



**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN
DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN *QUESTIONS
BOX* DAN MODEL *TWO STAY TWO STRAY* (TSTS)
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA SMK**

Skripsi

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

UNNES
oleh
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Vania Destyan Fauziah

4101412097

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2016**



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

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 perundang-undangan.

Semarang, 16 Agustus 2016



Vania Destyan Fauziah

4101412097

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keefektifan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan
Questions Box dan Model *Two Stay Two Stray* (TSTS) terhadap
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK

Disusun oleh

Vania Destyan Fauziah
4101412097

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES
pada tanggal 16 Agustus 2016.



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

Sekretaris

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

Ketua Penguji

Drs. Mashuri, M.Si.
NIP. 196708101992031003

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

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

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dra. Kristina Wijayanti, MS.
NIP. 196012171986012001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. “Wahai orang-orang yang beriman, menolonglah kalian pada (urusan) Allah, maka Allah akan menolong (urusan) kalian dan Allah akan menetapkan telapak kaki kalian (dalam keimanan).” (Q.S. Muhammad: 7)
2. “... Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri ...” (Q.S. Ar-Ra’d: 11)
3. “Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (Q.S. Al-Insyiroh: 5)

PERSEMBAHAN

Untuk Ayah (Edy Sutopo), Ibu (Endang Indaryanti), Adik-adik (Nabilla Fatkhia Dewi, Almayda Zaina Zaafera), Sahabat-sahabat (Yusuf, Ellok, Wulida, Ari, Esti, Hanif, Erniza, Natalia, Khurnia), dan Teman-teman yang selalu menemani, memberikan semangat, dukungan, dan doa.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keefektifan Model Pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Questions Box* dan Model *Two Stay Two Stray* (TSTS) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK”. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang;
2. Prof. Dr. Zaenuri M., S.E., M.Si., Akt., Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang;
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang;
4. Dra. Emi Pudjiastuti, M.Pd., Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama studi;
5. Dr. Isti Hidayah, M.Pd., Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi;
6. Dra. Kristina Wijayanti, MS., Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi;
7. Drs. Mashuri, M.Si., Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dan saran perbaikan;

8. Seluruh dosen Jurusan Matematika, atas ilmu yang diberikan selama menempuh studi;
9. Drs. Suroyo, Kepala SMK Negeri 1 Kendal yang telah memberikan izin penelitian;
10. Ahmad Halimy Nugroho, S.Pd., Guru matematika kelas X SMK Negeri 1 Kendal yang telah membantu terlaksananya penelitian ini;
11. Peserta didik kelas X AP 1, X AP 2, dan X PS SMK Negeri 1 Kendal atas kesediaannya menjadi objek penelitian ini;
12. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi serta doa kepada penulis.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, para pembaca, dan bagi kemajuan di dunia pendidikan. Terima kasih.

Semarang, 16 Agustus 2016

UNNES Penulis
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Fauziah, Vania Destyan. 2016. *Keefektifan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Questions Box dan Model Two Stay Two Stray (TSTS) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Dr. Isti Hidayah, M.Pd., Pembimbing II: Dra. Kristina Wijayanti, MS.

Kata Kunci: Model *Discovery Learning*, *Questions Box*, Model *Two Stay Two Stray* (TSTS), Kemampuan Komunikasi Matematis.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, (2) mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model TSTS mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, (3) mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model TSTS. Desain penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experimental Design* tipe *nonequivalent posttest only control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X semester II SMK Negeri 1 Kendal tahun pelajaran 2015/2016 sebesar 418 peserta didik. Sampel diambil secara acak terpilih kelas X PS (Perbankan Syariah) sebesar 36 peserta didik sebagai kelas eksperimen yang diberi model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box* dan kelas X AP 2 (Administrasi Perkantoran) sebesar 36 peserta didik sebagai kelas kontrol yang diberi model pembelajaran TSTS. Pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi dan tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji proporsi satu pihak dan uji-t.

Hasil analisis data akhir menunjukkan bahwa (1) kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, (2) kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model TSTS dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, (3) kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model TSTS. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran model TSTS dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal. Disimpulkan pula bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang memperoleh pembelajaran model TSTS.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan Penelitian	11
1.4 Manfaat Penelitian	11
1.4.1 Manfaat Teoritis	11
1.4.2 Manfaat Praktis	12
1.5 Pembatasan Masalah	12
1.6 Penegasan Istilah	13
1.6.1 Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)	13

1.6.2 Keefektifan.....	13
1.6.3 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	14
1.6.4 <i>Questions Box</i>	14
1.6.5 Model Pembelajaran <i>Two Stay Two Stray</i>	15
1.6.6 Kemampuan Komunikasi Matematis	15
1.6.7 Materi Trigonometri	16
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi.....	16
1.7.1 Bagian Awal Skripsi.....	16
1.7.2 Bagian Isi Skripsi	16
1.7.3 Bagian Akhir Skripsi	17
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 Landasan Teori.....	18
2.1.1 Pengertian Matematika	18
2.1.2 Kemampuan Komunikasi Matematis	18
2.1.3 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	21
2.1.4 <i>Questions Box</i>	26
2.1.5 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> Berbantuan <i>Questions Box</i>	27
2.1.6 Model Pembelajaran <i>Two Stay Two Stray</i>	28
2.1.7 Belajar dan Pembelajaran	31
2.1.8 Teori Pembelajaran Bruner	32
2.1.9 Teori Pembelajaran Vygotsky.....	36
2.1.10 Teori Pembelajaran Piaget	37
2.1.11 Materi Trigonometri	39

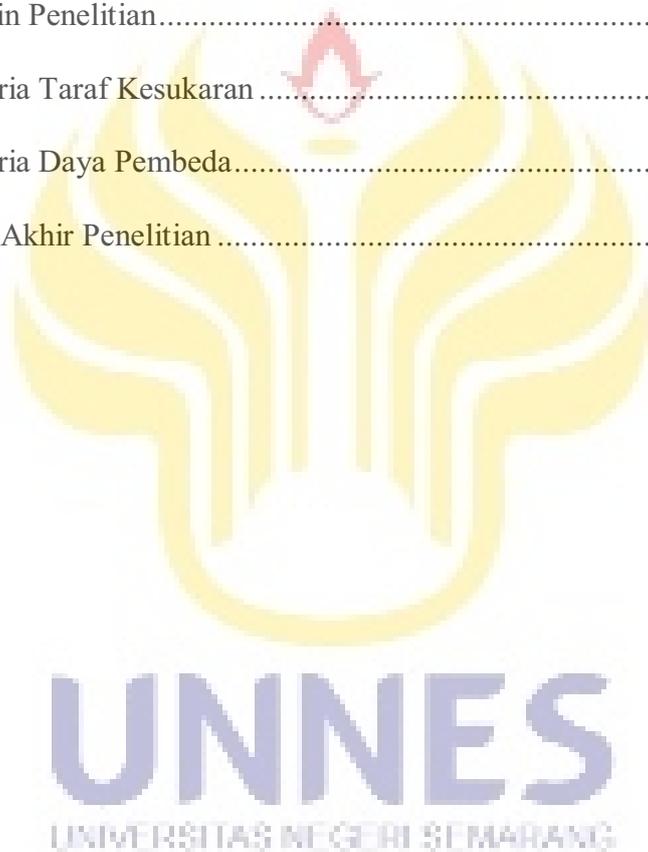
2.2 Penelitian yang Relevan	54
2.3 Kerangka Berpikir	56
2.4 Hipotesis Penelitian	59
3. METODE PENELITIAN	60
3.1 Metode Penelitian.....	60
3.2 Subjek Penelitian.....	60
3.2.1 Populasi.....	60
3.2.2 Sampel	61
3.3 Variabel Penelitian	61
3.3.1 Variabel Bebas	62
3.3.2 Variabel Terikat.....	62
3.4 Desain Penelitian.....	62
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	63
3.5.1 Metode Dokumentasi.....	63
3.5.2 Metode Tes.....	63
3.6 Prosedur Penelitian.....	64
3.7 Instrumen Penelitian.....	66
3.7.1 Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	66
3.7.2 Instrumen Lembar Pengamatan Aktivitas Pembelajaran.....	67
3.8 Analisis Instrumen Penelitian	68
3.8.1 Analisis Validitas	68
3.8.2 Analisis Reliabilitas	70
3.8.3 Taraf Kesukaran	71

3.8.4	Daya Pembeda.....	72
3.8.5	Rangkuman Hasil Uji Coba Soal.....	72
3.9	Teknik Analisis Data	73
3.9.1	Analisis Data Awal.....	73
3.9.2	Analisis Data Akhir	77
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	84
4.1	Hasil Penelitian	84
4.1.1	Hasil Analisis Data Awal.....	84
4.1.2	Hasil Analisis Data Akhir	86
4.1.3	Pelaksanaan Penelitian.....	91
4.2	Pembahasan	111
4.2.1	Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis	112
5.	PENUTUP	122
5.1	Simpulan.....	122
5.2	Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN	127



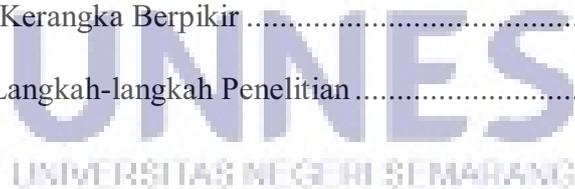
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sintaks Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	24
2.2 Sintaks Model Pembelajaran <i>Two Stay Two Stray</i>	29
2.3 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi.....	40
3.1 Desain Penelitian.....	63
3.2 Kriteria Taraf Kesukaran	71
3.3 Kriteria Daya Pembeda.....	72
4.1 Data Akhir Penelitian	86



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Segitiga Siku-siku	42
2.2 Kuadran I, II, III, dan IV	44
2.3 Sudut pada Kuadran	45
2.4 Kuadran I	46
2.5 Kuadran II	47
2.6 Kuadran III	48
2.7 Kuadran IV	49
2.8 Sudut $(-\theta)$	50
2.9 Sudut yang Lebih dari 360°	51
2.10 Segitiga Siku-siku Sama Kaki	52
2.11 Segitiga Sama Sisi	52
2.12 Lingkaran Satuan	53
2.13 Bagan Kerangka Berpikir	58
3.1 Skema Langkah-langkah Penelitian	66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba	128
2. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen	130
3. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol	132
4. Penggalan Silabus Mata Pelajaran Matematika	134
5. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan 1	140
6. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan 2	158
7. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan 3	173
8. RPP Kelas Eksperimen Pertemuan 4	189
9. RPP Kelas Kontrol Pertemuan 1	204
10. RPP Kelas Kontrol Pertemuan 2	214
11. RPP Kelas Kontrol Pertemuan 3	226
12. RPP Kelas Kontrol Pertemuan 4	242
13. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1	256
14. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2	271
15. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 3	281
16. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 4	296
17. Kunci Lembar Kerja Peserta Didik 1	309
18. Kunci Lembar Kerja Peserta Didik 2	324
19. Kunci Lembar Kerja Peserta Didik 3	334
20. Kunci Lembar Kerja Peserta Didik 4	349
21. Kartu Soal dan Kunci dalam <i>Questions Box</i> Pertemuan 1	362

22. Kartu Soal dan Kunci dalam <i>Questions Box</i> Pertemuan 2	367
23. Kartu Soal dan Kunci dalam <i>Questions Box</i> Pertemuan 3	373
24. Kartu Soal dan Kunci dalam <i>Questions Box</i> Pertemuan 4	378
25. Soal Kuis Pertemuan 1	383
26. Soal Kuis Pertemuan 2	384
27. Soal Kuis Pertemuan 3	385
28. Soal Kuis Pertemuan 4	386
29. Kunci dan Pedoman Penskoran Kuis Pertemuan 1	387
30. Kunci dan Pedoman Penskoran Kuis Pertemuan 2	388
31. Kunci dan Pedoman Penskoran Kuis Pertemuan 3	389
32. Kunci dan Pedoman Penskoran Kuis Pertemuan 4	390
33. Soal PR Pertemuan 1	391
34. Soal PR Pertemuan 2	392
35. Soal PR Pertemuan 3	393
36. Soal PR Pertemuan 4	394
37. Kunci dan Pedoman Penskoran PR Pertemuan 1	395
38. Kunci dan Pedoman Penskoran PR Pertemuan 2	400
39. Kunci dan Pedoman Penskoran PR Pertemuan 3	404
40. Kunci dan Pedoman Penskoran PR Pertemuan 4	411
41. Kisi-kisi Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis...	415
42. Lembar Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	420
43. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	422

44. Analisis Hasil Uji Coba Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	438
45. Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	449
46. Lembar Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	454
47. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	456
48. Data Awal Peserta Didik	464
49. Uji Normalitas Data Awal	465
50. Uji Homogenitas Data Awal.....	467
51. Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal	469
52. Data Akhir Peserta Didik.....	471
53. Uji Normalitas Data Akhir.....	472
54. Uji Homogenitas Data Akhir	474
55. Uji Hipotesis I.....	476
56. Uji Hipotesis II.....	477
57. Uji Hipotesis III	478
58. Lembar Pengamatan Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen Pertemuan 1	480
59. Lembar Pengamatan Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen Pertemuan 2	488
60. Lembar Pengamatan Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen Pertemuan 3	496
61. Lembar Pengamatan Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	

Pertemuan 4	504
62. Lembar Pengamatan Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	
Pertemuan 1	512
63. Lembar Pengamatan Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	
Pertemuan 2	520
64. Lembar Pengamatan Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	
Pertemuan 3	528
65. Lembar Pengamatan Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	
Pertemuan 4	536
66. Surat Keputusan Dosen Pembimbing.....	544
67. Dokumentasi	545
68. Surat Ijin Penelitian.....	547
69. Surat Keterangan Penelitian.....	548



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang mendasari semua ilmu pengetahuan yang ada. Suyitno (2014: 15) mengatakan bahwa beberapa topik matematika dapat dikembangkan tanpa dukungan atau campur tangan ilmu lain, sehingga dikatakan *mathematics is a queen of sciences*. Di lain pihak, matematika dibutuhkan oleh semua ilmu pengetahuan, sehingga dikatakan *mathematics is a servant of sciences*. Matematika juga merupakan alat pikiran, bahasa ilmu, tata cara pengetahuan, dan penarikan kesimpulan secara deduktif. Selain itu, menurut Wahyumiarti *et al.* (2015: 72-73) matematika merupakan sebuah mata pelajaran yang terorganisasi, terstruktur, dan berjenjang, artinya saling berkaitan antara materi yang satu dengan materi yang lainnya. Matematika tidak hanya sekadar alat bantu berpikir dalam menjawab soal, namun matematika merupakan bahasa untuk mengkomunikasikan ide-ide atau gagasan secara praktis, efisien, dan sistematis.

