



**KOMUNIKASI MATEMATIKA DITINJAU DARI  
*SELF-EFFICACY* SISWA PADA PEMBELAJARAN  
*PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN  
*MOBILE LEARNING***

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Magister Pendidikan**

**Oleh**

**Muhammad Ashim**

**0401517012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
TAHUN 2019**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul “Komunikasi Matematika Ditinjau dari *Self-Efficacy* Siswa Pada Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Mobile Learning*” karya,

Nama : Muhammad Ashim

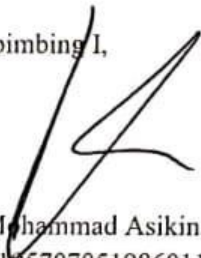
NIM : 0401517012

Program Studi : Pendidikan Matematika (S2)

telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Panitia Ujian Tesis.

Semarang, 3 September 2019

Pembimbing I,



Dr. Muhammad Asikin, M.Pd  
NIP. 195707051986011001

Pembimbing II,



Dr. Iqbal Kharisudin S.Pd., M.Sc  
NIP. 197908052005011003

## PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul “Komunikasi Matematika Ditinjau dari *Self-Efficacy* Siswa Pada Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Mobile Learning*” karya,

Nama : Muhammad Ashim  
NIM : 0401517012  
Program Studi : Pendidikan Matematika

telah dipertahankan dalam sidang panitia ujian tesis Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Senin, tanggal 26 Agustus 2019.

Semarang, 26 Agustus 2019

### Panitia Ujian

Ketua,



Dr. Eko Handoyo, M.Si  
NIP. 196406081988031001

Sekretaris,



Prof. YL Sukestiyarno M.S, Ph.D  
NIP. 195904201984031002

Penguji I,



Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si  
NIP. 196809071993031002

Penguji II,



Dr. Iqbal Kharisudin S.Pd., M.Sc.  
NIP. 197908052005011003

Penguji III,



Dr. Mohammad Asikin, M.Pd.  
NIP 195707051986011001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

nama : Muhammad Ashim

nim : 0401517012

program studi : Pendidikan Matematika

menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul “KOMUNIKASI MATEMATIKA DITINJAU DARI *SELF-EFFICACY* SISWA PADA PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *MOBILE LEARNING*” ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya **secara pribadi** siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 23 September 2019



yang membuat pernyataan,

Muhammad Ashim

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

(QS Al-Insyiroh : 6)

### **PERSEMBAHAN**

- ❖ Untuk kedua orang tua tercinta, Bapak Kafrawi Umar dan Ibu Ro'ainiyah, yang senantiasa memberikan doa serta dukungan motivasi yang tulus
- ❖ Untuk keluarga Bani Kafrawi yang selalu memberi dukungan
- ❖ Untuk saudari Inarotut Tanfidiyah yang selalu ada dalam kondisi apapun.
- ❖ Untuk teman-teman seperjuangan PPS Kelas Khusus Pendidikan Matematika Tahun 2017
- ❖ Untuk sahabat-sahabat yang tanpa henti selalu memberikan bantuan, motivasi, dan semangat.
- ❖ Almamater tercinta, Universitas Negeri Semarang

## ABSTRAK

Ashim, Muhammad. 2019. "Komunikasi Matematika Ditinjau dari *Self-Efficacy* Siswa Pada Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Mobile Learning*". *Tesis*. Program Studi Pendidikan Matematika. Program Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr. Mohammad Asikin, M.Pd., Pembimbing II Dr. Iqbal Kharisudin S.Pd., M.Sc.

**Kata Kunci:** Kemampuan Komunikasi Matematika, *Self-Efficacy*, *Problem Based Learning* (PBL), *Mobile Learning*.

Kemampuan komunikasi matematika diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, *soft skill* berupa *self-efficacy* juga berpengaruh terhadap keberhasilan siswa. Oleh karena itu diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mengimprovisasi kemampuan komunikasi matematika dan *self-efficacy* siswa, yaitu pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning*. Pembelajaran ini menggabungkan langkah-langkah PBL dengan bantuan aplikasi *mobile* berupa *mobile* trigonometri. Tahapannya yaitu orientasi masalah yang terdapat di aplikasi, organisasi siswa berupa menyelesaikan permasalahan yang ada di aplikasi, pembimbingan oleh guru dan tanya jawab dengan siswa terkait masalah di aplikasi, menyajikan hasil rekapan jawaban di aplikasi, dan terakhir guru memberi konfirmasi dan menarik simpulan bersama siswa. Aplikasi ini digunakan siswa dalam pembelajaran dan didesain untuk melatih komunikasi matematika. Materi dalam penelitian ini adalah perbandingan trigonometri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* dan mendeskripsikan komunikasi matematika siswa ditinjau dari *self-efficacy*.

Penelitian ini berjenis *mixed method tipe concurrent embedded*. Pengambilan data *self-efficacy* melalui angket dan data kemampuan komunikasi matematika melalui *posttest* dan wawancara. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 1 dan X MIA 2 MAN 1 Kota Pekalongan. Teknik pemilihan subjek penelitian kualitatif adalah *purposive sampling* di mana subjek dipilih masing-masing dua siswa pada setiap kelompok *self-efficacy*. Analisis data kuantitatif menggunakan uji t, uji proporsi, uji beda rata-rata, uji beda proporsi dan uji regresi sederhana.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* berkualitas. Hal ini karena pada tahap perencanaan, perangkat pembelajaran, media, dan instrumen penelitian dalam kategori baik. Pada tahap pelaksanaan, keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa dalam kategori baik. Pada tahap penilaian, pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* efektif, yang ditunjukkan dengan: 1) komunikasi matematika siswa mencapai ketuntasan lebih dari 75%, 2) rataan komunikasi matematika lebih dari 65, 3) proporsi ketuntasan komunikasi matematika kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol, 4) rataan komunikasi matematika kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol, 5) *self-efficacy* berpengaruh positif terhadap komunikasi matematika.

## ABSTRACT

Ashim, Muhammad. 2019. "Mathematics Communication Based On Students' Self – Efficacy In Problem Based Learning Assisted By Mobile Learning". Thesis. Mathematics Education. Postgraduate Program. Semarang State University. Supervisor I Dr. Mohammad Asikin, M.Pd., Supervisor II Dr. Iqbal Kharisudin S.Pd., M.Sc.

**Keywords:** Mathematics Communication Skill, Self-Efficacy, Problem Based Learning, Mobile Learning.

Mathematics communication ability is needed to solve problems in daily life. Furthermore, soft skill in the form of self-efficacy also influences success of students. Therefore, learning innovation to improve mathematics communication ability and student self-efficacy are needed. It is done through PBL assisted by mobile learning. This learning combines PBL stages by mobile application assistance in the form of trigonometry mobile. The step consists of problem orientation existing in the application, student organization to solve problem in the application, guidance by the teachers and asking – answering questions related to problems in the application, recapitulation answer result presentation in application, and confirmation and interesting simulation of teachers. Application is used by students in learning and is designed to train mathematics communication. Material in this research is trigonometry comparison. This research aims to analyze PBL learning quality assisted by mobile learning and mathematics communication description seen from self-efficacy.

This mixed method with concurrent embedded type took self-efficacy data through questionnaire and mathematics communication ability data from post-test and interview. The subjects consisted of X MIA 1 and X MIA 2 of MAN 1 Pekalongan. The technique of subject collection was done qualitatively by purposive sampling. Each self-efficacy sample was selected two subjects of the students. The data was analyzed quantitatively by t-test, proportion test, variance test, proportion variance test, and simple regressive test.

The findings showed PBL assisted by mobile learning was qualified. It was due to on planning step, learning instrument, media, and research instrument were categorized well. In the action step, the learning promotion and students' responses were categorized well. In the assessment step, PBL assisted by mobile learning was effective. It was proven by: 1) mathematics communication skill of the students reached more than 75%, 2) mathematics communication skill average score was 65, 3) proportion of mathematics communication completeness of experimental group was better than control group, 4) mathematics communication skill average of experimental group was better than control group, and 5) self-efficacy positively influenced mathematics communication.

## PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Komunikasi Matematika Ditinjau dari *Self-Efficacy* Siswa pada Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Mobile Learning*”. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terimakasih peneliti sampaikan pertama kali kepada para pembimbing: Dr. Mohammad Asikin, M.Pd (Pembimbing I) dan Dr. Iqbal Kharisudin S.Pd., M.Sc. (Pembimbing II). Ucapan terima kasih peneliti sampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, di antaranya:

1. Direksi Program Pascasarjana Unnes, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian, dan penulisan tesis ini.
2. Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Unnes yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Program Pascasarjana Unnes, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu pada peneliti selama menempuh pendidikan.
4. Rekan-rekan MAN 1 Kota Pekalongan dan PPS Kelas Khusus Tahun 2017.

