIP 195909191981032003

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Drs. Arief Agoestanto, M.Si.
NIP 196807221993031005

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Drs. Amin Suyitno, M.Pd.
NIP 195206041976121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- “Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhan-mulah engkau berharap”
(Q.S. Al-Insyirah: 6-8).
- “... boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”
(Q.S. Al-Baqarah: 216)

PERSEMBAHAN

- Untuk kedua orang tua tercinta, Ibu Sri Asih dan Bapak Ratno Tri Swadayani yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moral maupun material.
- Untuk adik tersayang.
- Untuk sahabat-sahabat.
- Untuk keluarga besar dan teman-teman seperjuangan Pendidikan Matematika angkatan 2013.

PRAKATA

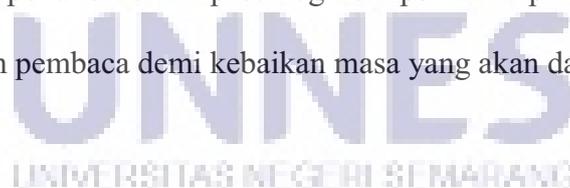
Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis pada Model Pembelajaran TSTS Berbasis ZPD” ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika S1, Universitas Negeri Semarang.

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

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

5. Ary Woro Kurniasih, S.Pd. M.Pd., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi.
6. Dra. Endang Retno Winarti, M. Pd., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan saran perbaikan.
7. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat selama belajar di FMIPA Universitas Negeri Semarang.
8. Sumber Haryanto, S.Pd., selaku Kepala SMP Negeri 1 Karangtengah yang telah memberikan izin penelitian.
9. Suprapti. S.Pd., selaku guru mata pelajaran matematika yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
10. Siswa kelas VIII C – VIII E SMP Negeri 1 Karangtengah atas partisipasinya dalam penelitian ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca demi kebaikan masa yang akan datang.



Semarang, 12 Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

Dewi, Ratih Puspita Sari. 2017. *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Model Pembelajaran TSTS Berbasis ZPD*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Arief Agoestanto, M.Pd. dan Pembimbing Pendamping Drs. Amin Suyitno, M.Pd.

Kata kunci: Kemampuan komunikasi matematis, TSTS, ZPD, *Scaffolding*

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika. Melalui komunikasi, ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Oleh karena itu kemampuan komunikasi matematis yang baik sangat penting dimiliki oleh siswa. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Karangtengah belum optimal. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut yaitu menerapkan model pembelajaran TSTS berbasis ZPD. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII yang memperoleh model pembelajaran TSTS berbasis ZPD dapat mencapai ketuntasan belajar, mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran TSTS berbasis ZPD lebih baik dari siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori, dan mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII pada model pembelajaran TSTS berbasis ZPD. Jenis penelitian ini adalah penelitian kombinasi dengan *explanatory sequential design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Karangtengah tahun ajaran 2016/2017 dan sampelnya adalah siswa kelas VIII C sebagai kelompok kontrol dan VIII D sebagai kelompok eksperimen. Kemudian dipilih 6 subjek penelitian yang mewakili kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan wawancara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran TSTS berbasis ZPD mencapai ketuntasan belajar, (2) rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran TSTS berbasis ZPD lebih baik dari siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori, (3a) subjek penelitian dari kelompok kemampuan komunikasi matematis tinggi mampu menguasai indikator kemampuan komunikasi matematis 1, 2, 4, 5, dan 6 dengan baik, untuk indikator kemampuan komunikasi matematis 3 tidak dituliskan dengan lengkap, (3b) subjek penelitian dari kelompok kemampuan komunikasi matematis sedang mampu menguasai indikator kemampuan komunikasi matematis 1 dan 5 dengan baik, sedangkan untuk indikator kemampuan komunikasi matematis 2, 3, 4, dan 6 tidak dituliskan dengan lengkap, (3c) subjek penelitian dari kelompok kemampuan komunikasi matematis rendah kurang menguasai keenam indikator kemampuan komunikasi matematis dengan baik sehingga jawaban yang diberikan kurang tepat.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB	
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	12
1.4 Manfaat Penelitian	12
1.5 Penegasan Istilah.....	13
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	16
2 TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Landasan Teori.....	18
2.1.1 Belajar dan Pembelajaran.....	18

2.1.2 Belajar dalam Pandangan Ahli	19
2.1.2.1 Teori Konstruktivisme	19
2.1.2.2 Teori Vygotsky	21
2.1.3 Kemampuan Komunikasi Matematis	23
2.1.4 Model Pembelajaran Ekspositori.....	30
2.1.5 Model Pembelajaran <i>Two Stay Two Stray</i> (TSTS).....	32
2.1.6 <i>Zone of Proximal Development</i> (ZPD).....	35
2.1.7 Kurikulum 2006.....	41
2.1.8 Materi Bangun Ruang Sisi Datar.....	41
2.1.8.1 Luas Permukaan Kubus	41
2.1.8.2 Luas Permukaan Balok	42
2.1.8.3 Volume Kubus	43
2.1.8.4 Volume Balok.....	44
2.2 Kerangka Berpikir.....	45
2.3 Hipotesis Penelitian	48
3 METODE PENELITIAN.....	49
3.1 Desain Penelitian	49
3.2 Latar Penelitian	52
3.2.1 Lokasi	52
3.2.2 Rentang Waktu Pelaksanaan	52
3.3 Sampel dan Subjek Penelitian.....	52
3.3.1 Populasi Penelitian	52
3.3.2 Subjek Penelitian.....	53

3.4	Variabel Penelitian	54
3.5	Prosedur Penelitian	54
3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	57
3.6.1	Metode Tes	57
3.6.2	Metode Non-Tes	57
3.6.2.1	Wawancara	57
3.6.2.2	Observasi	58
3.7	Instrumen Penelitian	58
3.7.1	Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	58
3.7.2	Instrumen Pedoman Wawancara	59
3.8	Analisis Instrumen Penelitian	60
3.8.1	Soal Tes	60
3.8.1.1	Validitas.....	60
3.8.1.2	Reliabilitas Tes	61
3.8.1.3	Taraf Kesukaran.....	63
3.8.1.4	Daya Pembeda Soal.....	64
3.8.2	Penentuan Instrumen.....	66
3.8.3	Validasi Pedoman Wawancara	66
3.9	Teknik Analisis Data Kuantitatif	67
3.9.1	Analisis Data Nilai UAS Semester Ganjil.....	67
3.9.1.1	Uji Normalitas	67
3.9.1.2	Uji Homogenitas	68
3.9.1.3	Uji Kesamaan Dua Rata-rata	69

3.9.2 Analisis Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	70
3.9.2.1 Uji Normalitas	70
3.9.2.2 Uji Homogenitas	71
3.9.2.3 Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan Belajar).....	71
3.9.2.3.1 Uji rata-rata satu pihak.....	71
3.9.2.3.2 Uji Proporsi Satu Pihak.....	73
3.9.2.4 Uji Hipotesis 2 (Uji Kesamaan Dua Rata-rata)	74
3.10 Teknik Analisis Data Kualitatif.....	75
3.10.1 Analisis Data Sebelum di Lapangan	76
3.10.2 Analisis Data Selama di Lapangan	76
3.10.2.1 Pengumpulan Data	77
3.10.2.2 Reduksi Data.....	77
3.10.2.3 Penyajian Data	78
3.10.2.4 Penarikan Kesimpulan	79
3.10.3 Uji Keabsahan Data Kualitatif.....	79
3.10.3.1 Pengujian <i>Credibility</i>	80
3.10.3.2 Pengujian <i>Transferability</i>	80
3.10.3.3 Pengujian <i>Dependability</i>	81
3.10.3.4 Pengujian <i>Confirmability</i>	81
4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	82
4.1 Hasil Penelitian	82
4.1.1 Pelaksanaan Penelitian.....	82
4.1.2 Proses Pembelajaran TSTS berbasis ZPD.....	83

4.1.3	Analisis Data Nilai UAS Semester Ganjil	91
4.1.3.1	Uji Normalitas	91
4.1.3.2	Uji Homogenitas	92
4.1.3.3	Uji Kesamaan Dua Rata-rata	93
4.1.4	Analisis Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	93
4.1.4.1	Uji Normalitas	94
4.1.4.2	Uji Homogenitas	94
4.1.5	Analisis Data Kuantitatif.....	95
4.1.5.1	Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan Belajar)	95
4.1.5.2	Uji Hipotesis 2 (Uji Kesamaan Dua Rata-rata).....	96
4.1.6	Analisis Data Kualitatif.....	97
4.1.6.1	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Tinggi Subjek A1	99
4.1.6.2	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Tinggi Subjek A2	109
4.1.6.3	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Sedang Subjek B1	119
4.1.6.4	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Sedang Subjek B2	129
4.1.6.5	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Rendah Subjek C1	139
4.1.6.6	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Rendah Subjek C2	149

4.1.7	Rekapitulasi Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis	
	Subjek Penelitian.....	160
4.2	Pembahasan.....	160
5	PENUTUP.....	
5.1	Simpulan.....	169
5.2	Saran.....	171
	DAFTAR PUSTAKA.....	173
	LAMPIRAN.....	178



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Langkah-langkah Pembelajaran <i>Scaffolding</i>	38
3.1 Desain Penelitian <i>Posttest-Only Control Design</i>	51
3.2 Hasil Uji Validitas	61
3.3 Interpretasi terhadap Reliabilitas	62
3.4 Hasil Uji Reliabilitas.....	63
3.5 Klasifikasi Taraf Kesukaran Soal	63
3.6 Hasil Perhitungan Taraf Kesukaran.....	64
3.7 Hasil Perhitungan Daya Pembeda	65
3.8 Hasil Analisis Instrumen Tes.....	66
4.1 Daftar Subjek Penelitian.....	98
4.2 Rekapitulasi Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis.....	160

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 ZPD.....	37
2.2 Kubus ABCD.EFGH dengan Panjang Rusuk s.....	42
2.3 Balok ABCD.EFGH.....	42
2.4 Kubus Satuan.....	43
2.5 Balok-balok Satuan.....	44
3.1 Langkah-Langkah Penelitian dalam Desain Sequential Explanatory	50
3.2 Langkah-langkah Penelitian.....	56
3.3 Komponen dalam Analisis Data (<i>Interactive Model</i>).....	76
4.1 Hasil TKKM subjek A1 indikator 1.....	100
4.2 Hasil TKKM subjek A1 indikator 2.....	102
4.3 Hasil TKKM subjek A1 indikator 3.....	104
4.4 Hasil TKKM subjek A1 indikator 4.....	105
4.5 Hasil TKKM subjek A1 indikator 5.....	106
4.6 Hasil TKKM subjek A1 indikator 6.....	108
4.7 Hasil TKKM subjek A2 indikator 1.....	110
4.8 Hasil TKKM subjek A2 indikator 2.....	112
4.9 Hasil TKKM subjek A2 indikator 3.....	113
4.10 Hasil TKKM subjek A2 indikator 4.....	115
4.11 Hasil TKKM subjek A2 indikator 5.....	116
4.12 Hasil TKKM subjek A2 indikator 6.....	117
4.13 Hasil TKKM subjek B1 indikator 1.....	120