Dalam pembelajaran matematika, seorang peserta didik yang sudah mempunyai kemampuan pemahaman matematis dituntut juga untuk mampu mengkomunikasikannya, agar pemahamannya tersebut dapat dimengerti oleh orang lain. Hal ini sesuai dengan Huggins sebagaimana dikutip oleh Qohar (2011: 2) menyarankan bahwa dalam rangka meningkatkan pemahaman konseptual

matematis, peserta didik dapat mengkomunikasikan ide-ide matematisnya kepada orang lain. NCTM (2000: 268) juga mengemukakan hal yang senada bahwa dalam pembelajaran matematika, peserta didik juga dituntut untuk mampu berpikir dan bernalar tentang matematika dan mengungkapkan hasil pemikiran mereka secara lisan maupun tulisan. Kemampuan mengemukakan ide-ide atau gagasan matematis kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan tersebut dinamakan kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan mengemukakan ide-ide matematis peserta didik ini dinamakan kemampuan komunikasi matematis. Ide-ide matematis tersebut dapat berupa konsep, rumus, atau strategi dalam menyelesaikan suatu masalah.

Menurut Asikin & Junaedi (2013: 204), kemampuan komunikasi matematik peserta didik mempunyai peranan penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan komunikasi dapat berperan sebagai: (1) alat untuk mengeksplorasi ide matematika dan membantu kemampuan peserta didik dalam melihat berbagai keterkaitan materi matematika, (2) alat untuk mengukur pertumbuhan pemahaman dan merefleksikan pemahaman matematika pada peserta didik, (3) alat untuk mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika peserta didik, dan (4) alat untuk mengkonstruksikan pengetahuan matematika, pengembangan pemecahan masalah, peningkatan penalaran, menumbuhkan rasa percaya diri, serta peningkatan keterampilan sosial.

Dengan kemampuan komunikasi matematis yang baik, peserta didik dapat menyampaikan ide gagasan yang ada dalam dirinya kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan, ia juga dapat mengetahui dimanakah letak kesalahan konsep

yang ada pada dirinya, seberapa jauh pemahaman konsepnya, dan seberapa jauh ia bisa mengaplikasikan konsep yang telah diperoleh dalam menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru. Ketika peserta didik telah mengetahui dimana letak kesalahan konsepnya, seberapa jauh pemahaman konsepnya, dan seberapa jauh ia bisa mengaplikasikan konsep yang telah diperoleh dalam menyelesaikan soal, maka ia dapat lebih fokus mempelajari kembali mengenai materi yang belum ia pahami. Selain itu, dengan memahami kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki oleh peserta didik, guru dapat mengetahui seberapa jauh peserta didik memahami konsep yang telah diperoleh dalam suatu pembelajaran dan bagaimana peserta didik bisa mengaplikasikannya dalam menyelesaikan soal. Hal ini sejalan dengan NCTM (2000: 272) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik mencerminkan seberapa jauh pemahaman matematis dan letak kesalahan konsep peserta didik. Jika kemampuan komunikasi matematis peserta didik kurang maka guru akan merasa kesulitan untuk mengetahui dimanakah letak kurangnya pemahaman konsep peserta didik terhadap suatu materi sehingga guru tidak dapat membantu peserta didik untuk memahami kembali mengenai materi yang tidak dipahami. Akan tetapi, apabila peserta didik sudah mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang baik, guru akan mudah mengetahui dimana letak kurangnya pemahaman konsep peserta didik terhadap suatu materi sehingga guru dapat membantu peserta didik untuk memahami kembali mengenai materi yang tidak dipahami.

Baroody sebagaimana dikutip oleh Qohar (2011: 4-5) mengemukakan bahwa ada lima aspek komunikasi, yaitu: (1) *representing* (representasi),

membuat representasi berarti membuat bentuk-bentuk lain dari ide atau masalah, misalkan meja direpresentasikan dalam bentuk diagram atau sebaliknya. Akan tetapi, dalam kurikulum matematika NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*), kemampuan representasi matematika adalah kemampuan terpisah dan terlepas dari kemampuan komunikasi matematika; (2) *listening* (mendengar), mendengar merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam diskusi. Kemampuan dalam mendengarkan topik yang dibahas akan mempengaruhi kemampuan peserta didik untuk memberikan pendapat atau komentar; (3) *reading* (membaca), membaca merupakan aspek yang kompleks, karena di dalamnya terdapat aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, dan mengaitkan apa saja yang terkandung dalam sebuah bacaan; (4) *discussions* (diskusi), dalam diskusi peserta didik dapat mengekspresikan dan mencerminkan ide-ide matematisnya mengenai materi yang sedang dipelajari. Huggins dalam Qohar (2011: 5) mengemukakan bahwa salah satu bentuk komunikasi matematis berbicara (*speaking*); (5) *writing* (menulis), menulis merupakan suatu kegiatan yang dilakukan secara sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran yang dituangkan dalam media, baik kertas, komputer, maupun media lainnya.

Berdasarkan wawancara dengan guru matematika kelas X AP (Administrasi Perkantoran), X PE (Pemasaran), dan X PS (Perbankan Syariah) di SMK Negeri 1 Kendal, diperoleh bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik dari empat kelas tersebut belum optimal. Peserta didik belum dapat menyelesaikan permasalahan atau soal sesuai dengan pertanyaan yang diberikan dan peserta didik juga belum dapat menyampaikan ide-ide atau gagasan

matematisnya kepada orang lain. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaan peserta didik saat mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru, peserta didik belum dapat mengerjakan latihan soal sesuai dengan pertanyaan dan peserta didik juga masih kesulitan untuk mengartikan pertanyaan yang dimaksudkan. Selain itu, dalam kegiatan belajar mengajar, guru jarang menggunakan model pembelajaran yang variatif, guru masih menggunakan metode konvensional, yaitu metode diskusi dan ceramah. Pendekatan saintifik yang bersesuaian dengan Kurikulum 2013 juga jarang digunakan. Hal ini disebabkan karena waktu yang terbatas sehingga guru lebih memilih untuk segera menyelesaikan materi agar selesai sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Sehingga peserta didik menjadi pasif dan kemampuan komunikasi matematisnya tidak dapat tereksplorasi dengan baik.

Kemampuan komunikasi matematis peserta didik dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya adalah penggunaan model pembelajaran. Penerapan model pembelajaran yang tepat untuk menyampaikan suatu materi akan membantu peserta didik dalam menerima materi. Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan mengeksplorasi aspek-aspek komunikasi matematis peserta didik secara optimal adalah model pembelajaran *discovery learning*. Model pembelajaran *discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat membangun pengetahuan peserta didik. Selain itu, Borthick dan Jones dalam Effendi (2012: 4) mengungkapkan bahwa metode penemuan menjelaskan tentang peserta didik belajar untuk mengenal suatu masalah, karakteristik dari solusi, mencari informasi yang relevan, membangun strategi untuk mencari solusi, dan melaksanakan strategi yang dipilih. Menurut Syah

(2004: 244), sintaks (langkah-langkah) model pembelajaran *discovery learning* meliputi 6 tahapan, yaitu: (1) *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan); (2) *Problem Statement* (Pernyataan/Identifikasi Masalah); (3) *Data Collection* (Pengumpulan Data); (4) *Data Processing* (Pengolahan Data); (5) *Verification* (Pembuktian); (6) *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi).

Pelaksanaan tiap tahapan dalam model pembelajaran *discovery learning* dapat mengeksplorasi aspek-aspek komunikasi sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Dalam tahap stimulasi, peserta didik dituntut untuk mampu mengamati, membaca (*reading*) dan memahami bahan yang sudah disiapkan oleh guru. Dalam tahap identifikasi masalah, peserta didik dituntut untuk mampu mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan atau hipotesis yang telah dipilih serta mampu mendengarkan (*listening*) dengan baik dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. Dalam tahap pengumpulan data, peserta didik dituntut untuk mampu mengumpulkan berbagai informasi yang relevan dengan permasalahan yang diberikan, melalui berbagai cara, misalnya membaca (*reading*) literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber (jika ada), melakukan uji coba sendiri, dan lain sebagainya. Dalam tahap pengolahan data, peserta didik dituntut untuk mampu mengolah data yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya, dalam mengolah data, biasanya peserta didik melakukan kegiatan diskusi (*discussing*) dengan teman dalam satu kelompoknya kemudian peserta didik menuliskan (*writing*) hasilnya dalam buku catatan. Dalam tahap pembuktian, peserta didik dituntut untuk mampu membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan sebelumnya, dalam tahap ini peserta didik juga

akan melakukan kegiatan diskusi (*discussing*) dengan teman dalam satu kelompoknya, kemudian masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan menuliskannya (*writing*) di papan tulis, sedangkan kelompok yang lain mendengarkan (*listening*) dan memberikan komentar (*speaking*). Dalam tahap kesimpulan, peserta didik membuat kesimpulan secara lisan (*speaking*) dan tulisan (*writing*) dengan bantuan guru. Dalam kegiatan penutup, peserta didik atau kelompok dengan kemampuan komunikasi matematis terbaik akan mendapatkan penghargaan dari guru sehingga peserta didik berusaha untuk mempertahankan bahkan meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya.

Selain model pembelajaran *discovery learning*, media pembelajaran *questions box* juga dapat membantu mengeksplorasi dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, baik komunikasi matematis dalam bentuk lisan maupun tulisan. Soal-soal atau permasalahan-permasalahan yang ada di dalam *questions box* ini juga dapat mengeksplorasi aspek-aspek komunikasi sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Syahlil (2011: 1) mengemukakan bahwa *questions box* merupakan sebuah media yang diharapkan mampu membantu peserta didik selama proses pembelajaran. *Questions box* merupakan sebuah kotak (*box*) yang berisi beberapa soal atau permasalahan yang dapat merangsang keterlibatan emosi dan intelektual peserta didik secara proporsional. Penerapan media *questions box* dalam pembelajaran di kelas akan mengurangi ketergantungan peserta didik terhadap guru, karena peserta didik terus dipacu untuk mencari informasi terbaru berkaitan dengan topik yang akan didiskusikan di kelas. Kemampuan komunikasi matematis

tertulis peserta didik akan terlihat ketika mereka menyelesaikan soal atau permasalahan yang diberikan dan kemampuan komunikasi matematis lisan peserta didik akan terlihat ketika mereka menjelaskan cara penyelesaian soal atau permasalahan di depan teman-temannya. Dalam proses menyelesaikan soal atau permasalahan yang diberikan, aspek yang tercermin adalah memahami dan membaca (*reading*) soal, mendiskusikan (*discussing*) cara menyelesaikan soal dengan teman dalam satu kelompok, menuliskan (*writing*) jawaban sesuai dengan maksud soal. Dalam proses menjelaskan soal atau permasalahan yang diberikan, aspek yang tercermin adalah membacakan (*reading*), menuliskan (*writing*), dan menjelaskan (*speaking*) hasil diskusinya di depan kelas, sedangkan teman-teman atau kelompok yang lain mendengarkan (*listening*) dan memberikan komentar (*speaking*) terhadap hasil pekerjaan temannya.