Peneliti sadar bahwa dalam tesis ini mungkin masih terdapat kekurangan, baik isi maupun tulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat peneliti harapkan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 23 September 2019

Muhammad Ashim



## DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN UJIAN TESIS .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
PRAKATA .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	9
1.3 Fokus Penelitian .....	9
1.4 Rumusan Masalah .....	9
1.5 Tujuan Penelitian .....	8
1.6 Manfaat Penelitian .....	10
1.7 Penegasan Istilah.....	11
1.7.1 Kemampuan Komunikasi Matematika.....	11
1.7.2 <i>Self-Efficacy</i> .....	12
1.7.3 <i>Problem Based Learning</i> .....	12
1.7.4 Kualitas Pembelajaran.....	12
1.7.5 Materi Trigonometri.....	14

## BAB 2 KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR,DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kajian Pustaka.....	15
2.1.1 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) .....	15
2.1.2 Teori Belajar Pendukung PBL .....	18
2.1.3 Komunikasi Matematika .....	19
2.1.4 <i>Self-Efficacy</i> .....	24
2.1.5 <i>Mobile Learning</i> .....	28
2.1.6 <i>Problem Based Learning</i> berbantuan <i>Mobile Learning</i> .....	30
2.1.7 Kualitas Pembelajaran.....	32
2.2 Kerangka Teoritis .....	34
2.3 Kerangka Berpikir .....	36
2.4 Hipotesis Penelitian.....	39

## BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian.....	40
3.2 Prosedur Penelitian.....	41
3.2.1 Tahap Pra Lapangan.....	41
3.2.2 Tahap Pekerjaan Lapangan .....	43
3.2.3 Tahap Analisis Data .....	44
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	45
3.4 Sumber Data atau Subjek Penelitian .....	45
3.5 Variabel Penelitian .....	46
3.6 Penelitian Kuantitatif .....	46
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data.....	47
3.6.2 Instrumen Penelitian.....	47
3.6.3 Pelaksanaan Uji Instrumen.....	48

3.6.4 Teknik Analisis Data .....	54
3.6.4.1 Analisis Data Awal .....	54
3.6.4.1.1 Uji Normalitas Data Awal.....	54
3.6.4.1.2 Uji Homogenitas Data Awal .....	55
3.6.4.1.3 Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal.....	56
3.6.4.2 Analisis Prasyarat Data Akhir .....	58
3.6.4.2.1 Uji Normalitas.....	58
3.6.4.2.2 Uji Homogenitas .....	58
3.6.4.3 Analisis Hipotesis Data Akhir.....	59
3.6.4.3.1 Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan).....	59
3.6.4.3.2 Uji Hipotesis 2 (Uji Rata-Rata).....	60
3.6.4.3.3 Uji Hipotesis 3 (Uji Banding Proporsi).....	61
3.6.4.3.4 Uji Hipotesis 4 (Uji Banding Rata-Rata) .....	62
3.6.4.3.5 Uji Hipotesis 5 (Uji Regresi Sederhana).....	63
3.7 Penelitian Kualitatif .....	63
3.7.1 Subjek Penelitian.....	63
3.7.2 Data dan Sumber Data Penelitian .....	64
3.7.3 Kriteria Kualitatif .....	64
3.7.4 Teknik Pengumpulan Data.....	65
3.7.5 Instrumen Penelitian.....	66
3.7.6 Analisis Data .....	67
3.7.6.1 Analisis Sebelum di Lapangan.....	68
3.7.6.2 Analisis Selama di Lapangan .....	68
3.7.6.3 Uji Keabsahan Data .....	70
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	71

4.1.1 Deskripsi Produk Mobile Trigonometri .....	71
4.1.1.1 Desain.....	71
4.1.1.2 Konten .....	72
4.1.1.3 Pengembangan .....	74
4.1.1.4 Fitur .....	75
4.1.1.5 Cara Mengakses/Menginstall .....	76
4.1.1.6 Spesifikasi Program dan Sitem yang diperlukan .....	76
4.1.2 Kualitas Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> berbantuan <i>Mobile Learning</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa.....	76
4.1.2.1 Perencanaan Proses Pembelajaran .....	77
4.1.2.2 Pelaksanaan Proses Pembelajaran.....	81
4.1.2.2.1 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	81
4.1.2.2.2 Hasil Angket Respon Siswa .....	83
4.1.2.2.3 Pelaksanaan Pembelajaran .....	83
4.1.2.3 Penilaian Hasil Pembelajaran.....	83
4.1.2.3.1 Uji Normalitas .....	84
4.1.2.3.2 Uji Homogenitas .....	85
4.1.2.3.3 Uji Hipotesis 1 .....	86
4.1.2.3.4 Uji Hipotesis 2 .....	87
4.1.2.3.5 Uji Hipotesis 3 .....	88
4.1.2.3.6 Uji Hipotesis 4 .....	89
4.1.2.3.7 Uji Hipotesis 5 .....	91
4.1.3 Kemampuan Komunikasi Matematika Ditinjau dari <i>Self-Efficacy</i> .....	92
4.1.3.1 Kemampuan Komunikasi Matematika dengan <i>Self-Efficacy</i> Tinggi .....	93
4.1.3.2 Kemampuan Komunikasi Matematika dengan <i>Self-Efficacy</i> Sedang .....	110

4.1.3.3 Kemampuan Komunikasi Matematika dengan <i>Self-Efficacy</i> Rendah.....	128
4.1.3.4 Ringkasan Kemampuan Komunikasi Matematika Ditinjau dari <i>Self-Efficacy</i> .....	146
4.2 Pembahasan.....	149
4.2.1 Evaluasi Proses Penggunaan <i>Mobile</i> Trigonometri .....	149
4.2.1.1 Kelebihan .....	149
4.2.1.2 Kekurangan .....	149
4.2.1.3 saran Pengembangan.....	150
4.2.2 Kualitas Pembelajaran PBL Berbantuan <i>Mobile Learning</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa .....	150
4.2.2.1 Perencanaan Proses Pembelajaran .....	151
4.2.2.2 Pelaksanaan Proses Pembelajaran.....	152
4.2.2.3 Penilaian Hasil Pembelajaran.....	166
4.2.3 Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Ditinjau dari <i>Self-efficacy</i> .....	168
4.2.3.1 Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan <i>Self-efficacy</i> Tinggi .....	168
4.2.3.2 Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan <i>Self-efficacy</i> Sedang .....	171
4.2.3.3 Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan <i>Self-efficacy</i> Rendah.....	174
 BAB 5 PENUTUP	
5.1 Simpulan .....	178
5.2 Implikasi.....	180
5.3 Saran.....	181
DAFTAR PUSTAKA .....	183
LAMPIRAN.....	194

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sintaks <i>Problem Based Learning</i> .....	18
Tabel 2.2 Indikator <i>Self-Efficacy</i> .....	27
Tabel 2.3 Sintaks <i>Problem Based Learning</i> berbantuan <i>Mobile Learning</i> .....	30
Tabel 3.1 Desain Penelitian Kuantitatif- <i>Quasi Experimental Design</i> .....	41
Tabel 3.2 Data dan Sumber Data .....	46
Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Reliabilitas Perangkat Tes.....	51
Tabel 3.4 Kategori Daya Pembeda .....	52
Tabel 3.5 Kriteria Taraf Kesukaran .....	53
Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Uji Coba .....	54
Tabel 3.7 <i>Output</i> Uji Normalitas Data Awal .....	55
Tabel 3.8 <i>Output</i> Uji Homogenitas Data Awal.....	56
Tabel 3.9 <i>Ouput</i> Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal.....	57
Tabel 3.10 Interpretasi Kevalidan Perangkat Instrumen.....	64
Tabel 3.11 Kriteria Kualitas Pembelajaran .....	65
Tabel 3.12 Batas Kelompok Pengkategorian <i>Self-Efficacy</i> .....	66
Tabel 3.13 Uji Keabsahan Data .....	70
Tabel 4.1 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran .....	78
Tabel 4.2 Hasil Validasi Media Pembelajaran .....	78
Tabel 4.3 Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	79
Tabel 4.4 Pengelompokan Siswa Berdasarkan <i>Self-efficacy</i> .....	80
Tabel 4.5 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	82
Tabel 4.6 <i>Output</i> Uji Normalitas Data Akhir.....	84
Tabel 4.7 <i>Output</i> Uji Homogenitas Data Akhir .....	86
Tabel 4.8 Uji Hipotesis I.....	87
Tabel 4.9 Uji Hipotesis 2 .....	88

Tabel 4.10 Uji Hipotesis 3 .....	89
Tabel 4.11 Uji Hipotesis 4 .....	90
Tabel 4.12 Hasil Uji Regresi Sederhana Kelas Eksperimen .....	91
Tabel 4.13 Besaran Pengaruh Self-Eficacy terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika.....	92
Tabel 4.14 Ringkasan Hasil Kemampuan Komunikasi Matematika Ditinjau dari <i>Self-efficacy</i> Tinggi .....	109
Tabel 4.15 Ringkasan Hasil Kemampuan Komunikasi Matematika Ditinjau dari <i>Self-efficacy</i> Sedang .....	127
Tabel 4.16 Ringkasan Hasil Kemampuan Komunikasi Matematika Ditinjau dari <i>Self-efficacy</i> Rendah.....	145
Tabel 4.17 Ringkasan Kemampuan Komunikasi Matematika Ditinjau dari <i>Self-efficacy</i> .....	147