4.14 Hasil TKKM subjek B1 indikator 2.....	121
4.15 Hasil TKKM subjek B1 indikator 3.....	123
4.16 Hasil TKKM subjek B1 indikator 4.....	124
4.17 Hasil TKKM subjek B1 indikator 5.....	126
4.18 Hasil TKKM subjek B1 indikator 6.....	127
4.19 Hasil TKKM subjek B2 indikator 1.....	130
4.20 Hasil TKKM subjek B2 indikator 2.....	132
4.21 Hasil TKKM subjek B2 indikator 3.....	133
4.22 Hasil TKKM subjek B2 indikator 4.....	135
4.23 Hasil TKKM subjek B2 indikator 5.....	136
4.24 Hasil TKKM subjek B2 indikator 6.....	138
4.25 Hasil TKKM subjek C1 indikator 1.....	140
4.26 Hasil TKKM subjek C1 indikator 2.....	142
4.27 Hasil TKKM subjek C1 indikator 3.....	143
4.28 Hasil TKKM subjek C1 indikator 4.....	145
4.29 Hasil TKKM subjek C1 indikator 5.....	146
4.30 Hasil TKKM subjek C1 indikator 6.....	148
4.31 Hasil TKKM subjek C2 indikator 1.....	150
4.32 Hasil TKKM subjek C2 indikator 2.....	152
4.33 Hasil TKKM subjek C2 indikator 3.....	154
4.34 Hasil TKKM subjek C2 indikator 4.....	155
4.35 Hasil TKKM subjek C2 indikator 5.....	156
4.36 Hasil TKKM subjek C2 indikator 6.....	158

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen	178
2. Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol.....	179
3. Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba.....	180
4. Data Awal Nilai Raport Semester Ganjil Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	181
5. Uji Normalitas Data Awal Kelas Eksperimen	182
6. Uji Normalitas Data Awal Kelas Kontrol	184
7. Uji Homogenitas Data Awal	186
8. Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal.....	188
9. Kisi-Kisi Soal Uji Coba	190
10. Soal Uji Coba	192
11. Rubrik Penskoran Soal Uji Coba	193
12. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba	195
13. Daftar Nilai Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis	204
14. Analisis Soal Uji Coba.....	205
15. Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba	206
16. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	208
17. Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal Uji Coba	210
18. Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal Uji Coba.....	211
19. Soal Tes Kemampuan Prasyarat	212
20. Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Prasyarat.....	214

21. Hasil Tes Kemampuan Prasyarat dan Pengelompokan Siswa pada Kelas Eksperimen.....	218
22. Pembagian Kelompok Belajar Kelas Eksperimen	219
23. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	220
24. Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	222
25. Rubrik Penskoran Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	223
26. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	225
27. Silabus.....	233
28. RPP 1 Kelas Eksperimen	236
29. RPP 2 Kelas Eksperimen	245
30. LKS 1 Kelas Eksperimen.....	253
31. Kunci Jawaban LKS 1 Kelas Eksperimen	265
32. LKS 2 Kelas Eksperimen.....	277
33. Kunci Jawaban LKS 2 Kelas Eksperimen	286
34. Pedoman <i>Scaffolding</i>	295
35. RPP 1 Kelas Kontrol.....	296
36. RPP 2 Kelas Kontrol.....	303
37. Daftar Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	309
38. Uji Normalitas Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen	310
39. Uji Normalitas Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol	312

40. Uji Homogenitas Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	314
41. Uji Ketuntasan Belajar Kemampuan Komunikasi Matematis	
Kelas Eksperimen	316
42. Uji Perbedaan Rata-Rata Data Tes Kemampuan	
Komunikasi Matematis	319
43. Lembar Pengamatan Aktivitas Guru 1 Kelas Eksperimen	321
44. Lembar Pengamatan Aktivitas Guru 2 Kelas Eksperimen	323
45. Lembar Pengamatan Aktivitas Guru 1 Kelas Kontrol	325
46. Lembar Pengamatan Aktivitas Guru 2 Kelas Kontrol	327
47. Pedoman Wawancara	329
48. Hasil Wawancara Subjek Penelitian	332
49. Dokumentasi	348
50. Tabel R Product Moment	351
51. Tabel KS	352
52. Tabel Distribusi Z	353
53. SK Skripsi	354
54. Surat Ijin Penelitian	355
55. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	356

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Namun daya pikir manusia tidak hanya sebatas pada kemampuan menghafal saja seperti yang telah kita pelajari selama ini, akan tetapi kemampuan memahami dan menghubungkan fakta sangat diperlukan.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika menurut permendiknas nomor 22 tahun 2006 dinyatakan bahwa tujuan pemberian mata pelajaran matematika di tingkat SMP salah satunya yaitu agar siswa memiliki kemampuan mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Sedangkan (NCTM, 2000) merumuskan tujuan pembelajaran matematika yaitu belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*), belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*), belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*), belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connection*), dan belajar untuk memrepresentasikan ide-ide (*mathematical representation*). Berdasarkan pada tujuan di atas, kemampuan komunikasi menjadi salah satu tujuan yang harus dicapai pada saat pembelajaran matematika di kelas.

Banyak diungkapkan bahwa komunikasi merupakan bagian penting dari pendidikan matematika, menurut Asikin & Junaedi (2013) kemampuan komunikasi matematis mempunyai peranan penting dalam pembelajaran matematika karena (1) alat untuk mengeksploitasi ide matematika dan membantu kemampuan siswa dalam melihat berbagai keterkaitan materi matematika, (2) alat untuk mengukur pertumbuhan pemahaman dan merefleksikan pemahaman matematika pada siswa, (3) alat untuk mengorganisasikan dan mengonsolidasikan pemikiran matematika siswa, dan (4) alat untuk mengonstruksikan pengetahuan matematika, pengembangan pemecahan masalah, peningkatan penalaran, menumbuhkan rasa percaya diri, serta peningkatan keterampilan sosial. Menurut Baroody sebagaimana dikutip oleh Asikin & Junaedi (2013:204) bahwa sedikitnya ada 2 alasan penting yang menjadikan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu menjadi fokus perhatian yaitu (1) *mathematics as language*; matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, atau menyelesaikan masalah matematika, “*an invaluable tool for communicating a variety of ideas clearly, precisely, and succinctly*”, dan (2) *mathematics learning as social activity*; sebagai aktivitas sosial, dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, seperti komunikasi guru-siswa merupakan bagian penting untuk “*nurturing children’s mathematical potential*”.

Prayitno *et al.* (2013b:2) menyatakan bahwa komunikasi matematis diperlukan oleh orang-orang untuk mengomunikasikan gagasan atau penyelesaian masalah matematika, baik secara lisan, tulisan, ataupun visual, baik dalam pembelajaran matematika ataupun di luar pembelajaran matematika. Komunikasi

merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi, ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Proses komunikasi membantu membangun makna dan mempermanenkan ide serta proses komunikasi dapat menjelaskan ide. Tanpa kemampuan komunikasi matematis, maka siswa tidak akan mampu menyampaikan gagasan matematisnya kepada orang lain. Sesuai dengan yang terdapat dalam NCTM (2000:60) yang menjelaskan bahwa *Communication is an essential part of mathematics and mathematics education. It is a way of sharing ideas and clarifying understanding. Through communication, ideas become objects of reflection, refinement, discussion, and amendment.* Pendapat ini secara tidak langsung menjelaskan betapa pentingnya kemampuan komunikasi matematis harus dimiliki oleh siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, jelas bahwa kemampuan komunikasi matematis sangat penting karena merupakan salah satu faktor yang memengaruhi prestasi belajar siswa di Indonesia. Pada kenyataannya, kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia masih rendah khususnya di Kabupaten Demak. Hal ini ditunjukkan berdasarkan hasil dari penelitian mutu akademik antar bangsa melalui *Program for International Student Assessment (PISA)* dan *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*, serta berdasarkan hasil dari OSN matematika.

PISA merupakan studi tentang program penilaian siswa tingkat internasional yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)*. OECD merupakan sebuah organisasi internasional dengan anggota tiga puluh negara yang menerima prinsip demokrasi perwakilan

dan ekonomi pasar bebas. Hal-hal yang dinilai dalam studi PISA meliputi literasi matematika, literasi membaca dan literasi sains. Untuk literasi matematika terdapat 7 kemampuan dasar matematika yang diukur, yaitu: *Communication; Mathematizing; Representation; Reasoning and argument; Devising strategies for solving problems; Using symbolic, formal and technical language and operations; and Using mathematical tools* (OECD, 2016:68-69). Berdasarkan hasil penilaian oleh PISA pada literasi matematika menunjukkan bahwa peringkat yang diperoleh siswa Indonesia masih sangat rendah. Indonesia menduduki peringkat ke 61 dari 65 negara peserta pada tahun 2009, Indonesia menduduki peringkat ke 64 dari 65 negara peserta pada tahun 2012, dan Indonesia menduduki peringkat ke 62 dari 70 negara peserta pada tahun 2015 (OECD, 2016:4). Berdasarkan ketiga periode di atas Indonesia selalu berada pada posisi 10 besar dari bawah. Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi siswa di Indonesia yang menjadi salah satu kemampuan dasar matematika dalam penilaian PISA masih tergolong rendah.

TIMSS merupakan studi internasional tentang kecenderungan atau arah atau perkembangan matematika dan sains yang diselenggarakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) yaitu sebuah asosiasi internasional untuk menilai prestasi dalam pendidikan. Kerangka penilaian kemampuan bidang matematika yang diuji pada TIMSS terbagi atas dua dimensi, yaitu dimensi konten dan dimensi kognitif dengan memperhatikan kurikulum yang berlaku di negara bersangkutan (Wardhani & Rumiati, 2011: 36–38). Salah satu penilaian yang berhubungan dengan komunikasi matematis siswa pada dimensi kognitif yaitu domain *applying* (penerapan), domain ini dijabarkan beberapa

kemampuan yaitu *determine, represent/model, dan implement*. Representasi ide membentuk inti dari pemikiran matematika dan komunikasi, dan kemampuan untuk membuat representasi yang setara merupakan kemampuan dasar untuk sukses dalam memahami dan menguasai matematika. Pada kemampuan representasi, siswa harus dapat menampilkan informasi matematika dan data dalam diagram, tabel, grafik, atau grafik, dan menghasilkan representasi setara untuk entitas matematika yang diberikan atau hubungan (IEA, 2015:26-27). Berdasarkan hasil penilaian oleh TIMSS menunjukkan bahwa peringkat yang diperoleh siswa Indonesia masih sangat rendah. Pada TIMSS tahun 2011 Indonesia menduduki peringkat ke 41 dari 45 negara peserta dengan mengikutkan siswa kelas VIII SMP sebagai pesertanya dan perolehan nilai yang diperoleh yaitu 386. Sedangkan pada tahun 2015 Indonesia hanya mengirimkan peserta kelas IV SD pada TIMSS dan menduduki peringkat 45 dari 50 negara peserta dengan perolehan nilai 397.

Terdapat banyak faktor yang memengaruhi rendahnya perolehan skor pada TIMSS dan PISA dari tahun ke tahun. Seperti yang telah dijelaskan di atas kemampuan komunikasi matematis menjadi salah satu indikator pada penilaian TIMSS dan PISA. Karena rendahnya peringkat yang diperoleh negara Indonesia pada TIMSS dan PISA, sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah.