Selain model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box*, model pembelajaran yang juga dapat mengeksplorasi kemampuan komunikasi matematis peserta didik adalah model pembelajaran *two stay two stray* (TSTS). Model pembelajaran *two stay two stray* (TSTS) ini dapat membuat peserta didik terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Lie (2004: 61) yang mengungkapkan bahwa model pembelajaran TSTS adalah salah satu model pembelajaran kooperatif yang memberikan kesempatan kepada kelompok untuk membagikan hasil dan informasi dengan kelompok lain. Sintaks (langkah-langkah) model pembelajaran *two stay two stray* berdasarkan Lie dalam Rudi (2013: 78) meliputi 7 fase yang diharapkan dapat mengeksplorasi aspek-aspek komunikasi sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi peserta

didik, yaitu: (1) menyampaikan apersepsi dan memotivasi peserta didik, dalam fase ini peserta didik dituntut untuk mendengarkan (*listening*) guru dalam menyampaikan apersepsi dan motivasi; (2) mengecek pemahaman dasar peserta didik, dalam fase ini peserta didik dituntut untuk mampu mendengarkan (*listening*) pertanyaan yang diajukan oleh guru dan mampu menjawab (*speaking*) pertanyaan dari guru; (3) menyajikan materi, dalam fase ini peserta didik dituntut untuk memperhatikan guru ketika materi sedang disajikan; (4) mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar, dalam fase ini guru akan mengelompokkan peserta didik ke dalam beberapa kelompoknya, tiap kelompok terdiri dari empat orang; (5) membimbing kelompok, dalam fase ini peserta didik dituntut untuk memahami dan membaca (*reading*) permasalahan yang ada di dalam LKPD, mengumpulkan informasi dari kelompok lain, mendiskusikan (*discussion*) informasi yang telah diperoleh dengan kelompoknya, dan menuangkan/menuliskan (*writing*) hasil diskusi dengan kelompoknya ke dalam LKPD; (6) presentasi hasil kerja, dalam fase ini peserta didik dituntut untuk mampu mempresentasikan (*speaking*) dan menuliskan (*writing*) hasil diskusi kelompoknya di depan kelas, kemudian kelompok yang lain memperhatikan, mendengarkan (*listening*), dan memberikan komentar (*speaking*) kepada kelompok yang sedang presentasi; (7) memberikan penghargaan, dalam fase ini guru akan memberikan penghargaan pada kelompok dengan skor tertinggi dan kemampuan komunikasi matematis terbaik, kemampuan komunikasi matematis ini dilihat dari cara peserta didik dalam menyampaikan dan menuliskan hasil diskusinya di depan.

Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box* dapat dikatakan lebih baik dari model *two stay two stray* karena dalam pelaksanaannya model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box* memungkinkan peserta didik untuk mendapat lebih banyak kesempatan dalam diskusi dan mengerjakan latihan soal. Selain itu, model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box* juga memungkinkan peserta didik menjadi lebih terampil dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika yang diberikan oleh guru sehingga kemampuan komunikasi matematis lisan maupun tulisan peserta didik akan lebih berkembang dan dapat tereksplorasi dengan baik.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Keefektifan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Questions Box* dan Model *Two Stay Two Stray* (TSTS) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah peneliti uraikan, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* mencapai ketuntasan belajar secara klasikal?
2. Apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *two stay two stray* mencapai ketuntasan belajar secara klasikal?

3. Apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *two stay two stray*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah peneliti uraikan, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.
2. Untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *two stay two stray* dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.
3. Untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *two stay two stray*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan yang bermanfaat terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teori yang telah ada mengenai kemampuan komunikasi matematis.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi kemampuan komunikasi matematis, dan memberikan suasana baru dalam proses pembelajaran.

2. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai model pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru sebagai alternatif dalam mengajar dan juga dapat memberikan informasi mengenai media pembelajaran yang inovatif.

3. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan informasi untuk sekolah dalam mengambil tindakan yang tepat guna mencapai nilai matematika yang maksimal.

4. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk menambah pengalaman peneliti dalam mengembangkan dan menggali potensi peserta didik.

1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini bertujuan agar penelitian ini langsung mengenai pada topik penelitian dan tidak melebar. Penelitian ini hanya dibatasi di ruang lingkup SMK Negeri 1 Kendal dan subjeknya adalah peserta didik kelas X.

1.6 Penegasan Istilah

Untuk menghindari penafsiran makna yang berbeda pada pembaca, maka perlu diberikan penegasan istilah pada penelitian ini. Adapun penegasan istilah tersebut adalah sebagai berikut.

1.6.1 Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)

KKM terdiri dari dua macam, yakni KKM individual dan KKM klasikal. KKM individual merupakan batas minimal kriteria kemampuan yang harus dicapai peserta didik dalam pembelajaran, sedangkan KKM klasikal merupakan persentase banyaknya peserta didik pada suatu kelas yang memperoleh nilai minimal sama dengan KKM individual dengan batas minimal persentase yang telah ditetapkan. KKM individual peserta didik pada aspek kemampuan komunikasi matematis yang ditetapkan pada penelitian ini adalah 75, sedangkan ketuntasan klasikalnya adalah 75%. KKM yang digunakan pada penelitian ini disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan oleh sekolah.

1.6.2 Keefektifan

Menurut Kamus Lengkap Bahasa Indonesia yang ditulis oleh Hoetomo (2005: 142), keefektifan berasal dari kata efektif yang berarti membawa hasil, berhasil guna (usaha, tindakan) dan keefektifan berarti keberhasilan (usaha, tindakan). Adapun keefektifan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keberhasilan tentang usaha atau tindakan dalam penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* dikatakan efektif apabila memenuhi.

1. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *questions box* dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, yaitu sekurang-kurangnya 75% peserta didik mencapai ketuntasan individual.
2. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan model *two stay two stray* dilihat dari rata-rata nilai hasil tes kemampuan komunikasi matematis.

1.6.3 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Model *discovery learning* adalah teori belajar yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan mengorganisasi sendiri (Kemendikbud, 2013: 48). Pada hakikatnya, model *discovery learning* lebih mengutamakan pembelajaran dengan metode penemuan daripada pembelajaran dengan metode pengumuman atau lain sebagainya. Penemuan dalam hal ini adalah proses menemukan konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui oleh peserta didik. Model pembelajaran *discovery learning* ini diharapkan dapat lebih mengeksplorasi dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

1.6.4 *Questions Box*

Menurut Syahlil (2011: 1) *questions box* merupakan sebuah media alternatif bagi guru untuk merangsang keterlibatan emosi dan intelektual peserta

didik secara proporsional. Asyhar dalam Azizah (2015: 11) media *questions box* adalah media sederhana yang dibuat berbentuk kotak yang di dalamnya berisi sejumlah pertanyaan yang akan diambil tiap-tiap anggota kelompok secara acak. Media ini dibuat bertujuan untuk menarik minat peserta didik untuk belajar serta mengkondisikan seluruh anggota kelompok untuk aktif bekerja menyelesaikan tugas. Selain itu, soal-soal atau permasalahan-permasalahan yang ada dalam *questions box* diharapkan dapat lebih mengeksplorasi dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

1.6.5 Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray*

Pembelajaran model kooperatif *two stay two stray* adalah pembelajaran dengan cara peserta didik berbagi pengetahuan dan pengalaman dengan kelompok lain. Sintaksnya adalah kerja kelompok, dua peserta didik bertamu ke kelompok lain dan dua peserta didik lainnya tetap di kelompoknya untuk menerima dua orang dari kelompok lain, kerja kelompok, kembali ke kelompok asal, kerja kelompok, laporan kelompok (Suyatno dalam Rudi, 2013: 78).

1.6.6 Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang dalam mengemukakan ide-ide matematisnya kepada orang lain baik secara lisan maupun dalam bentuk tulisan. Ide-ide matematis tersebut dapat berupa konsep, rumus, atau strategi dalam menyelesaikan suatu masalah. Kemampuan komunikasi matematis lisan dapat berupa mendengarkan, berbicara, bertukar pendapat, maupun berdiskusi, sedangkan kemampuan komunikasi matematis dalam bentuk tulisan dapat berupa gambar, tabel persamaan, grafik, tulisan atau cara peserta didik

dalam menuliskan jawaban soal. Dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi matematis yang akan diteliti adalah kemampuan komunikasi matematis tertulis yang berupa pengungkapan ide-ide matematis yang dimiliki oleh peserta didik.

1.6.7 Materi Trigonometri

Materi trigonometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi trigonometri kelas X semester II dengan Kurikulum 2013. Kompetensi inti yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan kompetensi inti yang ada di dalam Kurikulum 2013. Kompetensi dasar yang digunakan adalah KD 3.14, 3.16, 3.17, dan 4.14 sesuai dengan Kurikulum 2013. Indikator dan tujuan pada materi trigonometri disajikan dalam tinjauan pustaka.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. Masing-masing akan diuraikan sebagai berikut.

1.7.1 Bagian Awal Skripsi

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

1.7.2 Bagian Isi Skripsi

Bagian inti adalah bagian pokok skripsi yang terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB 1 : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, pembatasan masalah, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2: Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi landasan teori yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian, tinjauan materi pelajaran, kerangka berpikir, penelitian yang relevan, dan hipotesis yang dirumuskan.

BAB 3: Metode Penelitian

Bab ini berisi populasi dan sampel penelitian, subjek penelitian, variabel penelitian, desain penelitian, metode pengumpulan data, prosedur penelitian, instrumen penelitian, analisis instrumen, dan analisis data.

BAB 4: Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi hasil penelitian dan pembahasan.

BAB 5: Penutup

Bab ini berisi simpulan hasil penelitian dan saran-saran.

1.7.3 Bagian Akhir Skripsi

Bagian ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pengertian Matematika

Istilah matematika berasal dari kata Yunani “*mathein*” atau “*manthenein*” yang artinya “mempelajari”. Matematika sebagai subjek kajian dimuali pada abad ke enam SM. Pythagoras membuat istilah “*mathematics*” dari bahasa Yunani “*mathema*” yang berarti “materi pelajaran” (Heath dalam Suyitno, 2014: 12). Suyitno (2014: 14-15) mengungkapkan bahwa banyak definisi matematika yang dirumuskan oleh para matematikawan dan tidak ada definisi yang dapat disepakati oleh semua ahli. Matematika dapat dianggap sebagai proses dan alat pemecahan masalah (*mathematics as problem solving*), proses dan alat berkomunikasi (*mathematics as communication*), proses dan alat penalaran (*mathematics as reasoning*). Matematika menggunakan istilah-istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, akurat, representasinya menggunakan lambang-lambang atau simbol.

2.1.2 Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematis secara tepat dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam membuat gambar atau grafik dan kemampuan peserta didik dalam menggunakan dan menuliskan istilah-istilah dan simbol-simbol matematika. Hal ini diperkuat

oleh NCTM (2000: 272) yang mengungkapkan bahwa guru dapat menggunakan komunikasi matematis untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir melalui masalah, merumuskan penjelasan, mencoba istilah-istilah baru atau notasi matematika, bereksperimen dengan bentuk-bentuk argumentasi, membenarkan perkiraan, mengkritik dasar kebenaran, dan menuliskan apa yang tidak dipahami dan ide-ide yang lain.

Fuehrer (2009: 1) menyatakan bahwa dengan menuliskan penjelasan dalam memecahkan masalah memaksa peserta didik untuk benar-benar memahami masalah yang sedang ia coba jelaskan. Dengan menulis, peserta didik diberikan kesempatan untuk menggunakan kosakata yang tepat, memilih langkah yang diperlukan untuk memecahkan masalah, dan berpikir tentang alasan mengapa ia memilih langkah tersebut. Silver *et al.* dalam Kosko & Wilkins (2012: 79) mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis dianggap lebih mampu membantu individu untuk memikirkan dan menjelaskan secara detail mengenai suatu ide. Kemampuan komunikasi matematis tertulis akan membantu peserta didik untuk mengeluarkan ide mereka dalam menjelaskan strategi, meningkatkan pengetahuan dalam menuliskan algoritma, dan secara umum mampu meningkatkan kemampuan kognitif (Jordak *et al.* dalam Kosko & Wilkins, 2012: 1). Selain itu, Ahmad *et al.* (2008: 229) juga mengungkapkan bahwa cara efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi adalah secara tertulis karena secara formal penggunaan bahasa lebih mudah diimplementasikan. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis tertulis.

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Chronaki & Christiansen (2005: 8) adalah *mathematical register* dan *representations*. Adapaun penjabaran dari kedua indikator komunikasi matematis tersebut adalah sebagai berikut.

1. *mathematical register*, yakni kemampuan peserta didik dalam menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika, dengan menyusun argumen, merumuskan definisi atau generalisasi berdasarkan konsep dan simbol matematika secara tertulis atau lisan,
2. *representation*, yakni kemampuan peserta didik dalam menggambarkan atau menginterpretasikan ide, situasi, dan relasi matematika, dengan gambar benda nyata, tabel, diagram, dan grafik.

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM dalam Fachrurazi (2011: 81) adalah sebagai berikut.

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

Berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis dalam Chronaki & Christiansen, dan NCTM, peneliti merangkum indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. kemampuan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan sesuai permasalahan,
2. kemampuan membuat gambar yang relevan dengan soal,
3. kemampuan menuliskan istilah-istilah dan simbol-simbol matematika, dan
4. kemampuan menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal,
5. kemampuan membuat simpulan secara tertulis menggunakan bahasa sendiri.