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Contoh Hasil Pekerjaan Siswa Tes Kemampuan Komunikasi Matematika.....	2
Gambar 2.1 Tampilan Aplikasi <i>Mobile Trigonometri</i> .....	29
Gambar 2.2 Skema Kerangka Berpikir .....	38
Gambar 3.1 <i>Concurrent Embedded</i> .....	40
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	44
Gambar 3.3 Diagram Q-Q Plot Data Awal .....	55
Gambar 3.4 Histogram Data Awal.....	55
Gambar 4.1 Tampilan Menu Kompetensi Dasar.....	72
Gambar 4.2 Tampilan Menu Materi.....	72
Gambar 4.3 Tampilan Menu Demo .....	73
Gambar 4.4 Tampilan Menu Latihan Soal .....	73
Gambar 4.5 Tampilan Menu Profil .....	74
Gambar 4.6 Diagram Pengelompokan Siswa Berdasarkan <i>Self-efficacy</i> .....	80
Gambar 4.7 Diagram Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	82
Gambar 4.8 Diagram Q-Q Plot Data Akhir .....	85
Gambar 4.9 Histogram Data Akhir .....	86
Gambar 4.10 Hasil Pekerjaan Siswa SE11 Nomor 5 Aspek Menggambarkan Ide-ide Matematika dalam Bentuk Tulisan atau Visual.....	93
Gambar 4.11 Hasil Pekerjaan Siswa SE11 Nomor 5 Aspek Menyatakan Peristiwa Sehari-hari dalam Bahasa atau Simbol Matematika .....	95
Gambar 4.12 Hasil Pekerjaan Siswa SE11 Nomor 5 Aspek Menyelesaikan Permasalahan Secara Tertulis .....	97
Gambar 4.13 Hasil Pekerjaan Siswa SE11 Nomor 5 Aspek Mengomunikasikan Kesimpulan Jawaban dari Permasalahan Sesuai dengan Pertanyaan .....	99



Gambar 4.14 Hasil Pekerjaan Siswa SE21 Nomor 1 Aspek Menggambarkan Ide-ide Matematika dalam Bentuk Tulisan atau Visual.....	101
Gambar 4.15 Hasil Pekerjaan Siswa SE21 Nomor 1 Aspek Menyatakan Peristiwa Sehari-hari dalam Bahasa atau Simbol Matematika .....	103
Gambar 4.16 Hasil Pekerjaan Siswa SE21 Nomor 1 Aspek Menyelesaikan Permasalahan Secara Tertulis.....	105
Gambar 4.17 Hasil Pekerjaan Siswa SE21 Nomor 1 Aspek Mengomunikasikan Kesimpulan Jawaban dari Permasalahan Sesuai dengan Pertanyaan.....	107
Gambar 4.18 Hasil Pekerjaan Siswa SE05 Nomor 5 Aspek Menggambarkan Ide-ide Matematika dalam Bentuk Tulisan atau Visual .....	111
Gambar 4.19 Hasil Pekerjaan Siswa SE05 Nomor 2 Aspek Menyatakan Peristiwa Sehari-hari dalam Bahasa atau Simbol matematika ....	113
Gambar 4.20 Hasil Pekerjaan Siswa SE05 Nomor 2 Aspek Menyelesaikan Permasalahan Secara Tertulis.....	115
Gambar 4.21 Hasil Pekerjaan Siswa SE05 Nomor 2 Aspek Mengomunikasikan Kesimpulan Jawaban dari Permasalahan Sesuai dengan Pertanyaan .....	117
Gambar 4.22 Hasil Pekerjaan Siswa SE36 Nomor 3 Aspek Menggambarkan Ide-ide Matematika dalam Bentuk Tulisan atau Visual .....	119
Gambar 4.23 Hasil Pekerjaan Siswa SE36 Nomor 3 Aspek Menyatakan Peristiwa Sehari-hari dalam Bahasa atau Simbol Matematika....	121
Gambar 4.24 Hasil Pekerjaan Siswa SE36 Nomor 3 Aspek Menyelesaikan Permasalahan Secara Tertulis.....	123
Gambar 4.25 Hasil Pekerjaan Siswa SE36 Nomor 3 Aspek Mengomunikasikan Kesimpulan Jawaban dari Permasalahan Sesuai dengan Pertanyaan .....	125
Gambar 4.26 Hasil Pekerjaan Siswa SE12 Nomor 5 Aspek Menggambarkan Ide-ide Matematika dalam Bentuk Tulisan atau Visual .....	129
Gambar 4.27 Hasil Pekerjaan Siswa SE12 Nomor 5 Aspek Menyatakan Peristiwa Sehari-hari dalam Bahasa atau Simbol Matematika....	131
Gambar 4.28 Hasil Pekerjaan Siswa SE12 Nomor 3 Aspek Menyelesaikan Permasalahan Secara Tertulis.....	133

Gambar 4.29 Hasil Pekerjaan Siswa SE12 Nomor 5 Aspek Mengomunikasikan Kesimpulan Jawaban dari Permasalahan Sesuai dengan Pertanyaan .....	135
Gambar 4.30 Hasil Pekerjaan Siswa SE17 Nomor 3 Aspek Menggambarkan Ide-ide Matematika dalam Bentuk Tulisan atau Visual .....	137
Gambar 4.31 Hasil Pekerjaan Siswa SE17 Nomor 3 Aspek Menyatakan Peristiwa Sehari-hari dalam Bahasa atau Simbol Matematika....	139
Gambar 4.32 Hasil Pekerjaan Siswa SE17 Nomor 3 Aspek Menyelesaikan Permasalahan Secara Tertulis .....	141
Gambar 4.33 Hasil Pekerjaan Siswa SE17 Nomor 3 Aspek Mengomunikasikan Kesimpulan Jawaban dari Permasalahan Sesuai dengan Pertanyaan .....	143
Gambar 4.34 Contoh Pekerjaan Siswa pada Permasalahan 2 dalam LKS 1 .....	159

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

### LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN

Lampiran A1 Lembar Validasi Silabus, RPP, LKS .....	195
Lampiran A2 Lembar Validasi Aplikasi <i>Mobile</i> Trigonometri .....	218
Lampiran A3 Rekapitulasi Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran.....	223
Lampiran A4 Silabus.....	225
Lampiran A5 RPP .....	234
Lampiran A6 LKS.....	282

### LAMPIRAN B ANALISIS UJI COBA

Lampiran B1 Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematika.....	306
Lampiran B2 Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematika .....	309
Lampiran B3 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematika .....	312
Lampiran B4 Analisis Validitas Butir Soal.....	326
Lampiran B5 Analisis Reliabilitas Instrumen .....	328
Lampiran B6 Analisis Daya Pembeda Butir Soal .....	330
Lampiran B7 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	332

### LAMPIRAN C INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran C1-1 Lembar Validasi Angket <i>Self-Efficay</i> .....	333
Lampiran C1-2 Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematika .....	337
Lampiran C1-3 Lembar Validasi Pedoman Wawancara Kemampuan Komunikasi Matematika.....	343
Lampiran C1-4 Lembar Validasi Angket Respon Siswa .....	348

Lampiran C1-5 Lembar Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	352
Lampiran C2 Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	356
Lampiran C3 Kisi-Kisi Skala <i>Self-Efficacy</i> .....	358
Lampiran C4 Lembar Angket <i>Self-Efficacy</i> Siswa .....	361
Lampiran C5 Kisi-kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematika .....	365
Lampiran C6 Tes Kemampuan Komunikasi Matematika.....	368
Lampiran C7 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Tes Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematika .....	370
Lampiran C8 Pedoman Wawancara Kemampuan Komunikasi Matematika .....	379
Lampiran C9 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	383
Lampiran C10 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	385
Lampiran C11 Kisi-kisi Angket Respon Siswa .....	391
Lampiran C12 Angket Respon Siswa .....	392
 LAMPIRAN D DATA AWAL	
Lampiran D1 Daftar Nilai Data Awal.....	394
Lampiran D2 Uji Normalitas Data Awal .....	395
Lampiran D3 Uji Homogenitas Data Awal.....	397
Lampiran D4 Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal.....	398
Lampiran D5 Skor Angket <i>Self-Efficacy</i> Matematika Siswa dan Pemilihan Subjek Penelitian.....	399
 LAMPIRAN E DATA AKHIR	
Lampiran E1 Daftar Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen .....	401

Lampiran E2 Daftar Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Kontrol.....	402
Lampiran E3 Uji Normalitas Data Akhir .....	403
Lampiran E4 Uji Homogenitas Data Akhir .....	406
Lampiran E5 Uji Hipotesis 1 .....	407
Lampiran E6 Uji Hipotesis 2 .....	409
Lampiran E7 Uji Hipotesis 3 .....	411
Lampiran E8 Uji Hipotesis 4 .....	413
Lampiran E9 Uji Hipotesis 5 .....	415
Lampiran E10 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	416
Lampiran E11 Hasil Angket Respon Siswa .....	418
 LAMPIRAN F LAIN LAIN	
Lampiran F1 Jadwal Penelitian .....	420
Lampiran F2 Dokumentasi Penelitian.....	421

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia (Permendiknas, 2006). Susilo & Kharisudin (2010) menyatakan matematika sebagai sebuah ilmu yang mempunyai sifat deduktif aksiomatis dan abstrak. Manusia menggunakan matematika sebagai alat untuk mengembangkan daya pikirnya dalam menghadapi perkembangan IPTEK serta untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, matematika juga dijadikan sebagai alat komunikasi manusia (Fitriani, 2018).