OSN merupakan ajang berkompetisi dalam bidang sains salah satunya adalah matematika bagi para siswa pada jenjang SD, SMP, dan SMA. Siswa yang mengikuti OSN adalah siswa yang telah lolos seleksi pada tingkat Kabupaten dan Provinsi. Menurut Shadiq (2009) dengan diadakannya OSN, diharapkan akan

terjadi perubahan pada lembaga-lembaga pendidikan di Indonesia, terutama untuk siswa yang berbakat (*talented*) untuk tidak hanya mempelajari pengetahuan matematika saja, namun ia akan diberi kesempatan untuk belajar bernalar, berkomunikasi, dan memecahkan masalah sebagaimana yang dituntut Permendiknas No. 22 tahun 2006. Pengembangan soal OSN sebagian besar berorientasi pada pemecahan masalah. Hasil seleksi Olimpiade Sains tingkat Kabupaten/Kota Tahun 2016 jenjang SMP yang akan mengikuti Olimpiade Sains pada tingkat Provinsi berdasarkan pada peringkat *passing grade* tingkat Provinsi dan peringkat perwakilan Kabupaten/Kota. Pada tingkat Provinsi hasil Olimpiade Sains matematika tahun 2016 yang diikuti oleh siswa SMP di Jawa Tengah terutama di Kabupaten Demak masih belum memberikan hasil yang memuaskan. Kabupaten Demak belum mampu lolos *passing grade* tingkat Provinsi, sehingga hanya mampu mengirimkan pesertanya berdasarkan peringkat perwakilan tiap Kabupaten/Kota. Siswa yang mewakili Kabupaten Demak pada Olimpiade Sains Matematika tingkat Provinsi adalah siswa dari SMP Negeri 1 Demak dan SMPIT Permata Bunda Meranggen. Banyak faktor yang menjadi penyebab Kabupaten Demak belum mampu lolos peringkat *passing grade* tingkat Provinsi, salah satunya adalah kurangnya penguasaan kemampuan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah matematika siswa SMP di Kabupaten Demak.

Kurikulum yang diterapkan di SMP Negeri 1 Karangtengah yaitu kurikulum 2006. Menurut permendikbud no. 20 (Kemendikbud, 2006), pada kurikulum 2006 standar kompetensi lulusan satuan pendidikan dasar dan menengah memiliki tiga dimensi yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Pada dimensi ketrampilan

dijelaskan bahwa siswa memiliki keterampilan berpikir dan bertindak kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif melalui pendekatan ilmiah sesuai dengan yang dipelajari di satuan pendidikan dan sumber lain secara mandiri.

Komunikasi merupakan salah satu ketrampilan yang dijadikan sebagai standar kompetensi pada kurikulum 2006. Oleh karena itu kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu ketrampilan yang harus dimiliki oleh siswa SMP pada mata pelajaran matematika.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII pada saat melaksanakan kegiatan PPL di SMP Negeri 1 Karangtengah, menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII pada materi relasi dan fungsi masih belum tinggi, hal ini terlihat pada hasil ulangan harian siswa kelas VIII pada materi relasi dan fungsi yang menunjukkan bahwa terdapat siswa yang belum mencapai KKM. Dari hasil pekerjaan mereka, terdapat siswa yang masih belum sistematis dalam menyelesaikan soal. Hanya beberapa siswa yang telah menguasai indikator kemampuan komunikasi matematis dengan baik dalam mengerjakan soal, beberapa indikator kemampuan komunikasi matematis yang masih belum terpenuhi misalnya dalam mengerjakan soal terdapat siswa yang belum menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap dan menggunakan simbol-simbol matematika, dalam mengerjakan soal terdapat beberapa siswa yang belum menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara lengkap dan runtut, selain itu hanya terdapat beberapa siswa saja yang menuliskan kesimpulan dengan menggunakan bahasa sendiri setelah selesai mengerjakan soal.

Pada saat proses pembelajaran siswa terlihat belum cukup aktif dalam menyampaikan ide-ide matematisnya, selain itu karena pembelajaran di kelas masih didominasi oleh penjelasan dari guru. Hal ini mengakibatkan siswa menjadi pasif dalam pembelajaran di kelas.

Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat berjalan dengan baik, apabila diciptakan suasana pembelajaran matematika yang bervariasi, aktif, dan kondusif sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan siswa dalam mempresentasi, membaca, menulis, mendengarkan, mendiskusikan, memerikan jawaban atau alasan, mengemukakan pendapat/ide dan mengklarifikasi. Selain itu saling berbagi atau bertukar pikiran dalam pembelajaran oleh siswa yang memiliki kemampuan tinggi kepada siswa yang memiliki kemampuan rendah akan menciptakan suatu hubungan komunikasi yang baik. Melihat kondisi tersebut, peneliti tertarik untuk menggunakan salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) dalam proses pembelajaran di kelas.

Menurut Suyatno (2009:51) belajar kelompok secara kooperatif memuat siswa dilatih dan dibiasakan untuk saling berbagi (*sharing*) pengetahuan, pengalaman, tugas, dan tanggungjawab. *Sharing* dalam diskusi merupakan salah satu manfaat pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengomunikasikan pikirannya baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini sesuai dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan terhadap model pembelajaran TSTS. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Permata (2015)

dalam skripsinya yang menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dapat meningkat dengan melakukan pembelajaran dengan model TSTS.

Model pembelajaran *Two Stay Two Stray* ini merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif dengan menggunakan kelompok–kelompok kecil dengan jumlah anggota tiap kelompok 4-5 orang siswa. Struktur dua tinggal dua tamu memberi kesempatan untuk membagikan hasil dan informasi dengan kelompok lain. Menurut Hermawati (2015) penerapan strategi pembelajaran TSTS dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan prestasi belajar matematika, hal tersebut dapat dilihat dari tercapainya indikator – indikator kemampuan komunikasi dan prestasi belajar matematika. Oleh karena itu, dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif TSTS dalam pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Menurut Vygotsky sebagaimana dikutip oleh Cole, M. & G. Mary (1997), pembelajaran terjadi ketika siswa bekerja menangani tugas-tugas yang belum dipelajari, namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuannya atau tugas-tugas itu berada dalam zona perkembangan proksimal (*zone of proximal development*). Menurut Vygotsky sebagaimana dikutip oleh Fernandez *et al.* (2001: 40), “*the distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential problem solving as determined through problem solving under adult guidance or in collaborating with more able peers.*” Dapat diartikan bahwa Zona Perkembangan Proksimal adalah jarak antara tingkat perkembangan aktual yang ditunjukkan oleh kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dengan tingkat perkembangan potensial yang

ditunjukkan melalui pemecahan masalah dengan bimbingan orang dewasa, atau dengan kolaborasi teman sebaya yang lebih mampu. Pembelajaran akan efektif bila diberikan ketika siswa berada pada ZPD. Oleh karena itu sebelum dilakukan pembelajaran, siswa dikelompokkan kedalam beberapa kelompok berdasarkan ZPD masing-masing siswa. Pada saat pembelajaran akan dibuat kelompok belajar yang homogen, sehingga dalam satu kelompok terdiri dari siswa dengan ZPD yang berbeda-beda.

ZPD menitik beratkan pada interaksi sosial yang akan dapat memudahkan perkembangan anak. Artinya, ketika siswa mengerjakan pekerjaannya di sekolah sendiri, perkembangan mereka kemungkinan akan berjalan lambat. Untuk memaksimalkan perkembangan, siswa seharusnya bekerja dengan teman yang lebih terampil yang dapat memimpin secara sistematis dalam memecahkan masalah yang lebih kompleks. Pada pembelajaran kooperatif disarankan menggunakan kelompok-kelompok siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda sehingga terjadi tutor sebaya (*peer tutoring*) dalam kelompok tersebut, ketika anak bekerja memecahkan masalah bersama anak-anak yang lebih mampu atau dengan bantuan orang dewasa maka anak tersebut akan dapat belajar dengan baik. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan diteliti keefektifan penggunaan model pembelajaran TSTS berbasis ZPD.

Beberapa penelitian menunjukkan pembelajaran berbasis ZPD efektif digunakan, seperti hasil penelitian Siyepu (2013: 1-13) menunjukkan pembelajaran berbasis ZPD mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada mata pelajaran matematika. Penelitian Rezaee dan Azizi (2012: 51-57) menghasilkan temuan

bahwa pembelajaran berbasis ZPD dapat memberikan hasil belajar dalam mata pelajaran Bahasa Inggris yang lebih baik dibandingkan pembelajaran tradisional. Penelitian Pertiwi (2014) pada skripsinya juga menghasilkan temuan bahwa pembelajaran dengan berbasis ZPD mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi hidrolisis garam.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian yang dilakukan adalah “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Model Pembelajaran TSTS Berbasis ZPD”

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran TSTS berbasis ZPD memenuhi kriteria ketuntasan belajar?
2. Apakah pembelajaran dengan model TSTS berbasis ZPD lebih baik dari pada pembelajaran dengan model ekspositori terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?
3. Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII pada model pembelajaran TSTS berbasis ZPD?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk menguji bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran TSTS berbasis ZPD memenuhi kriteria ketuntasan belajar.
2. Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran TSTS berbasis ZPD lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori.
3. Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII pada model pembelajaran TSTS berbasis ZPD

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1.4.1 Bagi Siswa

1. Siswa mendapatkan pengalaman dalam penerapan model pembelajaran TSTS berbasis ZPD.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat.

1.4.2 Bagi Guru

1. Guru mengenal model pembelajaran TSTS berbasis ZPD sebagai referensi untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika.

2. Membantu guru untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga guru dapat menentukan langkah apa yang harus dilakukan untuk meningkatkannya.
3. Menambah motivasi guru untuk menggunakan model pembelajaran yang bervariasi dalam pembelajaran matematika.
4. Menambah motivasi guru untuk melakukan penelitian sederhana yang digunakan untuk memperbaiki proses pembelajaran dan meningkatkan kualitas guru .

1.4.3 Bagi Sekolah

Sekolah mendapatkan masukan untuk perbaikan proses pembelajaran dan peningkatan kualitas pendidikan bagi siswa-siswanya.

1.4.4 Bagi Peneliti

Peneliti mendapatkan pengalaman dan wawasan dalam menganalisis permasalahan dan mencari solusi dari permasalahan pembelajaran matematika di sekolah.

1.5 Penegasan Istilah

Penegasan istilah ini sangat diperlukan untuk memberikan pengertian yang sama sehingga tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda pada pembaca. Adapun berbagai macam penegasan istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1.5.1 Analisis

Secara umum analisis adalah kajian yang dilaksanakan terhadap sebuah bahasa guna meneliti struktur bahasa tersebut secara mendalam. Menurut KBBI menyebutkan bahwa analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antara bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman dalam arti keseluruhan.

Analisis dalam penelitian ini yang dimaksud adalah penguraian kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII pada model pembelajaran TSTS berbasis ZPD, sehingga nantinya diperoleh gambaran yang tepat dan sesuai.

1.5.2 Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut Prayitno *et al.* (2013a:385) komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi. Penyelesaian masalah matematika menjadi kurang bermakna apabila tidak dapat dipahami oleh orang lain. Oleh karenanya, peran komunikasi matematis menjadi sangat penting dalam pembelajaran matematika. Komunikasi matematis diperlukan oleh orang-orang untuk mengomunikasikan gagasan atau penyelesaian masalah matematika, baik secara lisan, tulisan, ataupun visual, baik dalam pembelajaran matematika ataupun di luar pembelajaran matematika.

Kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide-ide matematisnya secara tertulis yang selanjutnya disebut kemampuan komunikasi matematis tertulis.

1.5.3 Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray (TSTS)*

Lie (2010:61) mengemukakan bahwa model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang dapat memberikan kesempatan kepada kelompok yang berdiskusi untuk membagi hasil dan informasi kepada kelompok lain. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan model pembelajaran TSTS adalah model pembelajaran kooperatif dimana dalam satu kelompok terdiri dari 4-5 orang, setiap kelompok mengirim 2 anggotanya untuk bertamu kekelompok lain yang telah selesai menyelesaikan permasalahan, dan 2-3 anggota lainnya tetap berada pada kelompoknya untuk menerima tamu dari kelompok lainnya, dan setelah selesai membahas materi yang disajikan siswa kembali ke kelompok asalnya untuk mendiskusikan hasil pertukaran kelompok.