2.1.3 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Discovery learning muncul pertama kali dalam teori Bruner, dimana peran utama guru adalah untuk membantu dan mendorong peserta didik untuk menemukan berbagai konsep dan ide-ide dan mengembangkan aspek eksplorasi dan eksperimen terhadap pengetahuan (Kyriazis *et al.*, 2009: 26). Selain itu, *discovery learning* adalah jenis pembelajaran dimana peserta didik mampu mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dengan melakukan percobaan. Ide dari pembelajaran ini adalah bahwa karena peserta didik dapat merancang eksperimen mereka sendiri dan menyimpulkan aturan yang telah mereka peroleh sendiri dimana dalam hal ini peserta didik mampu membangun pengetahuannya sendiri (Joolingen, 1999: 386). Prasad (2011: 31) mengungkapkan bahwa *discovery learning* terjadi sebagai akibat dari proses manipulasi, strukturisasi, dan transformasi informasi oleh peserta didik sehingga mereka dapat memperoleh informasi baru. Dalam *discovery learning*, peserta didik membuat perkiraan, memformulasikan hipotesis, atau menemukan kebenaran matematika dengan menggunakan proses deduktif maupun induktif, pengamatan, serta ekstrapolasi. Bell dalam Prasad (2011: 31) mengungkapkan bahwa hal yang paling penting

dalam menemukan informasi baru adalah bahwa penemu harus terlibat aktif dalam memformulasikan dan mencapai informasi baru.

Menurut Syah (2004: 244) dalam mengaplikasikan metode *discovery learning* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut.

a. *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)

Menurut Syah (2004: 244) stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan. Dalam hal ini Bruner memberikan *stimulation* dengan menggunakan teknik bertanya yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menghadapkan peserta didik pada kondisi internal yang mendorong eksplorasi.

b. *Problem Statement* (Pernyataan/Identifikasi Masalah)

Menurut Syah (2004: 244) tahap ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang mereka hadapi, hal ini merupakan teknik yang berguna dalam membangun peserta didik agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah.

c. *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Menurut Syah (2004: 244) *data collection* pada tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan demikian peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi

dari tahap ini adalah peserta didik belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, dengan demikian secara tidak disengaja peserta didik menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

d. *Data Processing* (Pengolahan Data)

Menurut Syah (2004: 244) pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para peserta didik baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan. *Data processing* disebut juga dengan pengkodean coding/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut peserta didik akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis.

e. *Verification* (Pembuktian)

Menurut Syah (2004: 244) pada tahap ini peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil *data processing*. *Verification* menurut Bruner, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika peserta didik diberikan kesempatan untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

f. *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi)

Menurut Syah (2004: 244) tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi, maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi. Setelah menarik kesimpulan peserta didik harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.

Berikut ini disajikan tabel sintaks model pembelajaran *discovery learning* yang akan digunakan dalam pembelajaran ini berdasarkan Kemendikbud (2013: 104).

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
1. Stimulasi (<i>Stimulation/</i> Pemberian Rangsangan)	Pada tahap ini peserta didik dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan rasa ingin tahu agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan. Alternatif kegiatan pembelajaran yang bisa dilakukan guru antara lain: mengelompokkan peserta didik ke dalam beberapa kelompok, memberikan beberapa fenomena kepada peserta didik untuk diamati guna memancing sikap kritis dan ketelitian peserta didik.
2. Identifikasi/ Pernyataan Masalah (<i>Problem</i> <i>Statement</i>)	Setelah dilakukan stimulasi, langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada peserta didik dalam kelompok untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis yang umumnya dirumuskan dalam bentuk pertanyaan. Alternatif kegiatan

yang bisa dilakukan guru antara lain: memberi kesempatan kepada peserta didik dalam kelompok untuk mengidentifikasi masalah yang relevan, kemudian peserta didik membuat pertanyaan dari masalah tersebut, jika tidak ada yang bertanya maka guru memberikan pertanyaan pancingan.

3. Pengumpulan Data (*Data Collection*) Pada tahap ini, guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan sebagai bahan menganalisis dalam rangka menjawab pertanyaan atau hipotesis di atas. Alternatif kegiatan yang bisa dilakukan guru antara lain: guru membimbing peserta didik dalam kelompok untuk mengumpulkan informasi yang ada pada permasalahan yang telah diberikan.
4. Pengolahan Data (*Data Processing*) Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data atau informasi yang telah diperoleh peserta didik, baik melalui wawancara, pengamatan, pengukuran, dan lain sebagainya, lalu ditafsirkan. Alternatif kegiatan yang bisa dilakukan guru antara lain: guru membimbing peserta didik mengolah data atau informasi yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya.
5. Pembuktian (*Verification*) Pada tahap ini, peserta didik dalam kelompok melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil pengolahan data. Alternatif kegiatan yang bisa dilakukan guru antara lain: guru membimbing peserta didik untuk membuktikan benar atau tidaknya informasi yang diperoleh pada tahap sebelumnya dengan mencoba mengaplikasikan hasil temuannya ke dalam soal dan peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil temuannya.
6. Generalisasi/ Menarik Kesimpulan (*Generalization*) Generalisasi sebagai proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Alternatif kegiatan yang bisa dilakukan guru antara lain: guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan dari temuan mereka dengan bahasanya sendiri.

Menurut Suherman (2003: 213), model pembelajaran *discovery learning*

mempunyai beberapa kekuatan/kelebihan dan kelemahan/kekurangan.

Kekuatan/kelebihan model pembelajaran *discovery learning*, yaitu: (1) peserta didik aktif dalam kegiatan belajar, sebab ia berpikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir; (2) peserta didik benar-benar memahami bahan pelajaran, sebab ia mengalami sendiri proses menemukannya dan sesuatu yang diperoleh dengan cara penemuan ini akan lebih lama diingat; (3) proses menemukan sendiri akan menimbulkan rasa puas, kepuasan batin ini mendorong peserta didik ingin melakukan penemuan lagi hingga minat belajarnya meningkat; (4) peserta didik yang memperoleh pengetahuan dengan metode penemuan akan lebih mampu mentransfer pengetahuannya ke berbagai konteks; (5) metode ini melatih peserta didik untuk lebih banyak belajar sendiri.

Menurut Suherman (2003: 213), model pembelajaran *discovery learning* juga memiliki kelemahan/kekurangan, yaitu: (1) membutuhkan waktu yang lama; (2) tidak semua materi dapat diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran ini; (3) guru akan kesulitan dalam memberikan bimbingan dan pengarahan apabila jumlah peserta didik dalam kelas terlalu banyak. Meskipun begitu, kekurangan model pembelajaran *discovery learning* dapat diatasi dengan cara mengelompokkan peserta didik ke dalam beberapa kelompok dan proses penemuan ini akan dilakukan oleh setiap peserta didik di dalam kelompok. Selain itu, pemilihan materi yang digunakan harus sesuai dengan model pembelajaran *discovery learning* agar tujuan yang telah ditentukan dapat terlaksana.

2.1.4 Questions Box

Menurut Syahlil (2011: 1) *questions box* merupakan sebuah media alternatif bagi guru untuk merangsang keterlibatan emosi dan intelektual peserta

didik secara proporsional. Asyhar dalam Azizah (2015: 11) media *questions box* adalah media sederhana yang dibuat berbentuk kotak yang di dalamnya berisi sejumlah pertanyaan yang akan diambil tiap-tiap anggota kelompok secara acak. Media ini dibuat bertujuan untuk menarik minat peserta didik untuk belajar serta mengkondisikan seluruh anggota kelompok untuk aktif bekerja menyelesaikan tugas. Syahlil (2011: 2) juga mengungkapkan bahwa penerapan media *questions box* dalam pembelajaran di kelas akan mengurangi ketergantungan peserta didik terhadap guru, karena peserta didik terus dipacu untuk mencari informasi terbaru berkaitan dengan topik yang akan didiskusikan di kelas.

2.1.5 Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Questions Box*

Dalam proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box* digunakan sintaks pembelajaran sebagai berikut.

1. Guru mengelompokkan peserta didik ke dalam beberapa kelompok.
2. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok.
3. Guru memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan prasyarat peserta didik.
4. Guru menyampaikan situasi permasalahan yang ada pada LKPD secara umum.
5. Peserta didik mengidentifikasi permasalahan yang diberikan pada LKPD dan mencoba untuk menyelesaikannya dengan berdiskusi.
6. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya di depan, sedangkan kelompok lain untuk memberikan tanggapan.

7. Guru memberikan soal-soal atau permasalahan-permasalahan pada *questions box* untuk diselesaikan oleh peserta didik.
8. Peserta didik mendiskusikan dan mencoba menyelesaikan soal-soal atau permasalahan-permasalahan yang disajikan dengan teman satu kelompoknya.
9. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya di depan, sedangkan kelompok lain untuk menanggapi kelompok yang sedang presentasi.
10. Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan.

Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box* menuntut peserta didik untuk selalu aktif dalam mengungkapkan ide-ide atau gagasan-gagasan matematisnya melalui diskusi kelompok maupun diskusi kelas saat presentasi. Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box* juga memungkinkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik baik lisan maupun tulisan semakin berkembang dan dapat tereksplorasi dengan baik.

2.1.6 Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray*

Pembelajaran model kooperatif tipe *two stay two stray* adalah pembelajaran dengan cara peserta didik berbagi pengetahuan dan pengalaman dengan kelompok lain. Sintaksnya adalah kerja kelompok, dua peserta didik bertamu ke kelompok lain dan dua peserta didik lainnya tetap di kelompoknya untuk menerima dua orang dari kelompok lain, kerja kelompok, kembali ke kelompok asal, kerja kelompok, laporan kelompok (Suyatno dalam Rudi, 2013: 78). Model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* dikembangkan oleh Spencer Kagan. Metode ini umumnya digunakan untuk semua mata pelajaran dan tingkat peserta didik. Metode ini juga memungkinkan peserta didik dalam

kelompok untuk berbagi informasi dengan kelompok lain (Maonde *et al.*, 2015: 145). Lie (2004: 61) mengungkapkan bahwa Model *Two Stay Two Stray* merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang memberikan kesempatan kepada kelompok untuk membagikan hasil dan informasi kepada kelompok lain. Model pembelajaran ini menuntut peserta didik lebih aktif dalam proses belajar.

Berikut ini disajikan tabel sintaks model pembelajaran *two stay two stray* yang akan digunakan dalam penelitian ini setelah dilakukan modifikasi pada urutannya berdasarkan Lie dalam Rudi (2013: 78).

Tabel 2.2 Sintaks Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray*

Fase	Kegiatan Guru
Fase 1: Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar	Guru membagi peserta didik dalam kelompok-kelompok belajar dimana setiap kelompok terdiri dari empat orang. Dua orang bertamu ke kedua kelompok yang berbeda dan dua orang lainnya tetap berada pada kelompoknya untuk menerima tamu dan setelah selesai membahas materi yang disajikan, peserta didik kembali ke kelompok asalnya.
Fase 2: Menyampaikan apersepsi dan memotivasi peserta didik	Guru menyampaikan apersepsi dan memotivasi peserta didik belajar.
Fase 3: Mengecek pemahaman dasar peserta didik	Guru mengajukan beberapa pertanyaan tentang materi yang diajarkan.
Fase 4: Menyajikan materi	Guru menyajikan materi yang diajarkan.
Fase 5: Membimbing kelompok	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat peserta didik mengerjakan LKPD, kemudian membimbing kelompok untuk melakukan pertukaran kelompok.

Fase 6: Presentasi 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 skor tertinggi dengan kemampuan komunikasi terbaik.

Menurut Shoimin (2014: 225), model pembelajaran *two stay two stray* mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan model pembelajaran *two stay two stray*, antara lain: (1) mudah dipecah menjadi berpasangan (mudah dibentuk ke dalam beberapa kelompok); (2) tugas yang dilakukan menjadi lebih banyak; (3) guru mudah memonitor peserta didik; (4) dapat diterapkan pada semua kelas/tingkatan; (5) kecenderungan belajar peserta didik menjadi lebih bermakna; (6) lebih berorientasi pada keaktifan, peserta didik menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran; (7) diharapkan peserta didik akan berani mengungkapkan pendapatnya; (8) menambah kekompakan dan rasa percaya diri peserta didik; (9) kemampuan berkomunikasi/berbicara peserta didik dapat ditingkatkan; (10) membantu meningkatkan minat dan prestasi belajar peserta didik.

Kekurangan model pembelajaran *two stay two stray* dalam Shoimin (2014: 225), antara lain: (1) membutuhkan waktu yang lama; (2) peserta didik cenderung tidak mau belajar dalam kelompok; (3) membutuhkan banyak persiapan; (4) guru cenderung kesulitan dalam pengelolaan kelas; (5) membutuhkan sosialisasi yang lebih baik. Meskipun begitu, kesulitan ini dapat diatasi dengan cara meminta bantuan beberapa peserta didik untuk menjadi ketua kelompok, memimpin

kelompoknya, dan mengatur teman dalam satu kelompoknya ketika melakukan pertukaran kelompok.