Menurut Permendiknas RI No 22 tahun 2006, salah satu tujuan pelajaran matematika di sekolah adalah siswa memiliki kemampuan mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Hal ini sejalan dengan tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (2000) yaitu mengembangkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematika (*Mathematical Problem Solving*), penalaran matematika (*Mathematical Reasoning*), dan komunikasi matematika (*Mathematical communication*). Komunikasi matematika merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika yang harus ditingkatkan di Sekolah (Qohar, 2013). Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000), kemampuan komunikasi

matematika meliputi kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui tulisan, bahasa, maupun melalui gambar, grafik serta bentuk visual lain.

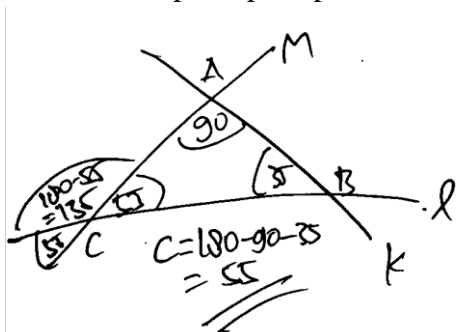
Kemampuan komunikasi matematika siswa dapat dilihat ketika siswa diberikan permasalahan nyata yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Biasanya permasalahan berbentuk soal cerita. Salah satu materi yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan dapat digunakan untuk melihat kemampuan komunikasi matematika siswa yaitu perbandingan trigonometri. Dalam materi ini terdapat sub-sub materi seperti aturan sinus, aturan cosinus, dan luas segitiga. Contoh penerapan materi perbandingan trigonometri yaitu ketika ingin menghitung tinggi suatu gedung atau bangunan tertentu jika diketahui sudut elevasi atau sudut depresi serta jarak antara pengamat terhadap gedung.

Fakta di lapangan menunjukkan kemampuan komunikasi matematika siswa masih tergolong rendah. Sebagai contoh ketika beberapa siswa kelas X MAN 1

Kota Pekalongan diminta mengerjakan salah satu soal sebagai berikut.

”Diketahui jalan k dan jalan l berpotongan di desa B dan membentuk sudut  $35^\circ$ . Jalan k dan jalan m berpotongan di desa A dan saling tegak lurus. Jika jalan m dan jalan l berpotongan di desa C, maka tentukan besar sudut terkecil yang terbentuk antara jalan m dan jalan l!”

Hasil pekerjaan siswa terdapat seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Contoh Hasil Pekerjaan Siswa Tes Kemampuan Komunikasi Matematika

Berdasarkan Gambar 1 di atas terlihat bahwa sebenarnya siswa mampu memahami soal dan mengetahui jawaban akhir dari permasalahan tersebut. Konsep yang dimiliki siswa sebenarnya sudah baik. Siswa telah mengetahui bahwa sudut yang tegak lurus adalah  $90^\circ$  dan menyelesaikan jawaban dengan benar. Namun, gambar yang dibuat siswa belum tepat yaitu pada garis yang saling tegak lurus di hasil pekerjaan siswa menunjukkan sudut lancip. Ini menunjukkan bahwa aspek menggambarkan ide matematik siswa masih lemah. Siswa juga lupa memberi simbol sudut di jawabannya. Ini menunjukkan bahwa aspek menuliskan simbol matematika masih lemah. Siswa juga tidak menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan serta tidak menuliskan kembali kesimpulan jawaban dari apa yang ditanyakan pada soal. Dalam hal ini siswa masih merasa kesulitan dalam menyampaikan bahasa atau simbol matematika yang baik dan benar. Artinya kemampuan komunikasi matematika siswa dalam menyelesaikan permasalahan masih rendah.

Hidayati et al (2014) mengatakan komunikasi matematika merupakan bagian utama dalam aktivitas matematika. Komunikasi matematika merupakan salah satu kemampuan yang harus dikembangkan dalam diri siswa (Munawar, 2013). Saat siswa menyatakan ide hasil pemikirannya baik secara lisan atau tertulis, maka ide tersebut semakin mantap dan jelas bagi dirinya sendiri, sementara siswa lain berkesempatan untuk mendengar dan menyimak informasi yang didapat (NCTM, 2000). Komunikasi matematika yang sering dilihat berupa komunikasi lisan dan tertulis. Komunikasi lisan dapat berupa pendapat siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Komunikasi tertulis berupa hasil pekerjaan siswa



dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Untuk dapat mengomunikasikan solusi dari suatu permasalahan, terkadang siswa merasa belum yakin dalam mengomunikasikan hasil pekerjaannya. Siswa seringkali merasa takut jika jawaban yang ditulisnya salah dan ragu terkait kebenaran jawaban yang ditulisnya. Di sisi lain, terdapat siswa yang mengetahui hasil akhir dari permasalahan namun tidak dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya. Hal ini membuat nilai matematika siswa menjadi rendah. Kejadian tersebut menggambarkan bahwa tingkat keyakinan diri (*self-efficacy*) siswa merupakan salah satu penyebab rendahnya komunikasi matematika siswa. Hardiyanto & Santoso (2018) menyatakan bahwa salah satu aspek afektif yang mempengaruhi kesuksesan belajar siswa adalah *self-efficacy*. *Self-efficacy* memiliki keterkaitan dengan komunikasi matematika. Nurdiana (2018) mengatakan bahwa faktor yang memengaruhi kemampuan komunikasi matematika salah satunya adalah *self-efficacy* siswa.

*Self-Efficacy* merupakan aspek psikologis yang memberikan pengaruh signifikan terhadap keberhasilan siswa dalam menyelesaikan tugas dan pertanyaan-pertanyaan pemecahan masalah dengan baik (Jatisunda, 2017). Menurut Ormrod (2008) secara umum, *self-efficacy* adalah penilaian seseorang tentang kemampuan dirinya untuk menjalankan perilaku tertentu atau mencapai tujuan tertentu. Dengan adanya rasa keyakinan diri, siswa lebih mudah dalam mengomunikasikan ide atau hasil pemikiran kepada orang lain. Adanya rasa keyakinan diri mampu melatih keberanian siswa dalam menyampaikan pendapat, mengajukan pertanyaan ataupun menyanggah pendapat dari orang lain. Pembelajaran matematika akan lebih bermakna jika terdapat proses diskusi dan bertukar pendapat antar siswa. Melalui

diskusi, siswa lebih terlatih dalam berkomunikasi. Model pembelajaran yang diduga dapat memfasilitasi siswa untuk meningkatkan komunikasi matematika dan mengembangkan *self-efficacy* siswa adalah *Problem Based Learning* (PBL).

*Problem-Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran pada materi tertentu yang berorientasi pada masalah yang dalam pelaksanaannya melalui tahapan menyajikan masalah, mengorganisasi untuk mendiskusikan masalah, membimbing penyelidikan, membimbing siswa mempresentasikan hasil dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Rusmono, 2012). Madio (2016) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah meningkatkan aktivitas siswa dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematika.

Melalui PBL siswa belajar dari pengalaman dalam mencari penyelesaian dari suatu masalah dan mengaitkan konsep-konsep matematika dengan pengalaman anak sehari-hari (Cahyaningsih, 2015). Selain itu, Suprihatiningrum (2013) mengungkapkan bahwa *Problem-Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran, yang mana siswa sejak awal dihadapkan pada suatu masalah, kemudian diikuti oleh proses pencarian informasi yang bersifat *student centered*. *Student centered* berarti pembelajaran berpusat pada aktivitas siswa misalkan melalui diskusi kelompok.

Untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif, guru perlu melakukan inovasi dengan mengikuti perkembangan teknologi saat ini. dalam pembelajaran matematika tidak jarang siswa merasakan kebosanan di kelas jika proses pembelajaran yang berlangsung hanya ekspositori saja. Setyaningrum & Waryanto (2017:5) menyatakan bahwa melalui media game (android), siswa akan lebih

tertarik dalam pembelajaran. proses pembelajaran lebih interaktif dan menyenangkan.