1.5.4 *Zone of Proximal Development (ZPD)*

Menurut Vygotsky sebagaimana dikutip oleh Fernandez *et al.* (2001: 40) “*the distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential problem solving as determined through problem solving under adult guidance or in collaborating with more able peers.*” dapat diartikan bahwa zona perkembangan proksimal atau daerah perkembangan terdekat adalah jarak antara tingkat perkembangan aktual yang ditunjukkan oleh kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dengan tingkat perkembangan potensial yang ditunjukkan melalui pemecahan masalah dengan bimbingan orang dewasa, atau dengan kolaborasi teman sebaya yang lebih mampu.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Secara garis besar penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yakni bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir, yang masing-masing diuraikan sebagai berikut.

1.6.1 Bagian Awal

Bagian ini terdiri dari halaman judul, halaman kosong, pernyataan, pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar lampiran, daftar tabel, dan daftar gambar.

1.6.2 Bagian Isi

Bagian isi adalah bagian pokok skripsi terdiri dari 5 bab, yakni:

Bab 1: Pendahuluan

Mengemukakan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah dan sistematika skripsi.

Bab 2: Tinjauan Pustaka

Berisi landasan teori, penelitian yang relevan, dan kerangka berpikir.

Bab 3: Metode Penelitian

Mengemukakan metode penelitian, tempat penelitian, subjek penelitian instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, pengujian keabsahan data, dan tahap-tahap penelitian.

Bab 4: Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian.

Bab 5: Penutup

Berisi simpulan hasil penelitian dan saran-saran peneliti.

1.6.3 Bagian Akhir

Bagian ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Belajar dan Pembelajaran

Belajar dan pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang pasti pernah dilakukan oleh setiap manusia di dunia, mulai dari lahir hingga meninggal dunia. Banyak para ahli yang mendefinisikan tentang pengertian belajar. Salah satunya yaitu menurut Rifa'i dan Anni (2012: 66) belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar itu mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh seseorang. Menurut Morgan *et. al*, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i dan Anni (2012: 66), menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan relatif permanen yang terjadi karena hasil dari praktek atau pengalaman. Sedangkan menurut Gage dan Berliner sebagaimana dikutip oleh Rifa'i dan Anni (2012: 66), menyatakan bahwa belajar merupakan proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil dari pengalaman. Berdasarkan pengertian-pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan yaitu belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku individu untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Akan tetapi, tidak berarti semua perubahan merupakan belajar, perubahan dalam belajar harus mengandung suatu usaha secara sadar, untuk mencapai tujuan tertentu.

Menurut Gagne, sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Anni (2012:158), pembelajaran merupakan serangkaian peristiwa eksternal siswa yang dirancang

untuk mendukung proses internal belajar. Peristiwa belajar ini dirancang agar memungkinkan siswa memproses informasi nyata dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Sedangkan Briggs sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Anni (2012: 157) mengungkapkan bahwa pembelajaran adalah seperangkat peristiwa yang memengaruhi siswa sedemikian rupa sehingga siswa itu memperoleh kemudahan. Jadi Pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan secara sadar dan sengaja untuk mendukung siswa dalam memperoleh kemudahan. Tujuan dari pembelajaran adalah perubahan perilaku dan tingkah laku siswa kearah yang lebih baik setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar. Unsur utama dari pembelajaran adalah pengalaman anak sebagai seperangkat peristiwa sehingga terjadi proses belajar. Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi antara pendidik dengan siswa, atau antar siswa. Dalam proses komunikasi itu dapat dilakukan secara verbal (lisan), maupun non verbal seperti penggunaan media pembelajaran, apapun media yang digunakan dalam pembelajaran tersebut, esensi pembelajaran ditandai oleh serangkaian kegiatan komunikasi.

2.1.2 Belajar dalam Pandangan Ahli

Beberapa teori belajar yang mendukung penelitian ini, antara lain sebagai berikut.

2.1.2.1 Teori Konstruktivisme

Teori konstruktivisme ini menyatakan bahwa belajar adalah proses aktif siswa dalam mengkonstruksi arti, wacana, dialog, pengalaman fisik dalam proses belajar tersebut terjadi proses asimilasi dan menghubungkan pengalaman atau

informasi yang sudah dipelajari (Rifa'i & Anni, 2012: 163). Teori belajar konstruktivistik menyatakan bahwa pendidik tidak dapat memberikan pengetahuan kepada siswa. Sebaliknya, siswa harus mengonstruksikan pengetahuannya sendiri. Menurut Slavin sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Anni (2012: 106) peran pendidik adalah: (a) memperlancar proses pengkonstruksian pengetahuan dengan cara membuat informasi secara bermakna dan relevan dengan siswa, (b) memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan atau menerapkan gagasannya sendiri, dan (c) membimbing siswa untuk menyadari dan secara sadar menggunakan strategi belajarnya sendiri.

Menurut teori konstruktivisme, prinsip yang paling penting dalam psikologi pendidikan adalah guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa. Tetapi siswa harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Siswa diberi kesempatan untuk menemukan dan menerapkan ide-ide mereka sendiri untuk menyelesaikan masalah dan membuat kesimpulan, sehingga secara langsung siswa menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar, tanpa harus terpaku pada strategi guru. Dengan cara ini siswa akan menjadi lebih paham dan mampu mengaplikasikannya dalam semua situasi karena mereka terlibat langsung dalam membina pengetahuan baru. Selain itu siswa terlibat secara langsung dengan aktif, mereka akan ingat lebih lama semua konsep. Inti dari teori konstruktivisme adalah bahwa siswa harus menemukan dan mentransformasikan informasi kompleks kedalam dirinya sendiri.

Keterkaitan penelitian ini dengan teori belajar konstruktivisme adalah karakteristik TSTS mengacu pada aliran pendidikan konstruktivisme, dimana belajar

merupakan proses aktif dari pembelajaran untuk membangun pengetahuan. Proses aktif yang dimaksud tidak hanya bersifat secara mental tetapi juga secara fisik. Artinya, melalui aktivitas secara fisik pengetahuan siswa secara aktif dibangun berdasarkan proses asimilasi pengalaman atau bahan yang dipelajari dengan pengetahuan yang telah dimiliki dan ini berlangsung secara mental.

2.1.2.2 Teori Vygotsky

Menurut Vygotsky sebagaimana dikutip oleh Rifa'i & Anni (2012: 39) memandang bahwa pengetahuan itu dipengaruhi situasi dan bersifat kolaboratif, artinya pengetahuan didistribusikan di antara orang dan lingkungan, yang mencakup obyek, artifak, alat, buku, dan komunitas tempat orang berinteraksi dengan orang lain. Sehingga dapat dikatakan bahwa fungsi kognitif berasal dari situasi sosial. Vygotsky mengemukakan beberapa ide tentang *Zone of proximal developmental* (ZPD).

Zone of proximal developmental (ZPD) adalah serangkaian tugas yang terlalu sulit dikuasai anak secara sendirian, tetapi dapat dipelajari dengan bantuan orang dewasa atau anak yang lebih mampu (Rifa'i & Anni, 2012: 39). Untuk memahami batasan ZPD anak, yaitu dengan cara memahami tingkat tanggung jawab atau tugas tambahan yang dapat dikerjakan anak dengan bantuan instruktur yang mampu. Diharapkan pasca bantuan ini anak tatkala melakukan tugas sudah mampu tanpa bantuan orang lain. ZPD erat kaitannya dengan *scaffolding*, yaitu teknik untuk mengubah tingkat dukungan. Selama sesi pengajaran, orang yang

lebih ahli (guru atau siswa yang lebih mampu) menyesuaikan jumlah bimbingannya dengan level kinerja siswa yang telah dicapai.

Teori Vygotsky menyatakan bahwa seorang guru hendaknya dapat memahami batas bawah ZPD siswa sehingga bermanfaat untuk menyusun struktur materi pembelajaran. Untuk mengembangkan pembelajaran yang berkomunitas, seorang guru perlu memanfaatkan tutor sebaya di dalam kelas. Selain itu seorang guru hendaknya menggunakan teknik *scaffolding* dengan tujuan siswa dapat belajar atas inisiatifnya sendiri, sehingga mereka dapat mencapai keahlian pada batas atas ZPD.

Peranan teori Vygotsky dalam penelitian ini adalah pada hakikat sosiokultural dari pembelajaran. Vygotsky berpendapat bahwa interaksi sosial, yaitu interaksi individu tersebut dengan orang-orang lain, merupakan faktor yang terpenting yang mendorong atau memicu perkembangan kognitif seseorang. Hal ini sesuai dengan pembelajaran yang akan dilakukan yaitu model pembelajaran *two stay two stray* (TSTS) berbasis ZPD (*zone of proximal development*) yang merupakan salah satu pendekatan yang dikembangkan oleh Vygotsky. Pembelajaran tersebut menggunakan diskusi kelompok dengan anggota kelompok yang memiliki ZPD yang bervariasi. Hal ini akan membuat siswa mudah berinteraksi dengan siswa lain dan diharapkan siswa yang sudah menguasai materi dapat membantu siswa lain yang kurang menguasai materi tersebut sehingga akan meningkatkan kognitif siswa sesuai dengan teori Vygotsky.

2.1.3 Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai proses penyampaian suatu informasi atau gagasan dari seseorang kepada orang lain untuk memberitahu, pendapat, atau perilaku baik secara langsung maupun tidak langsung (Fachrurazi, 2011: 76). Menurut NCTM (2000:60) “*Students who have opportunities, encouragement, and support for speaking, writing, reading, and listening in mathematics classes reap dual benefits: they communicate to learn mathematics, and they learn to communicate mathematically*”, artinya siswa yang memiliki peluang, dorongan, dan dukungan untuk berbicara, menulis, membaca, dan mendengarkan pada kelas matematika memperoleh dua manfaat yaitu komunikasi untuk belajar matematika dan mereka belajar untuk komunikasi matematika. Menurut Prayitno *et al.* (2013a:385) komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi. Penyelesaian masalah matematika menjadi kurang bermakna apabila tidak dapat dipahami oleh orang lain. Oleh karenanya, peran komunikasi matematis menjadi sangat penting dalam pembelajaran matematika. Komunikasi matematis diperlukan oleh orang-orang untuk mengomunikasikan gagasan atau penyelesaian masalah matematika, baik secara lisan, tulisan, ataupun visual, baik dalam pembelajaran matematika ataupun di luar pembelajaran matematika.

Komunikasi matematis merupakan salah satu standar yang diterapkan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) bagi semua sekolah dan lembaga pendidikan yang mengajarkan matematika kepada siswanya. Berdasarkan

standar kemampuan matematis yang diterapkan NCTM yaitu Kemampuan Penalaran dan Pembuktian (*Reasoning and Proof*), Kemampuan Komunikasi (*Communication*), Kemampuan Koneksi (*Connection*), Kemampuan Representasi (*Representation*), dan Kemampuan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) (NCTM, 2000). Indikator kemampuan komunikasi matematis yang dikaji NCTM (2000) pada *Principles and Standards for School Mathematics* meliputi (1) kemampuan menyatakan gagasan-gagasan matematika secara lisan, tulisan, serta menggambar secara visual, (2) kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi gagasan-gagasan matematika baik secara lisan maupun tertulis, dan (3) kemampuan menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.

Menurut Kosko & Wilkins (2010) kemampuan komunikasi matematis tertulis dianggap lebih mampu membantu individu untuk memikirkan dan menjelaskan secara detail mengenai suatu ide. Ahmad, *et al.* (2008: 29) juga menyatakan bahwa cara efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi adalah secara tertulis, hal ini disebabkan karena secara formal penggunaan bahasa dapat diimplementasikan lebih mudah secara tertulis. Siswa diperbolehkan untuk mengaplikasikan berbagai strategi dalam menyelesaikan suatu masalah dengan cara yang menurut mereka nyaman, karena suatu masalah dapat diselesaikan dengan berbagai cara. Dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi matematis yang akan diteliti hanya pada aspek tertulis.