2.1.7 Belajar dan Pembelajaran

Gage dan Berliner (dalam Rifa'i & Anni, 2012: 66) mengungkapkan bahwa belajar merupakan proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil pengalaman. Slavin (dalam Rifa'i & Anni, 2012: 66) juga mengungkapkan bahwa belajar merupakan perubahan individu yang disebabkan oleh pengalaman. Menurut Rifa'i & Anni (2012: 66) belajar mengandung beberapa unsur, yakni: (1) belajar berkaitan dengan perubahan perilaku, (2) perubahan perilaku itu terjadi karena didahului oleh proses pengalaman, (3) perubahan perilaku karena belajar itu bersifat permanen.

Menurut Rifa'i & Anni (2012: 70), dalam kegiatan belajar, tujuan yang harus dicapai oleh setiap peserta didik dalam belajar memiliki beberapa peranan penting, yaitu: (1) memberikan arah pada kegiatan peserta didikan, (2) untuk mengetahui kemajuan belajar dan perlu tidaknya pemberian peserta didikan pembinaan bagi peserta didik (*remedial teaching*), (3) sebagai bahan komunikasi. Selain itu, belajar adalah lebih dari sekedar mengingat. Peserta didik yang memahami dan mampu menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari, mereka harus mampu memecahkan masalah, menemukan (*discovery*) sesuatu untuk dirinya sendiri, dan berkuat dengan pelbagai gagasan. Peserta didik harus menemukan dan mentransformasikan informasi kompleks ke dalam dirinya sendiri (Rifa'i & Anni, 2012: 114). Jadi, belajar merupakan suatu kegiatan yang

berkaitan dengan perubahan perilaku seseorang yang didahului oleh proses pengalaman dan mempunyai tujuan tertentu.

Menurut Gagne dalam Rifa'i & Anni (2012: 158-159) pembelajaran berorientasi pada bagaimana peserta didik ber-perilaku, memberikan makna bahwa pembelajaran merupakan suatu kumpulan proses yang bersifat individual, yang merubah stimuli dari lingkungan seseorang ke dalam sejumlah informasi, yang selanjutnya dapat menyebabkan adanya hasil belajar dalam bentuk ingatan jangka panjang. Hasil itu memberikan kemampuan kepada peserta didik untuk melakukan berbagai penampilan. Senada dengan pendapat Gagne, Briggs dalam Rifa'i & Anni (2012: 159) menjelaskan bahwa pembelajaran adalah seperangkat peristiwa yang mempengaruhi peserta didik sedemikian rupa sehingga peserta didik itu memperoleh kemudahan dalam berinteraksi berikutnya dengan lingkungan. Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi antara guru dengan peserta didik, atau antar peserta didik. Proses komunikasi tersebut dapat dilakukan secara verbal maupun non verbal (Rifa'i & Anni, 2012: 159). Jadi, pembelajaran adalah proses transfer ilmu antara guru dengan peserta didik melalui berbagai peristiwa yang telah dirancang oleh guru untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2.1.8 Teori Pembelajaran Bruner

Bruner dalam Rifa'i & Anni (2012: 171) menyatakan bahwa dalam belajar terdapat empat hal pokok penting yang perlu diperhatikan, yakni: (1) peranan pengalaman struktur pengetahuan, (2) kesiapan mempelajari sesuatu, (3) intuisi,

dan (4) cara membangkitkan motivasi belajar. Maka dalam pembelajaran di sekolah Bruner mengajukan bahwa dalam pembelajaran hendaknya mencakup:

- a. Pengalaman-pengalaman optimal untuk mau dan dapat belajar.

Pembelajaran dari segi peserta didik adalah membantu peserta didik dalam hal mencari alternatif pemecahan masalah. Dalam mencari masalah melalui penyelidikan dan penemuan serta cara pemecahannya dibutuhkan adanya aktivitas, pemeliharaan, dan pengarahan. Penyelidikan alternatif dan cara pemecahannya membutuhkan pengalaman dalam melakukan sesuatu, dan kemudian pengalaman yang positif tersebut perlu dipelihara dan dipertahankan. Oleh karena itu, pendidik hendaknya memberi kesempatan sebaik-baiknya kepada peserta didik agar peserta didik memperoleh pengalaman optimal dalam proses belajar dan meningkatkan kemauan belajar (Rifa'i & Anni, 2012: 172).

- b. Penstrukturan pengetahuan untuk pemahaman optimal.

Pembelajaran hendaknya dapat memberikan struktur yang jelas dari suatu pengetahuan yang dipelajari anak-anak. Struktur pengetahuan memiliki tiga ciri dan setiap ciri itu mempengaruhi kemampuan untuk menguasainya. Ketiga ciri tersebut adalah penyajian, ekonomi, dan kuasa (Dahar dalam Rifa'i & Anni, 2012: 172).

1. Penyajian

Penyajian dilakukan dengan tiga cara, yaitu: (1) enaktif, (2) ikonik, dan (3) simbolik (Dahar dalam Rifa'i & Anni, 2012: 172).

(1) Enaktif

Cara penyajian enaktif ialah melalui tindakan, jadi bersifat manipulatif dan penyajian ini didasarkan pada belajar tentang respon-respon dan bentuk-bentuk kebiasaan.

(2) Ikonik

Cara penyajian ikonik didasarkan atas pikiran internal. Pengetahuan disajikan oleh sekumpulan gambar-gambar yang mewakili suatu konsep, tetapi tidak mendefinisikan sepenuhnya konsep itu.

(3) Simbolik

Penyajian simbolik dibuktikan oleh kemauan seseorang lebih memperhatikan proposisi atau pernyataan dari pada obyek-obyek, memberikan struktur hirarkis pada konsep-konsep, dan kemungkinan alternatif dalam suatu cara kombinatorial.

2. Ekonomis

Dalam penyajian suatu pengetahuan akan dihubungkan dengan sejumlah informasi yang dapat disimpan dalam pikiran dan diproses untuk mencapai pemahaman. Semakin banyak jumlah informasi yang harus dipelajari peserta didik untuk memahami sesuatu, maka semakin banyak pula langkah-langkah yang harus ditempuh (Dahar dalam Rifa'i & Anni, 2012: 173).

3. Kuasa

Kuasa dari suatu penyajian dapat juga diartikan sebagai kemampuan penyajian untuk menghubungkan hal-hal yang terlihat sangat terpisah (Dahar dalam Rifa'i & Anni, 2012: 173).

c. Perincian urutan penyajian materi pelajaran.

Pendekatan pembelajaran dilakukan dengan peserta didik dibimbing melalui urutan masalah, sekumpulan materi pelajaran yang logis dan sistematis untuk meningkatkan kemampuan dalam menerima, mengubah, dan mentransfer apa yang telah dipelajari. Urutan materi pelajaran dapat mempengaruhi kesulitan peserta didik dalam mencapai penguasaan tertentu. Urutan yang optimal dalam penyajian materi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: (1) belajar sebelumnya, (2) tingkat perkembangan anak, (3) sifat materi pelajaran, dan (4) perbedaan individu (Rifa'i & Anni, 2012: 173).

d. Cara pemberian penguatan.

Bruner mengatakan bahwa bentuk hadiah atau pujian dan hukuman perlu dipikirkan cara penggunaannya dalam proses belajar mengajar. Sebab Bruner mengakui bahwa suatu ketika hadiah ekstrinsik dapat berubah menjadi dorongan bersifat intrinsik. Demikian juga pujian dari pendidik dapat menjadi dorongan yang bersifat ekstrinsik, dan keberhasilan memecahkan masalah dapat menjadi dorongan yang bersifat intrinsik. Tujuan dari sebuah pembelajaran adalah menjadikan peserta didik merasa puas (Rifa'i & Anni, 2012: 173).

Keterkaitan teori Bruner dengan penelitian ini adalah proses pembangunan pengalaman peserta didik melalui proses penemuan dengan model pembelajaran

discovery learning berbantuan *questions box* yang menekankan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Dalam kegiatan pembelajaran ini, peserta didik dituntut untuk dapat mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya, mencoba menjelaskan makna atas informasi yang diperolehnya kepada orang lain, dan mencoba menjelaskan objek yang tidak benar-benar dipahaminya (Rifa'i & Anni, 2012: 115). Selain dapat menemukan konsep, peserta didik juga dapat menemukan cara atau strategi untuk menyelesaikan berbagai permasalahan pada *questions box* yang disajikan.

2.1.9 Teori Pembelajaran Vygotsky

Teori Vygotsky dalam Rifa'i & Anni (2012: 39) mengandung pandangan bahwa pengetahuan itu dipengaruhi situasi dan bersifat kolaboratif, artinya pengetahuan didistribusikan di antara orang dan lingkungan, yang mencakup objek, artifak, alat, buku, dan komunitas tempat orang berinteraksi dengan orang lain. 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. Vygotsky mengemukakan bahwa *zone of proximal developmental* (ZPD) menunjukkan akan pentingnya pengaruh sosial.

Keterkaitan teori Vygotsky dengan penelitian ini adalah penggunaan media pembelajaran *questions box*, dimana di dalam *box* (kotak) tersebut berisi soal-soal atau permasalahan-permasalahan yang harus dikerjakan oleh peserta

didik secara berkelompok. Soal-soal atau permasalahan-permasalahan tersebut merupakan salah satu tugas yang diberikan oleh guru untuk dikerjakan oleh peserta didik dengan bimbingan dari guru atau peserta didik yang lebih mampu. Setelah dikerjakan, jawaban dari soal-soal atau permasalahan-permasalahan tersebut dipresentasikan di depan kelas oleh setiap kelompok, sedangkan kelompok yang lain memperhatikan dan memberikan komentar terhadap hasil pekerjaan temannya. Selain itu, teori Vygotsky juga mendukung pelaksanaan pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran *two stay two stray*, karena dalam proses pembelajaran peserta didik dituntut untuk belajar dalam kelompok, melalui belajar dalam kelompok peserta didik dapat berdiskusi untuk menjawab pertanyaan dan menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKPD.

2.1.10 Teori Pembelajaran Piaget

Piaget dalam Rifa'i & Anni (2012: 170-171) mengemukakan tiga prinsip utama pembelajaran, yaitu: (1) belajar aktif, (2) belajar lewat interaksi sosial, (3) belajar lewat pengalaman sendiri.

1. Belajar aktif

Proses pembelajaran adalah proses aktif karena pengetahuan terbentuk dari dalam subjek belajar. Untuk membantu perkembangan kognitif anak, perlu diciptakan suatu kondisi belajar yang memungkinkan anak belajar sendiri, misalnya melakukan percobaan, manipulasi simbol-simbol, mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban sendiri, atau membandingkan penemuan sendiri dengan penemuan temannya (Rifa'i & Anni, 2012: 170-171).

2. Belajar lewat interaksi sosial

Dalam belajar perlu diciptakan suasana yang memungkinkan terjadinya interaksi di antara subjek belajar. Piaget percaya bahwa belajar bersama, baik di antara sesama, anak-anak maupun dengan orang dewasa akan membantu perkembangan kognitif mereka. Tanpa interaksi sosial perkembangan kognitif anak akan tetap bersifat egosentris. Sebaliknya lewat interaksi sosial, perkembangan kognitif anak akan mengarah ke banyak pandangan, artinya khasanah kognitif anak akan diperkaya dengan macam-macam sudut pandangan dan alternatif tindakan (Rifa'i & Anni, 2012: 171).

3. Belajar lewat pengalaman sendiri

Perkembangan kognitif anak akan lebih berarti apabila didasarkan pada pengalaman nyata daripada bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi. Pembelajaran di sekolah hendaknya dimulai dengan memberikan pengalaman-pengalaman nyata daripada dengan pemberitahuan-pemberitahuan, atau pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya harus persis seperti yang dikehendaki pendidik. Di samping akan membelenggu anak dan tiadanya interaksi sosial, belajar verbal tidak menunjang perkembangan kognitif anak yang lebih bermakna (Rifa'i & Anni, 2012: 171).

Keterkaitan teori Piaget dengan penelitian ini adalah proses pembelajaran yang mengedepankan adanya keaktifan peserta didik dan pembelajaran dilaksanakan untuk membangun pengetahuan baru melalui interaksi sosial yang dilakukan antar peserta didik untuk membangun dan mengeksplorasi kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Peserta didik juga dituntut untuk mencari

informasi dari kelompok lain untuk dibandingkan dengan hasil penemuannya sendiri. Hal ini sejalan dengan pembelajaran model *two stay two stray* yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, teori Piaget juga mendukung model pembelajaran *discovery learning* dimana dalam model tersebut peserta didik dituntut untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar, bekerja, dan berdiskusi secara kelompok untuk menemukan konsep dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

2.1.11 Materi Trigonometri

Materi trigonometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi trigonometri kelas X semester II dengan Kurikulum 2013. Berikut ini disajikan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator, Tujuan Pembelajaran, dan Pemetaan Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini.