Taufiq et al (2016) mengatakan bahwa aplikasi berbantuan android mempunyai keunggulan dari fitur-fiturnya seperti gambar, video, kuis yang mendukung proses pembelajaran. Materi yang disajikan melalui android dapat lebih menarik dan interaktif karena bukan hanya berbentuk tulisan saja. Aplikasi berbantuan android dapat membantu siswa dalam memahami konsep yang luas dan abstrak. Wardani et al (2017) mengatakan bahwa melalui aplikasi berbantuan android, pembelajaran semakin interaktif dan menyenangkan. Siswa juga akan terbantu dalam memahami konsep matematika.

Untuk menciptakan pembelajaran yang aktif, interaktif, serta mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematika maka peneliti memberikan pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning*. Dalam hal ini peneliti memberi nama aplikasi *mobile* berupa “*mobile trigonometri*”. Dalam pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning*, siswa akan melaksanakan aktivitas pembelajaran sesuai langkah-langkah dalam PBL dan menggunakan aplikasi *mobile trigonometri* pada setiap langkah tersebut. Adapun sintaks atau langkah PBL berbantuan *mobile learning* yaitu: 1) orientasi masalah yang terdapat pada aplikasi *mobile*, 2) mengorganisasi siswa dengan bantuan *mobile trigonometri*, 3) membimbing penyelidikan selama menggunakan aplikasi *mobile*, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi di papan tulis dan melalui aplikasi *mobile*, dan 5) menganalisis dan mengevaluasi hasil yang terdapat dalam aplikasi *mobile*.

Pada tahap orientasi masalah berbantuan *mobile learning*, siswa secara berkelompok mengamati permasalahan yang terdapat dalam aplikasi *mobile*. Pada tahap organisasi siswa, siswa dapat melihat referensi materi ataupun contoh soal yang terdapat dalam aplikasi *mobile* tersebut untuk membantu proses menyelesaikan masalah. Pada tahap membimbing penyelidikan, guru memantau proses diskusi siswa dalam memahami instruksi instruksi yang ada dalam aplikasi *mobile*. Siswa diberi kesempatan untuk menanyakan hal yang belum dipahami. Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil, siswa menyajikan hasil rekapan jawaban yang terdapat di aplikasi dengan menuliskannya di papan tulis. Rekapan jawaban ini muncul secara otomatis ketika siswa sudah mengakhiri penyelesaian. Pada tahap menganalisis dan mengevaluasi, guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban siswa yang ada di aplikasi *mobile*. Setelah itu guru bersama siswa membuat kesepakatan bersama terkait penyelesaian permasalahan tersebut.

Berdasarkan wawancara guru dan siswa kelas X di MAN 1 Kota Pekalongan, terdapat beberapa kendala yang dialami siswa dalam pembelajaran matematika. Salah satu kendala yang dialami yaitu siswa sebenarnya mampu dalam menyelesaikan masalah namun diakui kemampuan menyampaikan jawaban masih kurang. Terlebih jika diberikan soal yang mengarah kepada penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan melihat hasil pekerjaan siswa, siswa mengetahui hasil akhir dari sebuah permasalahan namun belum mampu mengomunikasikan jawaban dengan baik. Siswa hanya mampu menulis jawaban dengan singkat tanpa menuliskan setiap proses penyelesaiannya secara lengkap. Di samping itu, fakta di lapangan menunjukkan bahwa guru belum pernah memikirkan untuk menganalisis

komunikasi siswa karena guru hanya memiliki target untuk menyelesaikan materi dan mencapai KKM. Guru jarang melatih siswa bagaimana mengomunikasikan jawaban yang baik. Selain itu, guru merasa kesulitan dalam menciptakan pembelajaran yang dapat melatih komunikasi matematika siswa. Hal ini membuat komunikasi matematika siswa menjadi terbatas dan rendah.

Beberapa penelitian yang dilakukan oleh Aufa (2016), Sartika (2017), dan Suryawan (2018) menunjukkan bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa. Adapun penelitian lainnya yang berkaitan dengan pengaruh pembelajaran PBL terhadap *self-efficacy* siswa seperti yang telah dilakukan oleh Rokhmawati (2016), Arismawati (2017), dan Sariningsih (2017). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, salah satu pembelajaran yang diduga baik untuk diterapkan pada pembelajaran matematika dalam rangka meningkatkan kemampuan komunikasi matematika dilihat dari tingkat kepercayaan diri siswa adalah pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Selain itu, melalui penerapan pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* sebagai upaya untuk menciptakan pembelajaran yang aktif, interaktif dan menyenangkan. Siswa belajar mengemukakan pendapat, bertukar ide-ide matematika, dan berkomunikasi aktif selama proses pembelajaran. Melalui kegiatan diskusi ini, siswa semakin yakin pada kemampuan dirinya. Ketika keyakinan diri siswa telah meningkat maka akan meningkat pula kemampuan komunikasi matematika siswa.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Siswa masih merasa kesulitan dalam memahami permasalahan matematika terutama yang berkaitan dengan permasalahan sehari-hari. Siswa kesulitan dalam menuangkan ide-ide yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah.
2. Siswa merasa kesulitan dalam mengomunikasikan jawaban secara tertulis.
3. Siswa masih merasa kurang yakin dalam menyampaikan pendapatnya. Dalam pembelajaran, siswa merasa ragu dan takut untuk mengomunikasikan hasil pekerjaannya.

## 1.3 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada analisis kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan tahun ajaran 2018/2019 ditinjau dari *self-efficacy* serta upaya pemberian pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika dan menciptakan pembelajaran yang aktif dan interaktif.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas, dapat diformulasikan dengan membagi ke dalam sub pertanyaan sebagai berikut:

- a. Bagaimana kualitas pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *mobile learning* terhadap kemampuan komunikasi matematika?

- b. Bagaimana kemampuan komunikasi matematika siswa ditinjau dari *self-efficacy* pada pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *mobile learning*?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

- a. Menganalisis kualitas pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Mobile Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematika.
- b. Mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematika siswa ditinjau dari *self-efficacy* siswa pada pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Mobile Learning*.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna bagi peneliti, guru, dan siswa sebagai suatu system Pendidikan yang mendukung peningkatan proses belajar mengajar.

#### a) Manfaat bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengalaman dan pengetahuan tentang komunikasi matematika didasarkan pada *self-efficacy* siswa dalam proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *mobile learning*.

#### b) Manfaat bagi siswa

1. Meningkatkan kemampuan komunikasi matematika dan *self-efficacy* siswa.
2. Hasil belajar meningkat pada materi perbandingan trigonometri.
3. Siswa lebih termotivasi dan antusias dalam mengikuti proses pembelajaran.

c) Manfaat bagi guru

1. Menambah pengetahuan tentang pembelajaran model *Problem Based Learning* berbantuan *mobile learning*.
2. Guru lebih termotivasi untuk melakukan penelitian tentang kemampuan komunikasi matematika siswa guna meningkatkan hasil belajar siswa.
3. Guru lebih termotivasi untuk menggunakan media pembelajaran yang inovatif dalam proses pembelajaran.

### **1.7.1 Penegasan Istilah**

#### **1.7.1 Kemampuan Komunikasi Matematika**

Komunikasi matematika adalah kemampuan untuk berkomunikasi meliputi kegiatan penggunaan keahlian ide, simbol, istilah, serta informasi matematika yang diamati melalui proses mendengar, mempresentasi, dan diskusi (Ramdani, 2012). Indikator komunikasi matematika pada pembelajaran matematika menurut NCTM (2000) yaitu dilihat dengan siswa dapat: (1) Menuangkan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan dan visual; (2) menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematika ; (3) menggunakan istilah-istilah dan notasi-notasi matematika dalam menyajikan ide-ide matematika.

Dalam penelitian ini definisi operasional dari kemampuan komunikasi matematika menggunakan indikator dari NCTM dengan memfokuskan pada aspek kemampuan komunikasi matematika tulis.



### **1.7.2 Self-Efficacy**

Menurut Alwisol (2010), *self-efficacy* didefinisikan sebagai pandangan terhadap pertimbangan seseorang bahwa sesuatu itu baik atau buruk, tepat atau salah, mampu atau tidak mampu untuk dikerjakan sesuai dengan yang dipersyaratkan.

Menurut Bandura dalam Ghufron & Risnawita (2010), *self-efficacy* pada setiap individu akan berbeda satu individu dengan yang lainnya berdasarkan tiga dimensi yaitu *magnitude*, *strength*, dan *generality*. Indikator *self-efficacy* dalam penelitian ini menggunakan definisi dari Bandura yaitu *magnitude*, *strength*, dan *generality*.

### **1.7.3 Problem Based Learning (PBL)**

*Problem-Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran, yang mana siswa sejak awal dihadapkan pada suatu masalah, kemudian diikuti oleh proses pencarian informasi yang bersifat *student centered* (Suprihatiningrum, 2013).

PBL dalam penelitian ini dikombinasikan dengan *mobile learning* di mana setiap langkah yang terdapat di PBL terintegrasi dalam aplikasi berbantuan android.

### **1.7.4 Kualitas Pembelajaran**

Menurut Uno (2007) pembelajaran dikatakan berkualitas jika pembelajaran berjalan dengan baik dan memperoleh hasil yang baik pula. Dalam proses pembelajaran meliputi tiga tahapan yaitu, tahap perencanaan, tahap proses, dan tahap hasil/penilaian.

Pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* ini dikatakan berkualitas jika memenuhi kriteria sebagai berikut.

1. Perencanaan proses pembelajaran dalam hal ini adalah perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian dalam kriteria minimal baik oleh para validator ahli.
2. Pelaksanaan proses pembelajaran dalam hal ini adalah hasil observasi keterlaksanaan RPP dan angket respon siswa dalam kriteria minimal baik.
3. Kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* mencapai ketuntasan sebesar  $\geq 75\%$ .
4. Rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih dari 65.
5. Proporsi ketuntasan kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan proporsi kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL.
6. Rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL.
7. Terdapat pengaruh *self-efficacy* terhadap kemampuan komunikasi matematika yang diberikan pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning*.

### **1.7.5 Materi Trigonometri**

Materi trigonometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi trigonometri kelas X semester 2. Materi pokok dalam penelitian ini adalah perbandingan trigonometri, aturan sinus, aturan cosinus, dan luas segitiga.

## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS PENELITIAN**

#### **2.1 KAJIAN PUSTAKA**

##### **2.1.1 Model *Problem Based Learning* (PBL)**

Arends (2012) menyatakan *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa dihadapkan pada masalah autentik (nyata) sehingga diharapkan mereka dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan tingkat tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan dirinya. Mawarti (2018) & Indriani (2019) menyatakan bahwa PBL adalah pembelajaran yang menggunakan masalah kontekstual untuk melatih berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pemahaman konsep, sedangkan Setyaningsih (2014), Purnomo (2015), Atiningsih (2018), & Zulfah (2018) mengatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal, kemudian menemukan konsep dan menyelesaikan masalah tersebut dengan saling membantu antar siswa untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Arends (2012) menyatakan bahwa esensinya PBL menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. Rahayu (2019) & Yuliana (2018) menyatakan bahwa PBL menekankan pada kegiatan dengan pemberian masalah pada proses pembelajaran. PBL dirancang untuk membantu siswa

mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan menyelesaikan masalah, mempelajari peran-peran orang dewasa dan menjadi pelajar yang mandiri. Kartono (2019) menyatakan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif dan pemecahan masalah matematika. Model ini menyediakan sebuah alternatif yang menarik bagi guru yang menginginkan maju melebihi pendekatan-pendekatan yang lebih berpusat pada guru untuk menantang siswa dengan aspek pembelajaran aktif dari model itu. Mariani (2014) & Noer (2018) menyatakan bahwa PBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Menurut Duch dalam Shoimin (2014) mengemukakan bahwa pengertian dari model *Problem Based Learning* adalah: *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbantuan masalah adalah model pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para siswa belajar berfikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan. Tampubolon (2018) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan intelektual, kemampuan berpikir, dan pemecahan masalah yang peserta didik temui dalam kehidupan sehari-hari. Wardani (2016) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Selain itu, Amiluddin (2016), Anwar (2019), & Utami (2019) mengatakan bahwa PBL juga dapat meningkatkan prestasi belajar.

Trianto (2013) mengungkapkan bahwa karakteristik model *Problem Based Learning* yaitu adanya pengajuan pertanyaan atau masalah, berfokus pada

keterkaitan antar disiplin, penyelidikan autentik, menghasilkan produk atau karya dan mempresentasikannya, dan kerja sama. PBL berpusat pada siswa di mana siswa mempelajari subjek yang luas dan realistik (Maulidia, 2019). Alan (2017) menyebutkan bahwa PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat menjadikan siswa aktif, kreatif, dan memiliki kemampuan pemahaman matematis yang baik. Wardono et al (2018) juga menyatakan bahwa PBL memberikan pengenalan masalah yang harus didiskusikan siswa sehingga menjadikan siswa aktif dalam pembelajaran. Sunaringtyas (2017) mengatakan bahwa PBL juga salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Sementara itu Istiandaru et al (2015) mengatakan PBL mendorong siswa membangun pemahaman konsep matematika melalui serangkaian pertanyaan yang konstruktif.

Menurut Trianto (2013) sintaks suatu pembelajaran berisi langkah-langkah praktis yang harus dilakukan oleh guru dan siswa dalam suatu kegiatan. Terdapat 5 fase atau tahapan dalam sintaks pembelajaran model PBL. Langkah pertama dimulai dari siswa diperkenalkan dengan suatu masalah, dalam hal ini masalah yang diangkat adalah masalah trigonometri. Langkah berikutnya adalah siswa mengidentifikasi dan mengumpulkan informasi untuk memecahkan permasalahan tersebut. Langkah terakhir adalah menyajikan dan menganalisis hasil kerja siswa. Langkah-langkah lengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Sintaks Model *Problem Based Learning* menurut Trianto (2013) terlihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Sintaks *Problem Based Learning*

<b>Fase atau Tahapan</b>	<b>Aktivitas Guru</b>
Fase 1 Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah.
Fase 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahan
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, serta membantu siswa untuk berbagi tugas dengan siswa lainnya.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

### 2.1.2 Teori Belajar Pendukung PBL

#### 1) Teori Belajar Jerome S. Brunner

PBL menyandarkan diri pada konsep lain yang berasal dari Brunner, yakni idenya tentang *scaffolding* (Arends, 2012). Bruner mendeskripsikan *scaffolding* sebagai sebuah proses untuk membantu siswa mengatasi masalah tertentu yang berada di luar kapasitas perkembangannya dengan bantuan guru, teman atau orang yang lebih mampu.

#### 2) Teori Belajar Bermakna Ausubel

Teori belajar bermakna dari David Ausubel belajar bermakna merupakan proses belajar di mana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah

dimiliki seseorang yang sedang belajar (Rusman, 2011). Kaitannya dengan PBL dalam hal mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa.

### 3) Teori Belajar Vigotsky

Perkembangan intelektual terjadi pada saat individu berhadapan dengan pengalaman baru, menantang dan ketika berusaha untuk memecahkan masalah yang dimunculkan. Vigotsky menekankan pentingnya aspek social belajar, meyakini bahwa interaksi soSial dengan orang lain memacu pengonstruksian ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektual belajar (Arends, 2012). Kaitannya dengan PBL adalah mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa melalui kegiatan belajar saat berinteraksi sosial dengan teman lain.

#### **2.1.3 Komunikasi Matematika**

Komunikasi matematika menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) merupakan bagian terpenting dari matematika dan pembelajaran matematika. Komunikasi matematis terdiri atas dua aspek yaitu komunikasi tulisan dan komunikasi lisan (Hodiyanto, 2017). Komunikasi merupakan bagian yang esensial dalam pembelajaran matematika, karena belajar matematika tidak hanya belajar untuk menyelesaikan masalah matematika, namun juga belajar untuk mengkomunikasikan gagasan matematika. Melalui komunikasi dalam matematika, siswa dapat mengembangkan kemampuan dalam memahami materi matematika, belajar membuat argumen tentang masalah matematika, serta merepresentasikan ide-ide matematika secara lisan, gambar matematika, grafik, maupun simbol-



simbol matematika. Zeutriuslita (2018) menyatakan bahwa komunikasi matematika berupa bagaimana siswa memahami konsep matematika dan komunikasi dalam matematika berarti menulis simbol yang dapat dipahami melalui matematika. Komunikasi matematika pada dasarnya adalah bahasa yang syarat dengan notasi dan istilah hingga konsep yang terbentuk dimanipulasi oleh siswa (Choridah, 2013).

Menurut Asikin dalam Sumarmo (2012) pentingnya kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika yaitu membantu siswa menajamkan cara berpikirnya, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa mengorganisasi pengetahuan matematika mereka, membantu siswa membangun pengetahuan matematikanya, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunitas matematik. Husna (2016) mengatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan kemampuan siswa dalam menyatakan ide atau gagasan mereka secara tertulis melalui soal yang berdasarkan pada indikator yaitu ekspresi matematis, menulis matematis, dan menggambar secara matematis. Matematika bukan hanya menjadi alat berfikir dalam menyelesaikan masalah tapi juga sebagai alat menyampaikan ide dan gagasan siswa ke dalam notasi-notasi matematika (Persada, 2014).

Menurut Permendikbud No. 64 tahun 2013 dipaparkan bahwa dalam kompetensi dasar yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas. Salah satu tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan siswa

mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain terhadap objek matematika yang dipelajarinya. Diandita et al (2017) mengatakan komunikasi matematika merupakan salah satu tujuan pengetahuan matematika yang harus dimiliki siswa. Sementara Rahmi et al (2017) mengatakan bahwa komunikasi matematika diartikan sebagai kemampuan siswa untuk menyampaikan sesuatu yang diketahui melalui dialog atau hubungan timbal balik di lingkungan kelas.