Dalam penelitian ini, indikator kemampuan komunikasi matematis siswa diukur menurut Brenner (1998:109) yaitu *mathematical register* dan

representation. The mathematical register encompasses special vocabulary, specialized usage of everyday vocabulary, and the syntax that is particular to the expression of mathematical relationships. Mathematical register meliputi penggunaan istilah-istilah matematika yang baku, penggunaan secara khusus dari kosakata sehari-hari, dan sintaks yang khusus untuk ekspresi relasi dalam matematika. Sedangkan representations are symbolic, verbal, physical manipulatives, diagrams, graph, geometric. Representations adalah penggunaan simbol, lisan, manipulasi fisik, diagram, grafik, geometri. Berdasarkan uraian tersebut, indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Mathematical register*, meliputi sebagai berikut.
 - a. Kemampuan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan sesuai permasalahan.
 - b. Kemampuan menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal.
 - c. Kemampuan menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal.
 - d. Kemampuan membuat simpulan secara tertulis dengan menggunakan bahasa sendiri.
2. *Representations*, meliputi sebagai berikut.
 - a. Kemampuan membuat gambar yang relevan dengan soal.
 - b. Kemampuan menuliskan simbol-simbol matematika dengan benar.

Indikator tersebut digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan soal uraian pada tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII.

Dalam penelitian ini, tahap-tahap dalam memecahkan masalah berdasarkan pada Polya (1973) yang berpendapat bahwa memecahkan masalah adalah mencari suatu tindakan yang sesuai dan secara sadar untuk mencapai tujuan yang memang tidak dapat diperoleh secara langsung. Dalam menyelesaikan masalah siswa perlu memahami proses penyelesaian dan terampil memilih, mengidentifikasi kondisi dan konsep yang diperlukan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian, dan mengorganisasikan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya. Menurut Polya (1973), memecahkan suatu masalah terutama berkaitan dengan soal cerita terdapat empat tahap, yaitu (1) memahami masalah, (2) membuat rencana, (3) melaksanakan rencana, (4) menelaah kembali. Proses dalam pemecahan masalah karya Polya (1973) ini akan membentuk *loop* atau perputaran, yakni tahap-tahap yang perlu diulang jika belum berhasil.

Penjabaran tahap-tahap pemecahan masalah pada Polya (1973) adalah sebagai berikut.

1. Memahami masalah

Pada tahap ini merupakan tahap awal dalam pemecahan masalah yang sangat penting dilakukan siswa agar siswa dengan mudah menyelesaikan masalah yang diberi. Siswa dihadapkan dengan beberapa pertanyaan berikut :

- a. Apakah kamu mengerti dengan semua kata-kata/kalimat?
- b. Dapatkah kamu menyatakan masalah dalam kalimat sendiri?
- c. Apakah kamu mengetahui apa yang diketahui?
- d. Apakah kamu mengetahui apa yang ditanyakan?
- e. Apakah informasi yang diketahui cukup?

f. Apakah ada informasi tambahan?

2. Membuat rencana

Membuat perencanaan merupakan langkah penting yang dilakukan pada tahap ini, siswa berpikir strategi apa yang digunakan. Jika siswa mampu membuat hubungan dari data yang diketahui dengan data yang tidak diketahui maka siswa dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan dari pengetahuan yang diperoleh sebelumnya. Pada tahap ini, siswa menghadapi pertanyaan “Di antara strategi berikut, manakah yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah?”

- a. Menebak dan menguji
- b. Menggunakan variabel
- c. Membuat gambar
- d. Melihat pola
- e. Membuat daftar
- f. Menyelesaikan masalah yang lebih sederhana
- g. Membuat diagram
- h. Menggunakan penalaran langsung
- i. Menggunakan penalaran tidak langsung
- j. Menggunakan sifat-sifat kubus dan balok
- k. Menyelesaikan masalah yang ekuivalen
- l. Bekerja mundur
- m. Menggunakan kasus
- n. Menyelesaikan suatu persamaan

- o. Mencari rumus
 - p. Melakukan simulasi
 - q. Menggunakan model
 - r. Menggunakan analisis dimensional
 - s. Mengidentifikasi sub tujuan
3. Melaksanakan rencana
- Pada tahap ini siswa melaksanakan kegiatan berikut.
- a. Melaksanakan strategi-strategi yang telah dipilih sampai masalah terpecahkan atau sampai suatu tindakan dianjurkan.
 - b. Menggunakan sedikit waktu untuk berpikir.
 - c. Berusaha memulai lagi ketika terjadi kesalahan dalam melaksanakan strategi.
4. Menelaah kembali
- Menelaah kembali bertujuan agar kesalahan dan kekeliruan dalam pemecahan soal dapat ditemukan sebelumnya. Pada tahap ini siswa dihadapkan pada pertanyaan berikut.
- a. Apakah penyelesaian sudah benar? Apakah penyelesaian memenuhi persyaratan dalam masalah?
 - b. Apakah ada penyelesaian yang lebih mudah?
 - c. Apakah dapat dilihat bahwa penyelesaian yang diperoleh dapat digeneralisasikan pada kasus yang lebih lama?

Tahap-tahap yang digunakan sebagai pedoman kriteria instrumen dalam menyelesaikan soal cerita pada penelitian ini adalah mengikuti tahap-tahap pemecahan masalah berdasarkan Polya (1973) sebagai berikut.

1. Memahami masalah, antara lain :
 - a. Menuliskan apa yang diketahui secara lengkap
 - b. Menuliskan apa yang diperlukan.
 - c. Menuliskan apa yang ditanyakan.
2. Membuat rencana penyelesaian masalah, antara lain :
 - a. Memisalkan data yang diketahui dan ditanyakan dengan menggunakan variabel atau huruf.
 - b. Menuliskan rumus dengan tepat.
3. Melaksanakan rencana penyelesaian masalah, antara lain :
 - a. Menuliskan kesesuaian memasukkan angka ke dalam rumus.
 - b. Menuliskan sesuai dengan rencana.
 - c. Menuliskan kesesuaian penyelesaian.
4. Memeriksa kembali jawaban penyelesaian masalah, antara lain :
 - a. Menuliskan kesimpulan hasil akhir secara lengkap.
 - b. Mengecek kembali langkah penyelesaian.
 - c. Mengecek kembali hasil perhitungan.

Peneliti menggunakan model Polya (1973) karena tahapan pada model ini sesuai untuk menyelesaikan masalah matematika. Setiap tahapan dalam metode Polya (1973) mengukur kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Tahap-tahap tersebut termasuk kedalam instrumen penilaian kemampuan komunikasi matematis siswa yakni pada soal *post test*.

2.1.4 Model Pembelajaran Ekspositori

Metode Ekspositori adalah metode yang hampir sama dengan metode ceramah dalam hal pemusatan kegiatan kepada guru sebagai pemberi informasi atau bahan pelajaran (Suherman, 2003: 203). Menurut Sanjaya (2006: 178) metode Ekspositori adalah metode pembelajaran yang menekankan kepada proses bertutur. Peran siswa dalam metode ini adalah menyimak untuk menguasai materi pelajaran yang disampaikan guru. Namun, pada metode Ekspositori dominasi guru banyak berkurang karena guru tidak terus menerus berbicara. Guru hanya berbicara pada awal pelajaran, menerangkan materi dan contoh soal, serta pada waktu-waktu tertentu yang diperlukan saja. Selain menerangkan, peran guru juga memeriksa pekerjaan siswa secara individual, menjelaskan ulang tentang materi pelajaran terkait secara individual maupun klasikal. Pada metode Ekspositori siswa belajar lebih aktif daripada metode ceramah. Siswa dapat mengerjakan latihan soal sendiri, berdiskusi, tanya jawab dengan siswa lain, atau menyampaikannya pendapat jawabannya atas suatu permasalahan (soal) di papan tulis. Tujuan utama pembelajaran ekspositori adalah memindahkan pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai pada siswa (Dimiyati dan Mudjiono, 2013: 172).

Menurut Sanjaya (2011: 185-190), langkah-langkah dalam pelaksanaan pembelajaran ekspositori, sebagai berikut.

a. Persiapan (*preparation*)

Tahap persiapan berkaitan dengan mempersiapkan siswa untuk menerima pelajaran. Dalam strategi ekspositori, langkah persiapan merupakan langkah yang sangat penting. Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran dengan

menggunakan pembelajaran ekspositori sangat tergantung pada langkah persiapan. Beberapa hal yang harus dilakukan dalam langkah persiapan: (a) berikan sugesti yang positif dan hindari sugesti yang negatif; (b) mulailah dengan mengemukakan tujuan yang harus dicapai; dan (c) bukalah file dalam otak siswa.

b. Penyajian (*presentation*)

Langkah penyajian adalah langkah penyampaian materi pelajaran sesuai dengan persiapan yang telah dilakukan. Yang harus dipikirkan guru dalam penyajian ini adalah bagaimana agar materi pelajaran dapat dengan mudah ditangkap dan dipahami oleh siswa. Karena itu, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan langkah ini: (a) penggunaan bahasa; (b) intonasi suara; (c) menjaga kontak mata dengan siswa; dan (d) menggunakan joke-joke yang menyegarkan.

c. Korelasi (*correlation*)

Langkah korelasi adalah langkah menghubungkan materi pelajaran dengan pengalaman siswa atau dengan hal-hal lain yang memungkinkan siswa dapat menangkap keterkaitannya dalam struktur pengetahuan yang telah dimilikinya. Langkah korelasi dilakukan untuk memberikan makna terhadap materi pelajaran, baik makna untuk memperbaiki struktur pengetahuan yang telah dimilikinya maupun makna untuk meningkatkan kualitas kemampuan berpikir dan kemampuan motorik siswa.

d. Menyimpulkan (*generalization*)

Menyimpulkan adalah tahapan untuk memahami inti (*core*) dari materi pelajaran yang telah disajikan. Langkah menyimpulkan merupakan langkah yang sangat penting dalam pembelajaran ekspositori, sebab melalui langkah menyimpulkan siswa akan dapat mengambil inti sari dari proses penyajian.

e. Mengaplikasikan (*application*)

Langkah aplikasi adalah langkah unjuk kemampuan siswa setelah mereka menyimak penjelasan guru. Langkah ini merupakan langkah yang sangat penting dalam proses pembelajaran ekspositori, sebab melalui langkah ini guru dapat mengumpulkan informasi tentang penguasaan dan pemahaman materi pelajaran oleh siswa. Teknik yang biasa dilakukan pada langkah ini: (a) dengan membuat tugas yang relevan dengan materi yang telah disajikan; (b) dengan memberikan tes yang sesuai dengan materi pelajaran.

2.1.5 Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS)

Salah satu pembelajaran matematika yang mendorong kerja sama siswa dalam belajarnya adalah pembelajaran kooperatif. Menurut Sulisworo dan Suryani (2014:59) "*Cooperative learning model is one learning model that promotes learning to know, learning to do, learning to be and learning to live together*", yang berarti model pembelajaran kooperatif merupakan salah satu model pembelajaran yang mempromosikan belajar untuk mengetahui, belajar untuk belajar untuk melakukan, belajar untuk menjadi dan belajar untuk hidup bersama. Model pembelajaran kooperatif berpola pada pengembangan kerjasama antar siswa dalam proses pembelajaran di sekolah (Miftachudin *et al.*, 2015: 235).

Lie (2010:61) mengemukakan bahwa Model *Two Stay Two Stray* (TSTS) merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang dapat memberikan kesempatan kepada kelompok yang berdiskusi untuk membagi hasil dan informasi kepada kelompok lain. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan model pembelajaran TSTS adalah model pembelajaran kooperatif dimana dalam satu kelompok terdiri dari 4-5 orang, setiap kelompok mengirim 2 anggotanya untuk bertamu kekelompok lain yang telah selesai menyelesaikan permasalahan, dan 2-3 anggota lainnya tetap berada pada kelompoknya untuk menerima tamu dari kelompok lainnya, dan setelah selesai membahas materi yang disajikan siswa kembali ke kelompok asalnya untuk mendiskusikan hasil pertukaran kelompok.