2.1.11.1 Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan

kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

2.1.11.2 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Tabel 2.3 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	1.1 Mengahayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1. Merasa bersyukur terhadap karunia Tuhan atas kesempatan mempelajari kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari melalui belajar <i>trigonometri</i> .
2.	2.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.	2.1.1 Menunjukkan sikap percaya diri dalam menyampaikan ide atau gagasan dalam kegiatan pembelajaran.
	2.3 Menunjukkan sikap bertanggungjawab, rasa ingin tahu, jujur, dan perilaku peduli lingkungan.	2.3.1 Menunjukkan sikap yang bertanggung jawab dalam menyelesaikan permasalahan yang disediakan.
3.	3.14 Mendeskripsikan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku melalui penyelidikan dan diskusi tentang hubungan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dalam beberapa segitiga siku-siku sebangun.	3.14.1 Menemukan konsep perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku. 3.14.2 Menentukan nilai perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku. 3.14.3 Menentukan hubungan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dalam beberapa

		segitiga siku-siku sebangun.
3.16	Mendeskripsikan dan menentukan hubungan perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran, memilih dan menerapkan dalam penyelesaian masalah nyata dan matematika.	3.16.1 Menemukan hubungan perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran. 3.16.2 Menentukan nilai perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran. 3.16.3 Memilih dan menerapkan perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran untuk menyelesaikan masalah nyata dan matematika.
3.17	Mendeskripsikan konsep fungsi trigonometri dan menganalisis grafik fungsinya serta menentukan hubungan nilai fungsi trigonometri dari sudut-sudut istimewa.	3.17.1 Menemukan nilai perbandingan trigonometri dari sudut istimewa ($0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$). 3.17.2 Menyelesaikan masalah nyata terkait perbandingan trigonometri dari sudut istimewa.
4.	4.14 Menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.	4.14.1 Terampil menerapkan konsep perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah.

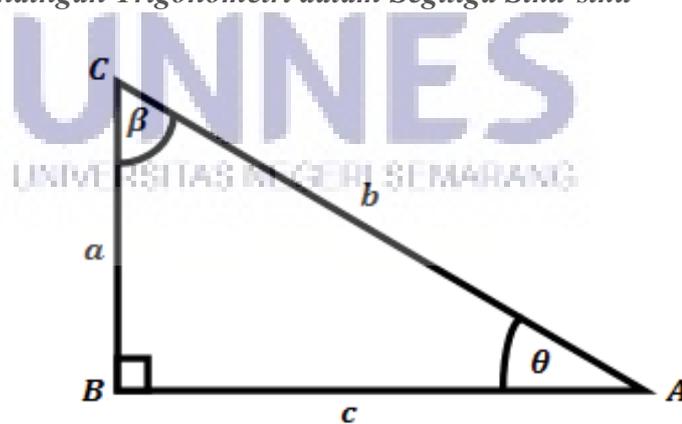
2.1.11.3 Tujuan Pembelajaran

Dengan model *discovery learning*, kegiatan diskusi, dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran trigonometri ini diharapkan peserta didik dapat terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta:

1. Mampu menemukan konsep perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku.
2. Mampu menentukan hubungan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dalam beberapa segitiga siku-siku sebangun.

3. Mampu menemukan hubungan perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran.
4. Mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran.
5. Mampu memilih dan menerapkan perbandingan trigonometri dari sudut di setiap kuadran untuk menyelesaikan masalah nyata dan matematika.
6. Mampu menemukan nilai perbandingan trigonometri dari sudut istimewa ($0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$).
7. Mampu menyelesaikan masalah nyata terkait perbandingan trigonometri dari sudut istimewa.
8. Terampil menerapkan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dalam menyelesaikan masalah.
9. Terampil menerapkan konsep dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa.

2.1.11.4 Perbandingan Trigonometri dalam Segitiga Siku-siku



Gambar 2.1 Segitiga Siku-siku

Menurut Kurnianingsih S., dkk (2007: 63-64) definisi sinus, kosinus, tangen, kotangen, sekan, dan kosekan suatu sudut adalah sebagai berikut.

1. Definisi sinus θ atau $\sin \theta$

Pada segitiga siku-siku, **sinus** suatu sudut adalah perbandingan antara panjang sisi siku-siku di hadapan sudut tersebut dengan hipotenusa. Pada gambar di atas, $\sin \theta = \frac{a}{b}$ dan $\sin \beta = \frac{c}{b}$.

2. Definisi kosinus θ atau $\cos \theta$

Pada segitiga siku-siku, **kosinus** suatu sudut adalah perbandingan antara panjang sisi siku-siku yang mengapit sudut tersebut dengan hipotenusa. Pada gambar di atas, $\cos \theta = \frac{c}{b}$ dan $\cos \beta = \frac{a}{b}$.

3. Definisi tangen θ atau $\tan \theta$

Pada segitiga siku-siku, **tangen** suatu sudut adalah perbandingan antara panjang sisi siku-siku di hadapan sudut dengan sisi siku-siku yang mengapit sudut tersebut. Pada gambar di atas, $\tan \theta = \frac{a}{c}$ dan $\tan \beta = \frac{c}{a}$.

4. Definisi kotangen θ atau $\cot \theta$

Pada segitiga siku-siku, **kotangen** suatu sudut adalah perbandingan antara panjang sisi siku-siku yang mengapit sudut dengan sisi siku-siku di hadapan sudut tersebut. Pada gambar di atas, $\cot \theta = \frac{c}{a}$ dan $\cot \beta = \frac{a}{c}$.

5. Definisi sekan θ atau $\sec \theta$

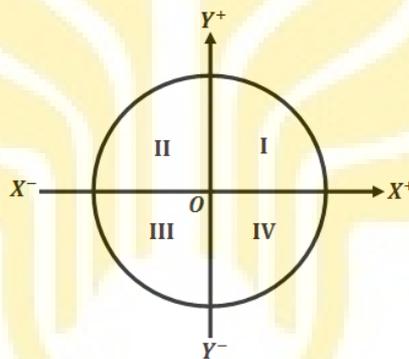
Pada segitiga siku-siku, **sekan** suatu sudut adalah perbandingan antara panjang hipotenusa dengan sisi siku-siku yang mengapit sudut tersebut. Pada gambar di atas, $\sec \theta = \frac{b}{c}$ dan $\sec \beta = \frac{b}{a}$.

6. Definisi kosekan θ atau $\csc \theta$ atau cosec θ

Pada segitiga siku-siku, **kosekan** suatu sudut adalah perbandingan antara panjang hipotenusa dengan sisi siku-siku di hadapan sudut tersebut. Pada gambar di atas, $\csc \theta = \frac{b}{a}$ dan $\csc \beta = \frac{b}{c}$.

2.1.11.5 Perbandingan Trigonometri Sudut Berelasi

Menurut Kurnianingsih S., dkk (2007: 73), sebelum mempelajari perbandingan trigonometri untuk semua rentang sudut, kita perlu memahami tentang letak suatu sudut. Perhatikan gambar berikut.

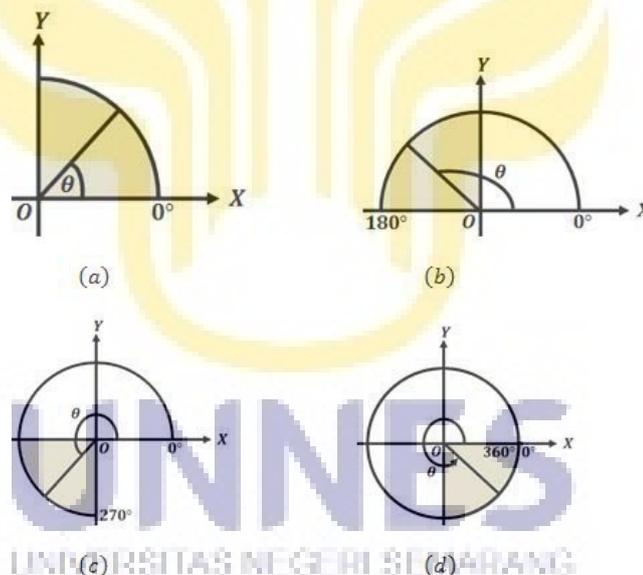


Gambar 2.2 Kuadran I, II, III, dan IV

Sebuah bidang dibagi oleh sumbu X dan Y saling tegak lurus di titik O menjadi empat bagian. Dari titik O ke kanan sumbu X^+ disebut OX^+ . Dari titik O ke kiri sumbu X^- disebut OX^- . Dari titik O ke atas sumbu Y^+ disebut OY^+ . Dari titik O ke bawah sumbu Y^- disebut OY^- .

Bagian bidang yang dibatasi oleh sumbu OX^+ dan OY^+ disebut **kuadran I**. Bagian bidang yang dibatasi oleh sumbu OX^- dan OY^+ disebut **kuadran II**. Bagian bidang yang dibatasi oleh sumbu OX^- dan OY^- disebut **kuadran III**. Bagian bidang yang dibatasi oleh sumbu OX^+ dan OY^- disebut **kuadran IV**.

Sudut yang berada di antara kaki sudut OX dan kaki sudut lainnya di **kuadran I** adalah sudut yang besarnya antara 0° dan 90° (disebut juga sudut lancip). (Gambar (a)). Sudut yang berada di antara kaki sudut OX dan kaki sudut lainnya di **kuadran II** adalah sudut yang besarnya lebih dari 90° tetapi kurang dari 180° . (Gambar (b)). Sudut yang berada di antara kaki sudut OX dan kaki sudut lainnya di **kuadran III** adalah sudut yang besarnya antara 180° dan 270° . (Gambar (c)). Untuk sudut yang berada di antara kaki sudut OX dan kaki sudut lainnya di **kuadran IV** adalah sudut yang besarnya antara 270° dan 360° . (Gambar (d)).



Gambar 2.3 Sudut pada Kuadran

Menurut Kurnianingsih S., dkk (2007: 74), ada beberapa hal yang perlu dipahami dalam menentukan nilai perbandingan trigonometri suatu sudut yang berpangkal di O , berujung di titik (x,y) , dan memiliki jari-jari $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ adalah sebagai berikut.

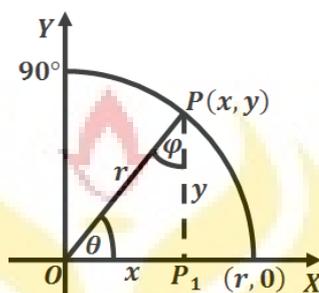
$\sin \theta = \frac{y}{r}$, yaitu perbandingan antara ordinat dengan jari-jarinya.

$\cos \theta = \frac{x}{r}$, yaitu perbandingan antara absis dengan jari-jarinya.

$\tan \theta = \frac{y}{x}$, yaitu perbandingan antara ordinat dengan absisnya.

1. Perbandingan Trigonometri Sudut di Kuadran Pertama

Perhatikan gambar berikut.



Gambar 2.4 Kuadran I

Menurut Kurnianingsih S., dkk (2007: 74), $\triangle OP_1P$ siku-siku di P_1 . Dari gambar tersebut, diketahui bahwa:

$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$

$$\cos \theta = \frac{x}{r}$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

Karena nilai x , y , dan r semua positif di kuadran I, maka nilai $\sin \theta$, $\cos \theta$, dan $\tan \theta$ juga positif jika $0^\circ < \theta < 90^\circ$.

Dari gambar di atas juga dapat diketahui bahwa, $\sin \varphi = \frac{x}{r}$, $\cos \varphi = \frac{y}{r}$, dan $\cot \varphi = \frac{y}{x}$. Sehingga, $\sin \theta = \cos \varphi$, $\cos \theta = \sin \varphi$, dan $\tan \theta = \cot \varphi$. Karena $\varphi = 90^\circ - \theta$, maka:

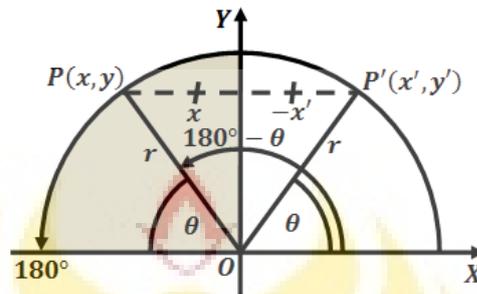
$$\sin \theta = \cos(90^\circ - \theta) \text{ atau } \sin \theta = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right).$$

$$\cos \theta = \sin(90^\circ - \theta) \text{ atau } \cos \theta = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right).$$

$$\tan \theta = \cot(90^\circ - \theta) \text{ atau } \tan \theta = \cot\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$$

2. Perbandingan Trigonometri Sudut di Kuadran Kedua

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.5 Kuadran II

Menurut Kurnianingsih S., dkk (2007: 74-75), garis OP ada di kuadran kedua. Untuk menentukan nilai perbandingan trigonometri $\angle XOP$, kita akan menggunakan pencerminan OP terhadap sumbu Y . Misalkan $\angle XOP' = \theta$, maka $\angle XOP = (180^\circ - \theta)$. Karena P' adalah bayangan (peta) dari P karena pencerminan OP terhadap sumbu Y , maka diperoleh hubungan berikut:

$$\begin{cases} x = -x' \\ y = y' \end{cases}$$

Perhatikan bahwa:

$$\left. \begin{array}{l} \sin \theta = \frac{y'}{r} \\ \sin(180^\circ - \theta) = \frac{y}{r} = \frac{y'}{r} \end{array} \right\} \sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta$$

$$\left. \begin{array}{l} \cos \theta = \frac{x'}{r} \\ \cos(180^\circ - \theta) = \frac{x}{r} = -\frac{x'}{r} \end{array} \right\} \cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta$$

$$\left. \begin{array}{l} \tan \theta = \frac{y'}{x'} \\ \tan(180^\circ - \theta) = \frac{y}{x} = \frac{y'}{-x'} = -\frac{y'}{x'} \end{array} \right\} \tan(180^\circ - \theta) = -\tan \theta$$