Asikin & Junaedi (2013) mengatakan bahwa komunikasi matematika mempunyai peranan penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan komunikasi dapat berperan sebagai: (1) alat untuk mengeksplorasi ide matematika dan membantu kemampuan siswa dalam melihat berbagai keterkaitan materi matematika, (2) alat untuk mengukur pertumbuhan pemahaman dan merefleksikan pemahaman matematika pada siswa, (3) alat untuk mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika siswa, dan (4) alat untuk mengkonstruksikan pengetahuan matematika, pengembangan pemecahan masalah, peningkatan penalaran, menumbuhkan rasa percaya diri, serta peningkatan keterampilan sosial. Purnama et al (2016) menyatakan bahwa komunikasi matematika membantu guru memahami kemampuan siswa dalam menginterpretasi dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika.

Sari et al (2017) mengatakan bahwa upaya untuk meningkatkan komunikasi matematika siswa adalah dengan cara membiasakan siswa untuk terbuka mengeluarkan ide-ide matematika pada topik yang dipelajari dan membiasakan untuk bertanya dan saling berdiskusi dengan temannya. Sependapat dengan hal

tersebut, Brodie (2010) menyatakan bahwa karena komunikasi merupakan bagian penting dari pemahaman, maka komunikasi digunakan pelajar untuk mendiskusikan pemahaman mereka dengan pelajar lainnya.

Komunikasi matematika adalah kemampuan untuk berkomunikasi meliputi kegiatan penggunaan keahlian ide, simbol, istilah, serta informasi matematika yang diamati melalui proses mendengar, mempresentasi, dan diskusi (Ramdani, 2012). Komunikasi merupakan esensi dari mengajar, assessing, dan belajar matematika (Umar, 2012).

NCTM mengungkapkan bahwa indikator komunikasi matematika siswa dapat diukur dari beberapa aspek yaitu: 1) kemampuan berkomunikasi dengan pemikiran matematika secara koheren dan jelas kepada rekan-rekan, fakultas, dan lain-lain, 2) kemampuan menggunakan Bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide secara tepat, 3) kemampuan mengatur pemikiran matematika melalui komunikasi, 4) kemampuan menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika dan strategi lain.

Indikator kemampuan siswa dalam komunikasi matematika pada pembelajaran matematika menurut NCTM (2000) dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual;
- 2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun bentuk visual lainnya;

- 3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan dan model-model situasi.

Pendapat lain diungkapkan oleh Sumarmo (2010) yang menyatakan bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis antara lain: (a) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika; (b) menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik, secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; (c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (d) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (e) membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan; (f) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Indikator komunikasi matematika juga dikemukakan oleh Kementerian Pendidikan Ontario tahun 2005 dalam Hendriana et al (2017) sebagai berikut:

- a) *Written text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan lisan, tulisan, konkret, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen dan generalisasi.
- b) *Drawing*, yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide-ide matematika.
- c) *Mathematical expressions*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasan atau simbol matematika.

Berdasarkan uraian di atas, berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematika tertulis indikator kemampuan komunikasi matematika yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

- 1) Mampu menggambarkan ide-ide matematika dalam bentuk tulisan atau visual
- 2) Mampu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika
- 3) Mampu menyelesaikan permasalahan secara tertulis
- 4) Mampu mengomunikasikan kesimpulan jawaban dari permasalahan sesuai dengan pertanyaan.

#### **2.1.4 *Self-Efficacy***

Menurut Alwisol (2010), *self-efficacy* didefinisikan sebagai pandangan terhadap pertimbangan seseorang bahwa sesuatu itu baik atau buruk, tepat atau salah, mampu atau tidak mampu untuk dikerjakan sesuai dengan yang dipersyaratkan. *Self-efficacy* merupakan keyakinan siswa terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika sehingga dapat mencapai tujuan yang diharapkan (Ahmad, 2016). Menurut Nugroho (2019) *self-efficacy* mengacu pada keyakinan seseorang pada kemampuannya untuk mengatur dan mengimplementasikan tindakan untuk mencapai suatu tujuan.

Menurut Bandura dalam Michaelides (2008) *self-efficacy* didefinisikan sebagai keyakinan yang ada di sekitar mengenal kapasitas mereka dalam menunjukkan hal-hal yang ada di sekitar mereka dan menghubungkannya dengan performa produktivitas mereka, *self-efficacy* merupakan salah satu potensi yang ada pada faktor kognitif manusia yang memengaruhi perilaku manusia. Riyanto (2020)

mengatakan bahwa Siswa yang mempunyai self-efficacy tinggi biasanya lebih rajin dalam pembelajaran.

Bandura dalam Hendriana et al (2017) menjelaskan *self-efficacy* mempunyai efek pada perilaku manusia melalui empat proses, yaitu:

1. Proses kognitif, yaitu serangkaian tindakan yang dilakukan manusia awalnya dikonstruksi dalam pikiran.
2. Proses motivasi, yaitu motivasi manusia dibangkitkan secara kognitif. Seseorang memotivasi dirinya dan mengarahkan tindakannya berdasarkan informasi yang dimiliki sebelumnya.
3. Proses afeksi, yaitu *self-efficacy* memengaruhi reaksi terhadap tekanan yang dialami ketika menghadapi suatu tugas. Seseorang yang percaya bahwa dirinya dapat mengatasi situasi akan terasa tenang dan tidak cemas.
4. Proses seleksi, yaitu keyakinan terhadap *self-efficacy* berperan dalam menentukan tindakan dan lingkungan yang akan dipilih individu untuk menghadapi suatu tugas tertentu. Pilihan dipengaruhi oleh keyakinan seseorang akan kemampuannya.

Menurut Bandura dalam Ghufroon & Risnawita (2010), *self-efficacy* pada setiap individu akan berbeda satu individu dengan yang lainnya berdasarkan tiga dimensi yaitu *magnitude*, *strength*, dan *generality*.

Bandura dalam Hendriana et al (2017) menjelaskan masing-masing dimensi sebagai berikut:

- a) Dimensi *Magnitude/Level of difficulties*, yaitu bagaimana siswa dapat mengatasi kesulitan belajarnya.

- b) Dimensi *strength*, yaitu seberapa tinggi keyakinan siswa dalam mengatasi kesulitan belajarnya.
- c) Dimensi *generality*, yaitu menunjukkan apakah keyakinan kemampuan diri akan berlangsung dalam domain tertentu atau berlaku dalam berbagai macam aktivitas dan situasi.

Bandura dalam Putri & Suprpti (2014) juga memaparkan penjelasan masing-masing dimensi *self-efficacy* pada individu sebagai berikut:

1) Dimensi *magnitude*

Dimensi *magnitude* adalah dimensi yang berhubungan dengan tingkat kesulitan tugas. Jika seseorang dihadapkan pada tugas-tugas yang disusun menurut tingkat kesulitan yang ada maka pengharapannya akan jatuh pada tugas-tugas yang sifatnya mudah, sedang dan sulit. Hal ini akan disesuaikan dengan batas kemampuan yang dirasakan untuk memenuhi tuntutan perilaku yang dibutuhkan bagi masing-masing tingkat. Orang yang memiliki *self-efficacy* tinggi cenderung akan memilih mengerjakan tugas-tugas yang sifatnya sulit dibandingkan yang sifatnya mudah.

2) Dimensi *generality*

*Generality* menjelaskan keyakinan individu untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu dengan tuntas dan baik. Di sini setiap individu memiliki keyakinan yang berbeda-beda sesuai dengan tugas-tugas yang berbeda pula. Ruang lingkup tugas-tugas yang dilakukan bisa berbeda dan tergantung dari persamaan derajat aktifitas, kemampuan yang diekspresikan dalam hal tingkah laku, pemikiran dan emosi, kualitas dari situasi yang ditampilkan dan sifat individu dalam tingkah laku secara

langsung ketika menyelesaikan tugas. Semakin tinggi kemampuan yang dimiliki maka akan semakin tinggi *self-efficacy* yang ada, begitu pula sebaliknya.

### 3) Dimensi *strength*

Dimensi *strength* berhubungan dengan derajat kemandirian individu terhadap keyakinannya. Dimensi ini berkaitan dengan dimensi magnitude dimana semakin tinggi taraf kesulitan tugas yang dihadapi maka akan semakin lemah keyakinan yang dirasakan untuk menyelesaikannya.