Menurut Sulisworo dan Suryani (2014:60) model pembelajaran TSTS memberikan kesempatan untuk membagi hasil atau informasi kepada kelompok lainnya. Kegiatan diskusi akan membiasakan siswa untuk menghormati pendapat setiap kelompok lain, dan dapat memotivasi siswa untuk mengekspresikan ide-ide atau pendapat mereka, setiap anggota kelompok memiliki peran penting dalam pelaksanaan diskusi baik bagi siswa yang menjadi tamu maupun yang jadi narasumber. Pada model pembelajaran TSTS siswa dituntut lebih aktif dalam proses belajar, siswa dapat bekerjasama dengan baik antar sesama teman dalam satu kelompok maupun berbeda kelompok. Seperti halnya di dalam kehidupan nyata manusia hidup sebagai makhluk sosial yang berarti bahwa manusia tidak dapat hidup sendiri tanpa bantuan orang lain.

Berikut sintaks model *two stay two stray* dalam Rudi (2013):

Fase 1: Menyampaikan apresepsi dan memotivasi siswa

Guru menyampaikan apresepasi dan motivasi siswa belajar

Fase 2: Mengecek pemahaman dasar siswa

Guru mengajukan beberapa pertanyaan tentang materi yang diajarkan.

Fase 3: Menyajikan materi

Guru menyajikan materi yang diajarkan.

Fase 4: Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar

Guru membagi siswa dalam kelompok-kelompok belajar secara homogen dimana setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang siswa. setiap kelompok mengirim 2 anggotanya untuk bertamu kekelompok lain yang telah selesai menyelesaikan permasalahan, dan 2-3 anggota lainnya tetap berada pada kelompoknya untuk menerima tamu dari kelompok lainnya, siswa yang tetap berada di kelompok bertanggungjawab untuk menjelaskan hasil diskusi kelompok mereka kepada tamu dari kelompok lainnya. Setelah selesai berdiskusi membahas materi yang disajikan siswa kembali ke kelompok asalnya.

Fase 5: Membimbing siswa dalam pertukaran kelompok untuk bertamu ke kelompok lainnya.

Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat siswa mengerjakan LKS, kemudian membimbing siswa dalam melakukan pertukaran kelompok untuk bertamu ke kelompok lainnya, sesuai dengan intruksi yang telah dijelaskan oleh guru.

Fase 6: Presentase hasil kerja dan Evaluasi

Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari dengan cara memberi kesempatan pada setiap kelompok untuk mempresentasikan dan menyimpulkan hasil kerja mereka.

Fase 7: Memberikan penghargaan

Guru menghargai hasil kerja kelompok dengan memberi penghargaan pada kelompok yang memperoleh skor tertinggi.

Jadi dapat disimpulkan bahwa pada model pembelajaran TSTS terdapat tiga tahapan utama yaitu langkah pertama siswa bekerja pada kelompoknya sendiri, langkah kedua yaitu berbagi pengetahuan tentang hasil diskusi masing-masing kelompok, dan dilanjutkan langkah terakhir yaitu masing-masing siswa kembali kekelompoknya untuk melaporkan dan mendiskusikan hasil yang diperoleh.

2.1.6 Zone of Proximal Development (ZPD)

Menurut Vygotsky sebagaimana dikutip oleh Fernandez *et al.* (2001: 40) *“the distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential problem solving as determined through problem solving under adult guidance or in collaborating with more able peers.”* dapat diartikan bahwa zona perkembangan proksimal atau daerah perkembangan terdekat adalah jarak antara tingkat perkembangan aktual yang ditunjukkan oleh kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dengan tingkat perkembangan potensial yang ditunjukkan melalui pemecahan masalah dengan bimbingan orang dewasa, atau dengan kolaborasi teman sebaya yang lebih mampu.

Lui (2012: 3) menjelaskan pada gambar 2.1 bahwa

2.1.6.1 Taraf Kemampuan Potensial

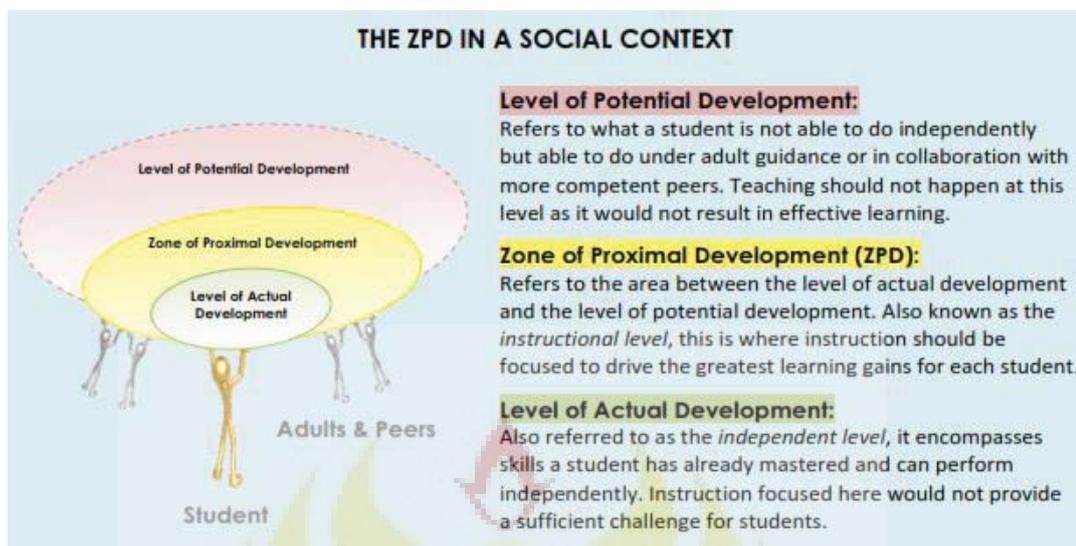
Mengacu pada siswa tidak mampu memecahkan suatu masalah secara mandiri tetapi mereka mampu melakukannya di bawah bimbingan orang dewasa atau bekerjasama dengan rekan-rekan yang lebih kompeten. Jika pembelajaran selalu dilakukan pada taraf ini maka tidak akan menghasilkan pembelajaran yang efektif.

2.1.6.2 Zona Perkembangan Proksimal (ZPD)

Mengacu pada daerah antara taraf perkembangan aktual dan taraf perkembangan potensial. Juga dikenal sebagai taraf instruksional, yaitu dimana instruksi harus difokuskan untuk mendorong keuntungan pembelajaran secara maksimal bagi setiap siswa.

2.1.6.3 Taraf Kemampuan Aktual

Taraf kemampuan aktual juga disebut sebagai tingkat independen, meliputi keterampilan yang telah dikuasai oleh siswa dan mereka dapat melakukannya secara mandiri. Pembelajaran yang dilakukan pada tahap ini kurang efektif, karena tidak akan memberikan tantangan baru bagi siswa.



Gambar 2.1 ZPD

Dari teori belajar Vygotsky tentang zona perkembangan proksimal, ketika seorang anak berada pada jarak antara tingkat perkembangan aktual dengan tingkat perkembangan potensial, pembelajaran dapat dilakukan dengan pemberian *Scaffolding* (Septriani, N. et al, 2014). Vygostky dalam Trianto (2011: 27) menyatakan bahwa *scaffolding* adalah memberikan kepada seorang anak sejumlah besar bantuan selama tahap-tahap awal pembelajaran selanjutnya bantuan tersebut akan dikurangi dan memberikan kesempatan kepada anak tersebut untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah mereka mampu mengerjakan sendiri.

Menurut Gasong sebagaimana dikutip oleh Agustina (2013) ada dua implikasi utama teori Vygotsky dalam pendidikan. Pertama, adalah perlunya tatanan kelas dan bentuk pembelajaran kooperatif antar siswa, sehingga siswa dapat berinteraksi disekitar tugas-tugas yang sulit dan saling memunculkan strategi-strategi pemecahan masalah yang efektif di dalam masing-masing ZPD mereka. Kedua, pendekatan Vygotsky dalam pengajaran menekankan *scaffolding*, dengan

semakin lama siswa semakin bertanggung jawab terhadap pembelajaran sendiri. Ringkasnya, menurut Vygotsky, siswa perlu belajar dan bekerja secara berkelompok sehingga siswa dapat saling berinteraksi dan bekerjasama, serta diperlukan bantuan guru terhadap siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Secara umum, Gasong sebagaimana dikutip oleh Agustina (2013) mengemukakan langkah-langkah pembelajaran *scaffolding* dapat dilihat pada tabel berikut 2.1

Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran Scaffolding	
Pembelajaran Strategi <i>Scaffolding</i>	
a.	Menjelaskan materi pembelajaran.
b.	Menentukan <i>Zone Of Proximal Development (ZPD)</i> atau level perkembangan siswa berdasarkan tingkat kognitifnya dengan melihat nilai hasil belajar sebelumnya.
c.	Mengelompokkan siswa menurut ZPD-nya.
d.	Memberikan tugas belajar berupa soal-soal berjenjang yang berkaitan dengan materi pembelajaran.
e.	Mendorong siswa untuk bekerja dan belajar menyelesaikan soal-soal secara mandiri dengan berkelompok.
f.	Memberikan bantuan berupa bimbingan, motivasi, pemberian contoh, kata kunci atau hal lain yang dapat memancing siswa ke arah kemandirian belajar.
g.	Mengarahkan siswa yang memiliki ZPD yang tinggi untuk membantu siswa yang memiliki ZPD yang rendah.
h.	Menyimpulkan pelajaran dan memberikan tugas-tugas.

Dalam upaya mengkreasi ZPD dari siswa, guru membuat struktur pelajaran dalam beberapa fase yang digunakan untuk berkomunikasi dalam pekerjaannya untuk mencapai ZPD. Komunikasi membantu guru memberikan tugas pada siswa yang dikerjakan sekarang dan mempersiapkan pelajaran yang akan datang. Berikut ini fase-fase yang dijelaskan oleh Cahyono (2010:447-448) agar guru masuk dalam ZPD siswa dan memberikan bahasa matematika untuk membantu pemahaman konsep mereka.

- Fase 1. Guru menanyakan pertanyaan biasa yang berkaitan dengan permasalahan kontekstual untuk membangun pemahaman dan bertukar pemahaman dari definisi matematika dari situasi. Permasalahan dimungkinkan mempunyai banyak strategi pemecahan.
- Fase 2. Siswa mendesain prosedur/langkah untuk menjawab pertanyaan/ menyelesaikan permasalahan. Prosedur melibatkan menggambar, beraksi, menulis dan menggunakan alat. Prosedur tersebut digunakan untuk berpikir tentang pusat pemahaman konsep matematika.
- Fase 3. Guru membantu siswa untuk memunculkan komunikasi dari pemikirannya. Guru menanyakan pertanyaan yang lebih fokus untuk mendapatkan klarifikasi dari pemikiran siswa dan prosedur penyelesaian masalah. Interaksi tersebut membantu menghubungkan bahasa informal biasa dari siswa dengan bahasa matematika formal.
- Fase 4. Siswa menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah yang diperolehnya dengan hasil yang diperoleh siswa lainnya. Setelah diberi waktu bebas untuk berpikir dan bekerja, siswa berdiskusi dengan siswa lainnya dengan membandingkan konjektur dan strategi mereka masing-masing.
- Fase 5. Siswa melakukan negosiasi tentang cara menyelesaikan masalah dengan bimbingan guru dan saling memberikan pemahaman matematikanya.
- Fase 6. Siswa menggeneralisasikan kata (konsep). Di akhir pelajaran, siswa mendemonstrasikan generalisasi kata yang berbeda antara siswa satu dengan lainnya dan saling bertukar pikiran dalam interaksi tersebut.