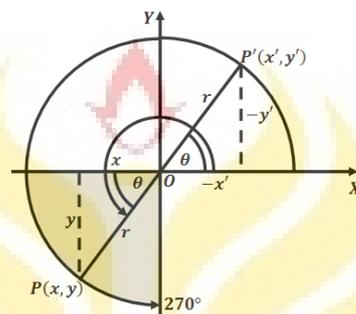
$$\sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta \text{ atau } \sin(\pi - \theta) = \sin \theta.$$

$$\cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta \text{ atau } \cos(\pi - \theta) = -\cos \theta.$$

$$\tan(180^\circ - \theta) = -\tan \theta \text{ atau } \tan(\pi - \theta) = -\tan \theta.$$

3. Perbandingan Trigonometri Sudut di Kuadran Ketiga

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.6 Kuadran III

Menurut Kurnianingsih S., (2007: 76), garis OP ada di kuadran ketiga. P' adalah bayangan titik P karena pencerminan terhadap titik pangkal O . Misalkan $\angle XOP' = \theta$, maka $\angle XOP = 180^\circ + \theta$. Diperoleh hubungan:

$$\begin{cases} x = -x' \\ y = -y' \end{cases}$$

Perhatikan bahwa:

$$\left. \begin{array}{l} \sin \theta = \frac{y'}{r} \\ \sin(180^\circ + \theta) = \frac{y}{r} = -\frac{y'}{r} \end{array} \right\} \sin(180^\circ + \theta) = -\sin \theta$$

$$\left. \begin{array}{l} \cos \theta = \frac{x'}{r} \\ \cos(180^\circ + \theta) = \frac{x}{r} = -\frac{x'}{r} \end{array} \right\} \cos(180^\circ + \theta) = -\cos \theta$$

$$\left. \begin{array}{l} \tan \theta = \frac{y'}{x'} \\ \tan(180^\circ + \theta) = \frac{y}{x} = \frac{-y'}{-x'} = \frac{y'}{x'} \end{array} \right\} \tan(180^\circ + \theta) = \tan \theta$$

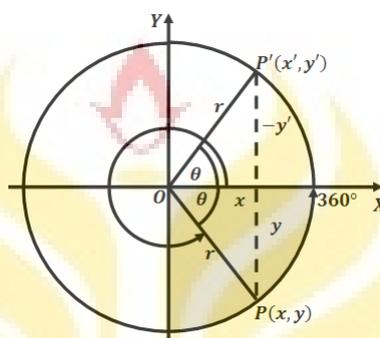
$$\sin(180^\circ + \theta) = -\sin \theta \text{ atau } \sin(\pi + \theta) = -\sin \theta.$$

$$\cos(180^\circ + \theta) = -\cos \theta \text{ atau } \cos(\pi + \theta) = -\cos \theta.$$

$$\tan(180^\circ + \theta) = \tan \theta \text{ atau } \tan(\pi + \theta) = \tan \theta.$$

4. Perbandingan Trigonometri Sudut di Kuadran Keempat

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.7 Kuadran IV

Menurut Kurnianingsih S., dkk (2007: 77-78), garis OP ada di kuadran keempat. Untuk menentukan perbandingan trigonometri $\angle XOP$ adalah dengan pencerminan garis OP terhadap sumbu X . Misalkan $\angle XOP' = \theta$, maka $\angle XOP = 360^\circ - \theta$. Karena P' merupakan bayangan P karena pencerminan P terhadap sumbu X , maka diperoleh hubungan:

$$\begin{cases} x = x' \\ y = -y' \end{cases}$$

Perhatikan bahwa:

$$\left. \begin{array}{l} \sin \theta = \frac{y'}{r} \\ \sin(360^\circ - \theta) = \frac{y}{r} = -\frac{y'}{r} \end{array} \right\} \sin(360^\circ - \theta) = -\sin \theta$$

$$\left. \begin{array}{l} \cos \theta = \frac{x'}{r} \\ \cos(360^\circ - \theta) = \frac{x}{r} = \frac{x'}{r} \end{array} \right\} \cos(360^\circ - \theta) = \cos \theta$$

$$\left. \begin{array}{l} \tan \theta = \frac{y'}{x'} \\ \tan(360^\circ - \theta) = \frac{y}{x} = \frac{-y'}{-x'} \end{array} \right\} \tan(360^\circ - \theta) = -\tan \theta$$

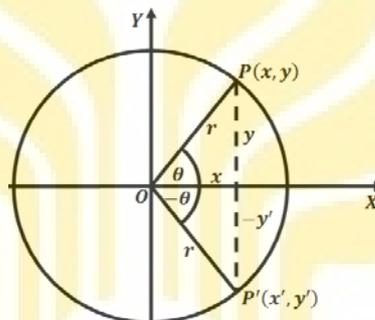
$$\sin(360^\circ - \theta) = -\sin \theta \text{ atau } \sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta.$$

$$\cos(360^\circ - \theta) = \cos \theta \text{ atau } \cos(2\pi - \theta) = \cos \theta.$$

$$\tan(360^\circ - \theta) = -\tan \theta \text{ atau } \tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta.$$

5. Perbandingan Trigonometri Sudut $(-\theta)$

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.8 Sudut $(-\theta)$

Menurut Kurnianingsih S., dkk (2007: 78), besar sudut $(-\theta)$ berarti besar sudut yang diukur searah dengan perputaran jarum jam.

$$\begin{cases} x' = x \\ y' = -y \end{cases}$$

$$\sin(-\theta) = \frac{y}{x} = -\frac{y'}{x'} = -\sin \theta$$

$$\cos(-\theta) = \frac{x}{r} = \frac{x'}{r} = \cos \theta$$

$$\tan(-\theta) = \frac{y}{x} = -\frac{y'}{x'} = -\tan \theta$$

Hubungan berikut berlaku untuk setiap θ .

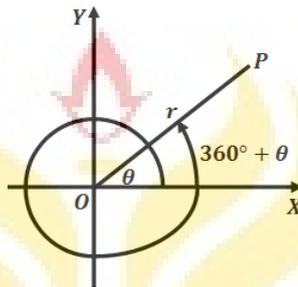
$$\sin(-\theta) = \frac{y}{x} = -\frac{y'}{x'} = -\sin \theta$$

$$\cos(-\theta) = \frac{x}{r} = \frac{x'}{r} = \cos \theta$$

$$\tan(-\theta) = \frac{y}{x} = -\frac{y'}{x} = -\tan \theta$$

6. Perbandingan Trigonometri untuk Sudut yang Lebih dari 360°

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 2.9 Sudut yang Lebih dari 360°

Menurut Kurnianingsih S., dkk (2007: 79), karena besar sudut satu putaran 360° maka sudut yang lebih dari 360° misalnya $(360^\circ + \theta)$ akan sama dengan θ . Dengan demikian, akan diperoleh:

$$\sin(k \cdot 360^\circ + \theta) = \sin \theta$$

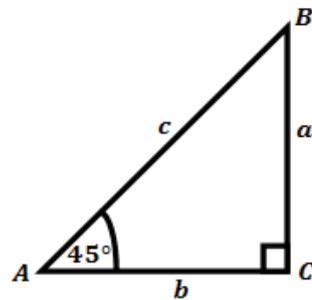
$$\cos(k \cdot 360^\circ + \theta) = \cos \theta$$

$$\tan(k \cdot 360^\circ + \theta) = \tan \theta$$

$k \in$ bilangan bulat.

2.1.11.6 Perbandingan Trigonometri Sudut-sudut Khusus/Istimewa

Menurut Sri Kurnianingsih, dkk (2007: 70-71) nilai-nilai perbandingan trigonometri dapat diketahui dengan memanfaatkan segitiga siku-siku sama kaki dan segitiga sama sisi. Sudut-sudut khusus yang dimaksud adalah 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° .



Gambar 2.10 Segitiga Siku-siku Sama Kaki

Pada gambar tersebut, $\triangle ABC$ siku-siku di C dan $\angle BAC = 45^\circ$. Karena $\angle BAC = 45^\circ$, maka $\angle ABC = 45^\circ$. Jadi, $\triangle ABC$ merupakan segitiga siku-siku sama kaki ($a = b$).

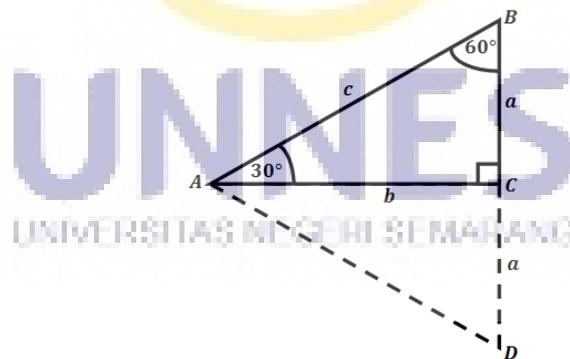
$$c^2 = a^2 + b^2 = a^2 + a^2 = 2a^2$$

$$c = \sqrt{2a^2} = a\sqrt{2}$$

diperoleh:

$$\sin 45^\circ = \frac{a}{c} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2} \quad \cos 45^\circ = \frac{b}{c} = \frac{a}{a\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2} \quad \tan 45^\circ = \frac{a}{b} = \frac{a}{a} = 1$$

Selanjutnya perhatikan gambar berikut.



Gambar 2.11 Segitiga Sama Sisi

$\triangle ABC$ siku-siku di C , $\angle BAC = 30^\circ$, dan $\angle ABC = 60^\circ$, $\triangle ADC$ merupakan pencerminan dari $\triangle ABC$ terhadap AC . Karena setiap sudut pada $\triangle ADC = 60^\circ$, maka $\triangle ADC$ adalah segitiga sama sisi sehingga $AB = AD = BD$ atau $c = 2a$. Dalam $\triangle ADC$ berlaku teorema Pythagoras.

$$c^2 = a^2 + b^2 \leftrightarrow (2a)^2 = a^2 + b^2 \leftrightarrow b^2 = 3a^2 \leftrightarrow b = a\sqrt{3}$$

diperoleh:

$$\sin 30^\circ = \frac{a}{c} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2}$$

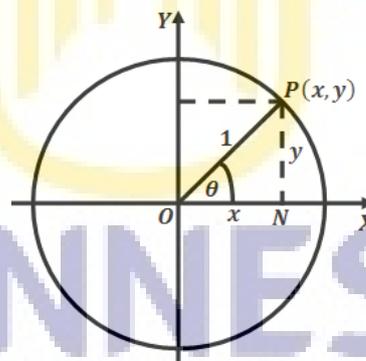
$$\cos 30^\circ = \frac{b}{c} = \frac{a\sqrt{3}}{2a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{a}{b} = \frac{a\sqrt{3}}{a} = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{b}{c} = \frac{a\sqrt{3}}{2a} = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{a}{c} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{b}{a} = \frac{a\sqrt{3}}{a} = \sqrt{3}$$



Gambar 2.12 Lingkaran Satuan

Titik $P(x, y)$ terletak pada lingkaran satuan. Garis OP membentuk sudut θ dengan sumbu X . Panjang ON adalah x satuan, panjang PN adalah y satuan, dan panjang OP adalah 1 satuan (karena OP jari-jari lingkaran). $\triangle ONP$ adalah segitiga siku-siku. Perbandingan trigonometri untuk sudut θ adalah sebagai berikut:

$$\sin \theta = \frac{y}{1} = y$$

$$\cos \theta = \frac{x}{1} = x$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

Sekarang, jika $\theta = 0^\circ$, maka garis OP berimpit dengan sumbu X , dengan demikian posisi P adalah $(1,0)$, akibatnya:

$$\sin 0^\circ = y = 0$$

$$\cos 0^\circ = x = 1$$

$$\tan 0^\circ = \frac{y}{x} = \frac{0}{1} = 0$$

Selanjutnya, jika $\theta = 90^\circ$, maka OP berimpit dengan sumbu Y , artinya posisi P adalah $(0,1)$, maka:

$$\sin 90^\circ = y = 1$$

$$\cos 90^\circ = x = 0$$

$$\tan 90^\circ = \frac{y}{x} = \frac{1}{0}, \text{ tak terdefinisi}$$

2.2 Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Aziz (2015) yang berjudul “Eksperimentasi Pembelajaran *Inquiry Learning* dan *Discovery Learning* terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Peserta didik Kelas VIII SMP Negeri Se-Kota Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh peserta didik dalam pembelajaran berbasis penemuan pada

model *inquiry learning* dan model *discovery learning* lebih baik daripada model pembelajaran klasikal. Pembelajaran saintifik dengan model pembelajaran *inquiry* dan *discovery* dapat diterapkan pada proses belajar mengajar di kelas sebagai upaya meningkatkan prestasi belajar matematika dan kemampuan komunikasi matematis. Model pembelajaran kooperatif yang dimodifikasi dengan pendekatan berbasis penemuan memberikan efek yang signifikan terhadap prestasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Dina (2015) yang berjudul “Implementasi Kurikulum 2013 pada Perangkat Pembelajaran Model *Discovery Learning* Pendekatan *Scientific* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Materi Geometri SMK”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa SMK dengan model pembelajaran *discovery learning* pendekatan *scientific* materi geometri mencapai ketuntasan baik secara individual maupun klasikal, terdapat pengaruh keaktifan terhadap kemampuan komunikasi matematis SMK, kemampuan komunikasi matematis siswa model pembelajaran *discovery learning* pendekatan *scientific* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional.