Dengan bimbingan guru, siswa dapat menjelaskan dan bertukar pemahaman matematika dalam kehidupan sosialnya sehingga pemahaman konsep dapat dicapai oleh mereka.

Maksud dari ZPD (*Zone of Proximal Development*) yaitu menitikberatkan ZPD pada interaksi sosial yang dapat memudahkan perkembangan anak. Artinya, ketika siswa mengerjakan pekerjaannya di sekolah sendiri, perkembangan mereka kemungkinan akan berjalan lambat. Untuk memaksimalkan perkembangan, siswa seharusnya bekerja dengan teman yang lebih terampil yang dapat memimpin secara sistematis dalam memecahkan masalah yang lebih kompleks. Melalui perubahan yang berturut-turut dalam berbicara dan bersikap, siswa mendiskusikan pengertian barunya dengan temannya kemudian mencocokkan dan mendalami kemudian menggunakannya.

Siswa belajar memahami dengan mengatakan apa yang dipikirkan dan mencoba untuk menyampaikannya kepada orang lain. Memahami jawaban siswa yang lain membantu siswa meraih tingkat pemikiran yang lebih tinggi, oleh karena itu pada penelitian ini diterapkan pula model pembelajaran kooperatif tipe TSTS sehingga siswa dapat saling bertukar pikiran atau informasi terkait materi yang sedang dipelajari. Siswa diharapkan menjawab pertanyaan dan mempertahankan jawabannya sehingga diperoleh jawaban yang valid. Ketika guru membantu siswa untuk "*learn to do with the teacher what they could not do without the teacher*" maka siswa berada pada ZPD.

Scaffolding yang diberikan pada penelitian ini berupa bantuan dari teman sekelompok yang lebih pandai dengan pedoman *scaffolding* yang telah disiapkan

oleh guru, bantuan dari guru, dan dari media pembelajaran yaitu lembar kerja siswa yang telah di desain dengan langkah-langkah pengerjaan yang runtut.

2.1.7 Kurikulum 2006

Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (BSNP, 2006:5).

Kurikulum 2006 adalah kurikulum operasional yang disusun oleh dan dilaksanakan di masing-masing satuan pendidikan. Kurikulum 2006 terdiri dari tujuan pendidikan tingkat satuan pendidikan, struktur dan muatan kurikulum tingkat satuan pendidikan, kalender pendidikan, dan silabus (BSNP, 2006:5). Kegiatan pembelajaran di sekolah sangat dipengaruhi oleh kurikulum yang berlaku di sekolah tersebut.

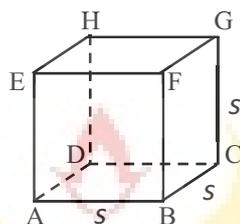
2.1.8 Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Materi yang akan digunakan dalam penelitian adalah materi Bangun ruang sisi datar khususnya kubus dan balok. Materi tersebut di dalam Kurikulum 2006 akan dipelajari pada kelas VIII semester II. Berikut disajikan materi tentang luas permukaan dan volume kubus dan balok.

2.1.8.1 Luas Permukaan Kubus

Luas permukaan kubus adalah jumlah seluruh sisi kubus. Gambar 2.2 menunjukkan sebuah kubus yang panjang setiap rusuknya adalah s . Coba kalian

ingat kembali bahwa sebuah kubus memiliki 6 buah sisi yang setiap rusuknya sama panjang. Pada Gambar 2.2, keenam sisi tersebut adalah sisi ABCD, ABFE, BCGF, EFGH, CDHG, dan ADHE. Panjang setiap rusuk kubus s , maka luas setiap sisi kubus = s^2



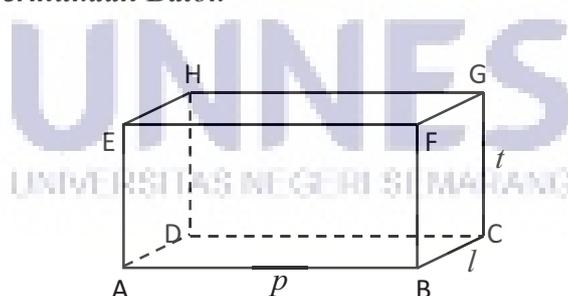
Gambar 2.2 Kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk s

Jika L adalah luas permukaan kubus dan s adalah panjang rusuk kubus, maka rumus luas permukaan kubus dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$L = 6s^2$$

(Agus, 2008: 189)

2.1.8.2 Luas Permukaan Balok



Gambar 2.3 Balok ABCD.EFGH

Untuk menentukan luas permukaan balok, perhatikan Gambar 2.3. Balok pada Gambar 2.3 mempunyai 3 pasang sisi yang tiap pasangannya sama dan sebangun, yaitu.

- a) Sisi ABCD sama dan sebnagun dengan sisi EFGH;
- b) Sisi ADHE sama dan sebnagun dengan sisi BCGF;
- c) Sisi ABFE sama dan sebnagun dengan sisi DCGH.

Jika p adalah panjang balok, l adalah lebar balok, dan t adalah tinggi balok, maka diperoleh.

$$\text{Luas permukaan ABCD} = \text{luas permukaan EFGH} = p \times l$$

$$\text{Luas permukaan ADHE} = \text{luas permukaan BCGF} = l \times t$$

$$\text{Luas permukaan ABFE} = \text{luas permukaan DCGH} = p \times t$$

Dengan demikian luas permukaan balok sama dengan jumlah ketiga pasang sisi yang saling kongruen pada balok tersebut. Jika L adalah luas permukaan balok, maka.

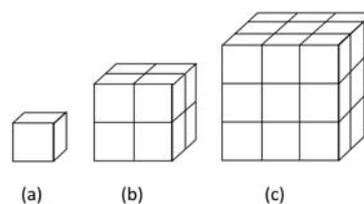
$$\begin{aligned} L &= 2(p \times l) + 2(l \times t) + 2(p \times t) \\ &= 2\{(p \times l) + (l \times t) + (p \times t)\} \\ &= 2(pl + lt + pt) \end{aligned}$$

Jadi, Luas permukaan balok dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$L = 2(pl + lt + pt)$$

(Agus, 2008: 189)

2.1.8.3 Volume Kubus



Gambar 2.4 Kubus Satuan

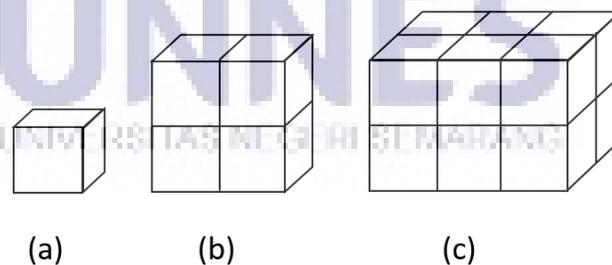
Gambar 2.4 menunjukkan bentuk-bentuk kubus dengan ukuran berbeda. Kubus pada gambar 2.4(a) merupakan kubus satuan. Untuk membuat kubus satuan pada gambar 2.4(b) diperlukan $2 \times 2 \times 2 = 8$ kubus satuan, sedangkan untuk membuat kubus pada gambar 2.4(c) diperlukan $3 \times 3 \times 3 = 27$ kubus satuan. Dengan demikian, volume atau isi suatu kubus dapat ditentukan dengan cara mengalikan panjang rusuk kubus tersebut sebanyak tiga kali, jika s adalah panjang rusuk kubus dan V adalah volume kubus maka volume kubus dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$V = s^3$$

(Agus, 2008: 189)

2.1.8.4 Volume Balok

Proses penurunan rumus balok memiliki cara seperti pada kubus. Caranya dengan menentukan satu balok satuan yang dijadikan acuan untuk balok yang lain. Proses ini digambarkan pada gambar 2.5 sebagai berikut.



Gambar 2.5 Balok-balok Satuan

Gambar 2.5 menunjukkan pembentukan berbagai balok dari balok satuan. gambar 2.5(a) adalah balok satuan. Untuk membuat balok seperti pada gambar

2.5(b) diperlukan $2 \times 1 \times 2 = 4$ balok satuan, sedangkan untuk membuat balok seperti gambar 2.5(c) diperlukan $3 \times 2 \times 2 = 12$ balok satuan.

Hal ini menunjukkan bahwa volume suatu balok diperoleh dengan cara mengalikan ukuran panjang, lebar, dan tinggi balok tersebut. Jika p adalah panjang balok, l adalah lebar balok, t adalah tinggi balok, dan V adalah volume balok, maka volume balok dapat dinyatakan sebagai berikut

$$V = p \times l \times t$$

(Agus, 2008: 189)

2.2 Kerangka Berpikir

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide-ide matematika secara tertulis maupun lisan dengan menggunakan simbol, notasi, bahasa atau kalimat matematika dalam pembelajaran matematika, kemampuan ini merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa, agar siswa dapat menyerap, memahami dan nantinya akan mampu memecahkan serta menyelesaikan permasalahan matematika secara sistematis.

Pada kenyataannya masih timbul banyak permasalahan yang dihadapi siswa yang berhubungan dengan kurangnya kemampuan komunikasi matematis, yang meliputi lemahnya kemampuan siswa dalam memberikan alasan rasional terhadap suatu pernyataan, siswa mengalami banyak kendala saat mengubah bentuk uraian menjadi model matematika serta mengilustrasikan ide-ide matematika dalam bentuk uraian yang relevan. Salah satu penyebab dari kendala-kendala di atas

berasal dari karakteristik matematika itu sendiri yang tidak pernah lepas dengan istilah dan simbol. Oleh karena itu, kemampuan berkomunikasi matematis menjadi tuntutan khusus yang harus dikuasai oleh siswa.

Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat memengaruhi kualitas belajar siswa serta dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada model pembelajaran kooperatif tipe TSTS melibatkan siswa dalam berdiskusi kelompok secara aktif dan berkompeten, hal ini akan membuat kemampuan komunikasi mereka meningkat, karena setiap kelompok diskusi akan diberikan kesempatan untuk membagikan hasil diskusi dan informasi kepada kelompok lainnya. Kegiatan diskusi akan membiasakan siswa untuk menghormati pendapat setiap kelompok lain, dan dapat memotivasi siswa untuk mengekspresikan ide-ide atau pendapat mereka. Setiap anggota kelompok memiliki peran penting dalam pelaksanaan diskusi, baik bagi siswa yang menjadi tamu maupun siswa yang jadi narasumber, sehingga setiap anggota kelompok berperan penting dalam proses diskusi dalam kelompok maupun ketika bertamu. Pada model pembelajaran TSTS siswa dituntut lebih aktif dalam proses belajar, siswa dapat bekerjasama dengan baik antar sesama teman dalam satu kelompok maupun berbeda kelompok. Seperti halnya di dalam kehidupan nyata manusia hidup sebagai makhluk sosial yang berarti bahwa manusia tidak dapat hidup sendiri tanpa bantuan orang lain.

Zone of proximal development atau daerah perkembangan terdekat adalah jarak antara tingkat perkembangan aktual yang ditunjukkan oleh kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dengan tingkat perkembangan potensial yang ditunjukkan melalui pemecahan masalah dengan bimbingan orang dewasa, atau

dengan kolaborasi teman sebaya yang lebih mampu. Pada tahap ZPD dapat diberikan *Scaffolding*, agar pembelajaran lebih efektif.