Keterkaitan penelitian yang dilakukan oleh Aziz (2015) dan Dina (2015) dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pembelajaran model *discovery learning* untuk mengetahui seberapa efektif

pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Selain itu, peneliti menggunakan pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* adalah untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan komunikasi matematis peserta didik dan untuk lebih mengeksplorasi kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

2.3 Kerangka Berpikir

Berdasarkan wawancara dengan guru matematika kelas X AP (Administrasi Perkantoran), X PE (Pemasaran), dan X PS (Perbankan Syariah) di SMK N 1 Kendal diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik di sekolah tersebut belum optimal. Peserta didik masih kesulitan untuk menyampaikan ide-ide atau gagasannya dalam menyelesaikan permasalahan matematika baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Selain itu, peserta didik juga belum dapat menyelesaikan permasalahan atau soal sesuai dengan pertanyaan yang diberikan dan peserta didik juga belum dapat menyampaikan ide-ide atau gagasan matematisnya kepada orang lain.

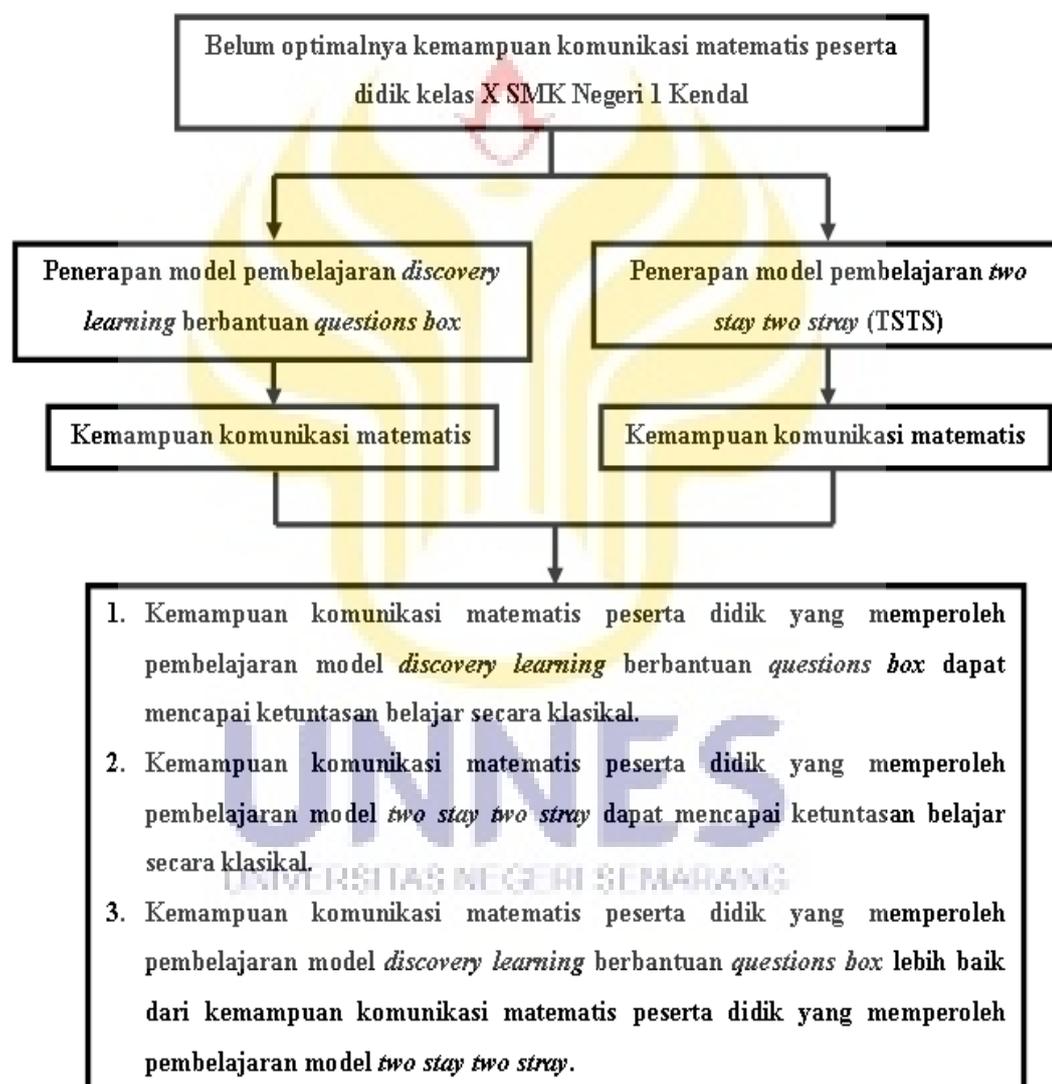
Oleh karena itu, diperlukan model dan media pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi permasalahan tersebut, yakni model yang dapat mengeksplorasi dan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Model yang sesuai adalah model *discovery learning*. Dengan kegiatan berdiskusi dalam model ini, peserta didik akan menjadi lebih aktif untuk bertanya dan mengutarakan ide-ide matematisnya minimal dengan teman satu kelompoknya. Kemudian peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya di

depan kelas, kegiatan ini memungkinkan terjadinya diskusi antar peserta didik dalam satu kelas. Selain model *discovery learning*, media pembelajaran *questions box* juga mampu mengeksplorasi dan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik terutama pada kemampuan komunikasi matematis tertulis. Soal-soal atau permasalahan yang ada di dalam *questions box* ini dapat mengeksplorasi aspek-aspek komunikasi matematis sehingga dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis tertulis peserta didik.

Selain model *discovery learning* berbantuan *questions box*, model *two stay two stray* juga dapat mengembangkan dan mengeksplorasi kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Dalam proses diskusi dan pertukaran kelompok, peserta didik menjadi lebih aktif untuk bertanya dan mengutarakan ide-ide matematisnya kepada teman satu kelompok atau teman di lain kelompok. Peserta didik juga dituntut untuk mampu mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas yang akan memungkinkan terjadinya proses bertukar pendapat antar peserta didik dalam kelas.

Kedua model yang digunakan dalam penelitian ini mampu mengeksplorasi kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan baik. Akan tetapi, model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dari model *two stay two stray*. Hal ini dikarenakan pada model *discovery learning* berbantuan *questions box*, peserta didik memiliki banyak kesempatan untuk berdiskusi dan menyelesaikan berbagai macam permasalahan yang diberikan sehingga kemampuan komunikasi matematis peserta didik semakin berkembang dan tereksplorasi dengan baik, baik kemampuan komunikasi lisan maupun tulisan,

sedangkan pada model *two stay two stray*, peserta didik tidak memiliki banyak kesempatan untuk menyelesaikan berbagai macam permasalahan sehingga kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang berkembang dengan baik hanya pada kemampuan komunikasi matematis secara lisan. Berikut ini disajikan bagan kerangka berpikir.



Gambar 2.13 Bagan Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian pada landasan teori dan kerangka berpikir maka disusun hipotesis penelitian ini sebagai berikut.

1. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, yaitu sekurang-kurangnya 75% peserta didik mencapai ketuntasan individual.
2. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *two stay two stray* dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, yaitu sekurang-kurangnya 75% peserta didik mencapai ketuntasan individual.
3. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *two stay two stray*.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di SMK Negeri 1 Kendal pada tanggal 23 April 2016 sampai dengan 21 Mei 2016 dan pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* pada materi trigonometri dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.
2. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran model *two stay two stray* (TSTS) pada materi trigonometri dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.
3. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh materi trigonometri dengan pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh materi trigonometri dengan pembelajaran model *two stay two stray* (TSTS).

Simpulan di atas menunjukkan bahwa pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *questions box* efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Hal ini terlihat dari telah terpenuhinya kriteria keefektifan pembelajaran *discovery learning* berbantuan *questions box*, yaitu

kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *questions box* dapat mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, dan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *questions box* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan model *two stay two stray* dilihat dari rata-rata nilai hasil tes kemampuan komunikasi matematis.

5.2 Saran

Saran-saran yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Model pembelajaran *discovery learning* dan model *two stay two stray* dapat diterapkan sebagai model pembelajaran alternatif untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dan untuk menghantarkan peserta didik mencapai ketuntasan belajar secara klasikal. Akan tetapi, pada pelaksanaan model *two stay two stray* akan membutuhkan waktu yang lebih lama dan membutuhkan banyak persiapan.
2. Media pembelajaran *questions box* dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif yang dapat dipadukan dengan model pembelajaran *discovery learning* untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dan untuk menghantarkan peserta didik mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., *et al.* 2008. A Cognitive Tool to Support Mathematical Communication in Fraction Word Problem Solving. *WSEAS Transactions on Computers*, 7(4): 228-236.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asikin, M. & I. Junaedi. 2013. Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik SMP dalam Setting Pembelajaran RME (Realistic Mathematics Education). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*. UJMER. 2(1): 203-213.
- Azizah, K. 2015. *Deskripsi Komunikasi Matematis Melalui Pembelajaran Cooperative Script Berbantuan Questions Box pada Materi Layang-layang dan Trapesium Siswa Kelas VII*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Aziz, A. 2015. *Eksperimentasi Model Pembelajaran Inquiry Learning dan Discovery Learning terhadap Prestasi Belajar dan Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Peserta didik Kelas VIII SMP Negeri Se-Kota Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015*. Thesis. Surakarta: Program Pascasarjana FKIP Universitas Sebelas Maret.
- Chronaki, A. & I. M. Christiansen. 2005. Challenging Perspectives on Mathematics Classroom Communication, pages 3-45. *Information Age Publishing*.
- Dina, A. 2015. *Implementasi Kurikulum 2013 pada Perangkat Pembelajaran Model Discovery Learning Pendekatan Scientific terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Materi Geometri SMK*. Skripsi. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Effendi, L. A. 2012. Pembelajaran Matematika dengan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia*, 13(2): 1-10.

- Fachrurazi. 2011. Penerapan pembelajaran berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Sisa Sekolah Dasar. *Universitas Pendidikan Indonesia*, No. 1: 76-89.
- Fuehrer, S. 2009. Writing In Math Class? Written Communication in the Mathematics Classroom. *Math in the Middle Institute Partnership*. University of Nebraska.
- Hoetomo, M. A. 2005. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Surabaya: MITRA PELAJAR.
- Joolingen, W. 1999. Cognitive Tools for Discovery Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10, 385-397.
- Kemendikbud. 2013. *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kosko, K. & J. Wilkins. 2012. Mathematical Communication and Its Relation to the Frequency of Manipulative Use. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2): 1-12.
- Kurnianingsih, S., et al. 2007. *Matematika SMA dan MA untuk Kelas X Semester 2*. Jakarta: ESIS Erlangga.
- Kyriazis, A., et al. 2009. Discovery Learning and the Computational Experiment in Higher Mathematics and Science Education: A Combined Approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 4(4): 25-34.
- Lie, A. 2004. *Cooperative Learning, Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Jakarta: Grasindo.
- Maonde, F., et al. 2015. The Discrepancy of Students' Mathematic Achievement through Cooperative Learning Model, and the ability in mastering Languages and Science. *International Journal of Education and Research*. 3(1): 141-158.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Prasad, K. S. 2011. Learning Mathematics by Discovery. *Academic Voices a Multidisciplinary Journal*, 1, 31-33.
- Qohar, A. 2011. Mathematical Communication: What And How To Develop It In Mathematics Learning?. *Proceeding International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

- Rifa'i, A & C.T. Anni. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Rudi, L. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif *Two Stay Two Stray* untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Kimia Dasar Program Studi Pendidikan Fisika. *Jurnal FKIP Unhalu*, 20(1): 73-83.
- Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: PT. Tarsito Bandung.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, H. E., et al. 2005. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: FMIPA UPI.
- Suyitno, H. 2014. *Pengenalan Filsafat Matematika*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Syahlil, S. 2011. Question Box, Inovasi Media Pembelajaran di Sekolah. *Laporan Penelitian*. Sidoarjo: SMK YPM 8 Sidoarjo.
- Syah, M. 2004. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Wahyumiarti, et al. 2015. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Intelligence Quotient (IQ) pada Siswa SMA Negeri 6 Surakarta. *JMEE FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta*, 5(1): 72-82.