Pembelajaran yang dilakukan oleh siswa pada daerah ZPD akan efektif karena ZPD menitikberatkan pada interaksi sosial yang dapat memudahkan perkembangan anak, ketika siswa mengerjakan pekerjaannya di sekolah sendiri, perkembangan mereka kemungkinan akan berjalan lambat. Untuk memaksimalkan perkembangan, siswa seharusnya bekerja dengan teman yang lebih terampil yang dapat memimpin secara sistematis dalam memecahkan masalah yang lebih kompleks sehingga siswa berada dalam zona perkembangan proksimalnya. Melalui perubahan yang berturut-turut dalam berbicara dan bersikap, siswa mendiskusikan pengertian barunya dengan temannya kemudian mencocokkan dan mendalami kemudian menggunakannya. Siswa belajar memahami dengan mengatakan apa yang dipikirkan dan mencoba untuk menyampaikannya kepada orang lain. Memahami jawaban siswa yang lain membantu siswa meraih tingkat pemikiran yang lebih tinggi.

Pada pembelajaran kooperatif disarankan menggunakan kelompok-kelompok siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda sehingga terjadi tutor sebaya (*peer tutoring*) dalam kelompok tersebut, ketika anak bekerja memecahkan masalah bersama anak-anak yang lebih mampu atau dengan bantuan orang dewasa maka anak tersebut akan dapat belajar dengan baik.

Integrasi pembelajaran model TSTS berbasis ZPD dilakukan agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan efisien, selain itu diharapkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran

TSTS berbasis ZPD memenuhi kriteria ketuntasan belajar, serta kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran TSTS berbasis ZPD lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori.

2.3 Hipotesis Penelitian

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran TSTS berbasis ZPD memenuhi kriteria ketuntasan belajar.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran TSTS berbasis ZPD lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada model pembelajaran TSTS berbasis ZPD, simpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran TSTS berbasis ZPD memenuhi ketuntasan belajar.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran TSTS berbasis ZPD lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori.
3. Deskripsi kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelompok tinggi adalah sebagai berikut.
 - a. Siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan sesuai permasalahan pada soal dengan lengkap dan benar.
 - b. Siswa mampu menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal dengan lengkap dan benar.
 - c. Siswa mampu menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal dengan benar tetapi kurang lengkap.
 - d. Siswa mampu membuat simpulan secara tertulis dengan menggunakan bahasa sendiri dengan jelas dan lengkap.

- e. Siswa mampu membuat gambar yang sangat relevan dengan soal, dan lengkap dengan keterangannya, serta rapi.
 - f. Siswa mampu menuliskan simbol-simbol matematika dengan benar dan lengkap.
4. Deskripsi kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelompok sedang adalah sebagai berikut.
- a. Siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan sesuai permasalahan pada soal dengan lengkap dan benar.
 - b. Siswa kurang mampu menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal dengan lengkap dan benar.
 - c. Siswa mampu menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal tetapi kurang lengkap.
 - d. Siswa mampu membuat simpulan secara tertulis dengan menggunakan bahasa sendiri tetapi kurang lengkap.
 - e. Siswa mampu membuat gambar yang cukup relevan dengan soal.
 - f. Siswa mampu menuliskan simbol-simbol matematika dengan benar tetapi kurang lengkap.
5. Deskripsi kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelompok rendah adalah sebagai berikut.
- a. Siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan sesuai permasalahan pada soal tetapi masih kurang lengkap.
 - b. Siswa kurang mampu menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal dengan benar dan tepat.

- c. Siswa tidak mampu menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal.
- d. Siswa tidak mampu membuat simpulan secara tertulis dengan menggunakan bahasa sendiri.
- e. Siswa tidak mampu membuat gambar yang relevan dengan soal.
- f. Siswa kurang mampu menuliskan simbol-simbol matematika dengan benar dan lengkap.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan diatas, dalam upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Saran yang dapat direkomendasikan oleh peneliti antara lain sebagai berikut.

1. Guru dapat menggunakan model pembelajaran TSTS berbasis ZPD sebagai salah satu inovasi untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis tulis siswa kelas VIII pada materi geometri di SMP Negeri 1 Karangtengah.
2. Dalam menerapkan model pembelajaran TSTS berbasis ZPD, guru hendaknya lebih cermat mengatur waktu pembelajaran dan mengelola kelas dengan baik sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung sesuai alokasi waktu serta tujuan pembelajaran dapat tercapai.
3. Siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi cenderung memiliki hambatan pada saat menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal dengan lengkap. Sebaiknya guru memberikan pemahaman dan membiasakan siswa pada kelompok tersebut mengenai kemampuan menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal dengan benar, lengkap, dan runtut.

4. Siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang cenderung memiliki hambatan pada saat menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal dengan lengkap dan benar, menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal, membuat simpulan secara tertulis dengan menggunakan bahasa sendiri dengan lengkap, dan menuliskan simbol-simbol matematika dengan benar dan lengkap. Sebaiknya guru memberikan pemahaman dan membiasakan siswa pada kelompok tersebut mengenai kemampuan menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal dengan benar, lengkap, dan runtut; kemampuan menuliskan langkah-langkah dalam menjawab soal dengan lengkap dan runtut; dan kemampuan membuat simpulan secara tertulis dengan menggunakan bahasa sendiri secara lengkap.
5. Siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah cenderung memiliki hambatan pada semua indikator kemampuan komunikasi matematis, sebaiknya guru memberikan pemahaman kepada siswa pada kelompok tersebut mengenai kemampuan menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal; kemampuan menuliskan alasan-alasan dalam menjawab soal dengan benar, lengkap, dan runtut; kemampuan menuliskan langkah-langkah dalam menjawab soal dengan lengkap dan runtut; kemampuan membuat gambar yang relevan dengan soal; kemampuan menuliskan simbol matematika; dan kemampuan membuat simpulan secara tertulis dengan menggunakan bahasa sendiri secara lengkap agar siswa tersebut dapat menyelesaikan soal dengan baik. Selain itu guru dapat memperbanyak memberikan latihan soal yang memuat keenam indikator kemampuan komunikasi matematis tulis pada kelompok rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., S.S. Salim, & R. Zainuddin. 2008. A Cognitive Tool to Support Mathematical Communication in Fraction Word Problem Solving. *WSEAS Transactions on Computers*, 7(4): 228-236.
- Agus, N.A. 2008. *Mudah Belajar Matematika 2: untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Agustina, Trisia. 2013. *Pengaruh Pemberian Bantuan (Scaffolding) pada Aktivitas Belajar Menggunakan Model Penemuan Terbimbing terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA*. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asikin, M. & I. Junaedi. 2013. Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP dalam Setting Pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 2(1):204.
- Brenner, M. E. 1998. Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups by Language Minority Students. *Bilingual Research Journal*, 22(2): 109.
- BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Cahyono, A.N. 2010. *Vygotskian Perspective: Proses Scaffolding untuk mencapai Zone of Proximal Development (ZPD) Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika*. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Christmas, D. et al. 2013. Vygotsky's Zone of Proximal Development Theory: What are its Implications for Mathematical Teaching?. *Greener Journal of Social Sciences*, 3(7): 371-377.
- Cole, M. & G. Mary.(ed). 1978. *Reading on the Development of Children* Second Edition. New York: W. H. Freeman and Company.
- Dimiyati & Mudjiono, 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Cetakan kelima. Jakarta: Rineka Cipta.

- Djamarah, Syaiful Bahri. 2000. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fernandez, M., dkk. 2001. Re-conceptualizing “Scaffolding” and the Zone of Proximal Development in the Context of Symmetrical Collaborative Learning. *Journal of Classroom Interactio*, 36(2): 40.
- Hamiddin. 2012. Improving Students’ Comprehension Of Poems Using Two Stay-Two Stray Strategy. *Jurnal Vidya Karya*, 27(1).
- Hermawati, Windha. 2015. Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Prestasi Belajar Matematika Melalui Strategi Pembelajaran Two Stay Two Stray pada Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo Tahun 2014/2015. Skripsi. Surakarta.
- IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*). 2015. *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. United States.
- Kemendikbud. 2016. Lampiran Permendikbud Nomor 20 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendiknas. 2006. Permendiknas Nomor 22 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Kosko, K. W., & Wilkins, J. L. M. 2010. Mathematical communication and its relation to the frequency of manipulative use. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2): 79-88.
- Lie, Anita. 2010. Cooperative Learning, Mempraktikan Cooperative Learning di Ruang-ruang Kelas. Jakarta: Gramedia.
- Lui, A. 2012. Teaching in The Zone an Introduction to Working Within The Zone of Proximal Development (ZPD) to Drive Effective Early Childhood Instruction. *Children’s Progress*.
- Mayasari, D. & Sri Mulyati. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Two Stay Two Stray untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas XI IPA 5 SMAN 1 Purwosari Pasuruan. *Jurnal Online Universitas Negeri Malang*, 1(2): 102-111.
- Miftachudin, Budiyo & Riyadi. 2015. Efektivitas model pembelajaran *two stay two Stray* dengan Tutor Sebaya dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Bangun Datar ditinjau dari Kecerdasan Majemuk Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri di Kebumen Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(3): 235.

- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM: Reston VA.
- Nuharini, D. & T. Wahyuni. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- OECD (*Organization for Economic Cooperation Development*). 2016. *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Reading, Science, Mathematics, and Financial Literacy*. Paris: OECD.
- OECD (*Organization for Economic Cooperation Development*). 2016. *Programme for International Student Assessment and results PISA 2015*. Paris: OECD.
- Permata, C.P. 2015. *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Materi Lingkaran dalam Pembelajaran Model Two Stay Two Stray (TSTS) dengan Pendekatan Scientific*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Pertiwi, R. D. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran TSTS Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Pertiwi, Widya. 2014. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Zone of Proximal Development Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Polya, G. 1973. *How to Solve it "A new aspect of mathematical method"*. New Jersey: Princeton University Press.
- Prayitno, S., St. Suwarsono, & T.Y.E. Siswono. 2013a. Identifikasi Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang pada Tiap-Tiap Jenjangnya. *KNPM V, Himpunan Matematika Indonesia*. IAS NEGERI SEMARANG
- Prayitno, S., St. Suwarsono, & T.Y.E. Siswono. 2013b. Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Reynolds, C.R., R.B. Livingston, & V. Willson. 2009. *Measurement and Assessment in Education (Second Edition)*. Pearson: Merrill Publisher.
- Rezaee, A. & Azizi, A. 2012. The Role of Zone of Proximal Development in the Students' Learning of English Adverbs. *Journal of Language Teaching and Research*. 3(1): 51-57.

- Rifa'i, A. & C.T. Anni. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3 Universitas Negeri Semarang.
- Rudi, L. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Kimia Dasar Program Studi Pendidikan Fisika. *Jurnal FKIP Unhalu*. 20(1): 73-83.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Septriani, N. et al. 2014. Pengaruh Penerapan Pendekatan Scaffolding terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII SMP Pertiwi 2 Padang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Part 1, 3(2): 17-21.
- Setiadi, Hari. dkk. 2011. *Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Shadiq, F. & Widyaishwara PPPPTK Matematika. 2009. *Sistem Pembinaan dan Karakteristik Soal Olimpiade Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan.
- Siegel, Sidney. 1985. *Statistika Nonparametrik untuk Ilmu Sosial*. Jakarta: Gramedia.
- Siyepu, S. 2013. The Zone of Proximal Development in The Learning of Mathematics. *South African Journal of Education*. 33(2): 1-13.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, Eman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI.
- Sulisworo, D. & F. Suryani. 2014. The Effect of Cooperative Learning, Motivation and Information Technology Literacy to Achievement. *International Journal of Learning & Development*, 4(2): 59-60.

- Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Masmedia Buana Pustaka.
- Trianto. 2011. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik: Konsep Landasan Teoritis-Praktis dan Implementasinya*. Jakarta : Prestasi Pustaka.
- Wardhani, S., & Rumiati. 2011. *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.