Instrumen *self-efficacy* yang akan digunakan dikembangkan dari teori dimensi *self-efficacy* Bandura tersebut. Dimensi ini diturunkan ke dalam indikator-indikator seperti Tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.2 Indikator *Self-Efficacy*

<b>Dimensi</b>	<b>Indikator</b>
<b><i>Magnitude</i></b>	Berpandangan optimis dalam mengerjakan pelajaran dan tugas Seberapa besar minat terhadap pelajaran dan tugas Mengembangkan kemampuan matematika Membuat rencana dalam menyelesaikan tugas Seberapa yakin dapat menyelesaikan masalah Melihat tugas yang sulit sebagai suatu tantangan Belajar sesuai dengan jadwal yang diatur Bertindak selektif dalam mencapai tujuannya
<b><i>Strength</i></b>	Usaha yang dilakukan dapat meningkatkan prestasi dengan baik Komitmen dalam menyelesaikan tugas yang diberikan Percaya dan mengetahui keunggulan yang dimiliki Gigih dalam menyelesaikan tugas Memiliki tujuan yang positif dalam menyelesaikan tugas Memiliki motivasi yang baik terhadap dirinya sendiri untuk pengembangan diri
<b><i>Generality</i></b>	Menyikapi situasi yang berbeda dengan baik dan berpikir positif Menjadikan pengalaman yang lalu sebagai jalan untuk mencapai kesuksesan Suka mencari situasi baru untuk menyelesaikan masalah Dapat mengatasi segala sesuatu dengan efektif Mau mencoba tantangan baru

Sumber: Hendriana, Rohaeti, & Sumarmo (2017)



Menurut Bandura dalam Hendriana et al (2017) ada beberapa faktor yang memengaruhi *self-efficacy*, yaitu: a) Pengalaman keberhasilan dan kegagalan diri sendiri; b) pengalaman keberhasilan dan kegagalan orang lain (*vicarious experience*); c) Persuasi verbal (*verbal persuasion*); d) Kondisi fisiologis (*physiological state*).

### **2.1.5 Mobile Learning**

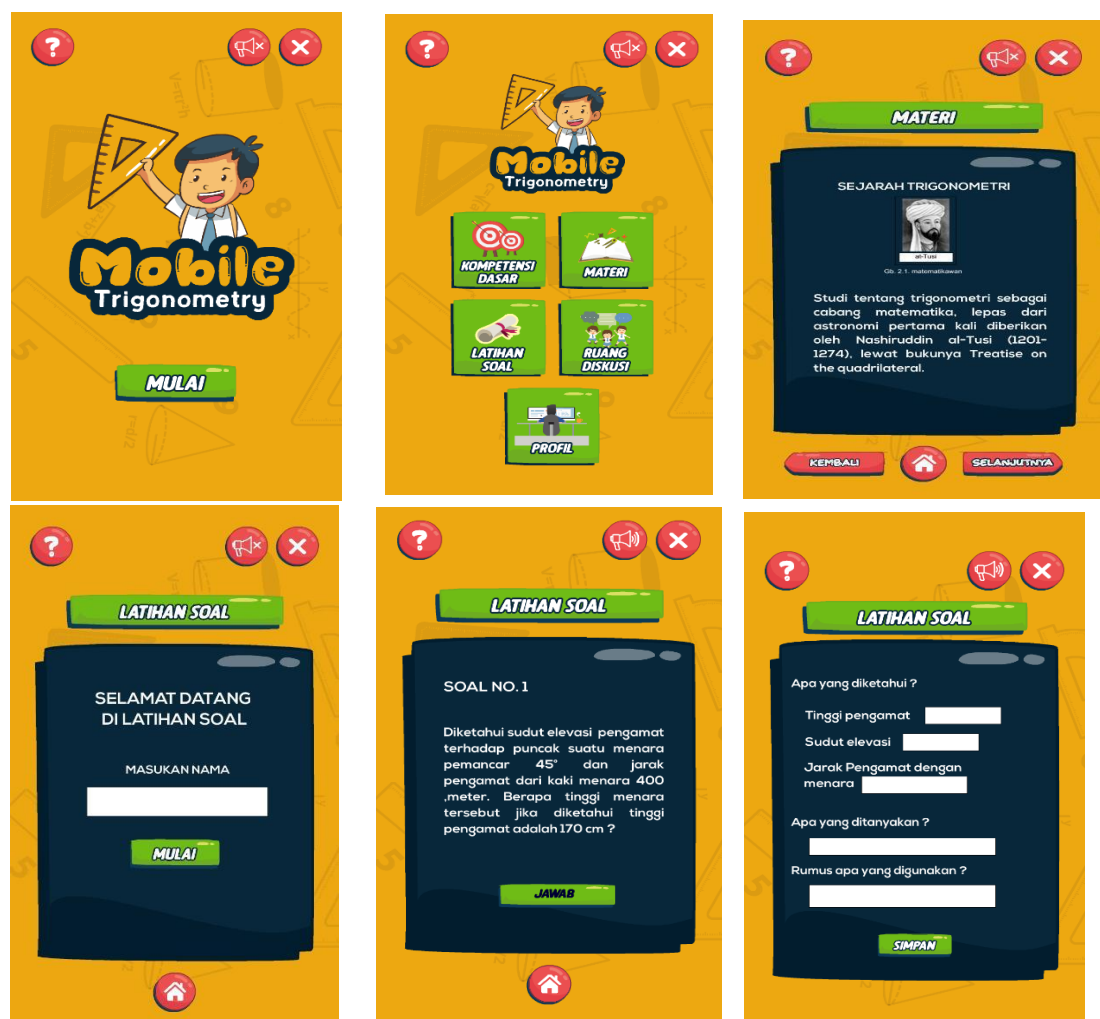
Pembelajaran *mobile* melalui penggunaan teknologi *mobile* nirkabel memungkinkan seseorang untuk mengakses informasi dan materi pembelajaran dari manapun dan kapan saja. sehingga, peserta didik memiliki kontrol saat mereka ingin belajar dari lokasi manapun mereka ingin belajar juga. Semua manusia memiliki hak untuk mengakses materi pembelajaran dan informasi untuk meningkatkan kualitas hidup mereka terlepas dari tempat tinggal, status, dan budayanya (Ally, 2009).

Hanafi & Samsudin (2012) mengatakan bahwa pembelajaran seluler yang berbantuan android mampu menciptakan pembelajaran yang lebih menyenangkan, interaktif, dan intuitif. Selain itu, dengan bantuan aplikasi berbantuan android mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Arista & Kuswanto (2018) mengatakan bahwa penggunaan aplikasi android dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Darmawan (2012) menjelaskan perkembangan *mobile learning* dilatar belakangi oleh penetrasi perangkat *mobile* yang sangat cepat. Jumlah perangkat *mobile* lebih banyak daripada PC. Perangkat *mobile* lebih mudah dioperasikan daripada PC. Perangkat *mobile* dapat digunakan sebagai media belajar *mobile*

*learning* dapat diartikan dengan kondisi dimana siswa dapat belajar, mengakses materi pembelajaran dan informasi dari mana saja dan kapan saja. Dalam konteks saat ini *mobile learning* adalah pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan perangkat *mobile* dan jaringan *mobile*.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa *mobile learning* adalah pembelajaran dengan menggunakan perangkat *mobile* dan jaringan *mobile* sehingga siswa tidak perlu menunggu waktu tertentu untuk belajar atau pergi ke tempat tertentu untuk belajar. Gambaran *mobile learning* dalam penelitian ini termuat dalam aplikasi bernama *mobile trigonometri* sebagai berikut:



Gambar 2.1 Tampilan Aplikasi *Mobile Trigonometri*

### 2.1.6 *Problem Based Learning* berbantuan *Mobile Learning*

*Problem Based Learning* berbantuan *Mobile Learning* adalah model pembelajaran yang mengaitkan PBL dengan aplikasi *mobile* sebagai bentuk inovasi. Aplikasi *mobile* dalam penelitian ini berupa software android terkait materi pembelajaran.

Proses pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* dapat membantu guru dan siswa dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Guru dapat memberikan materi tanpa harus menjelaskan semua materi dan menuliskannya di papan tulis. Melalui aplikasi *mobile*, guru cukup memberikan fasilitas siswa untuk menggunakan *mobile* dalam proses pembelajaran baik secara langsung di dalam kelas maupun di luar kelas.

Pembelajaran ini mengarahkan siswa unuk berdiskusi dan mengemukakan pendapat dengan mengikuti setiap instruksi yang terdapat dalam aplikasi *mobile*. Guru berperan dalam memfasilitasi dan memberikan konfirmasi terhadap siswa agar tidak terjadi salah konsep bagi siswa.

Sintaks PBL berbantuan *mobile learning* terlihat pada tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Sintaks *Problem Based Learning* berbantuan *Mobile Learning*

Fase 1
Orientasi siswa pada masalah yang terdapat dalam aplikasi <i>mobile</i> maupun masalah lain yang dapat diakses melalui <i>mobile</i> .
Fase 2
Mengorganisasi siswa untuk belajar dengan bantuan aplikasi <i>mobile</i> . Siswa belajar baik materi maupun contoh soal melalui aplikasi <i>mobile</i> .
Fase 3
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok di mana guru memantau proses diskusi yang dilakukan siswa dalam membahas suatu permasalahan ataupun memahami instruksi-instruksi yang ada dalam aplikasi <i>mobile</i> tersebut.
Fase 4
Mengembangkan dan menyajikan hasil melalui aplikasi <i>mobile</i> baik secara tertulis sesuai dengan petunjuk penyelesaian yang ada dalam aplikasi <i>mobile</i> .

---

#### Fase 5

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah siswa di mana guru memberikan konfirmasi terhadap paparan siswa baik paparan di aplikasi *mobile*, tertulis, ataupun secara langsung untuk menghindari salah konsep.

---

Pada fase pertama yaitu orientasi siswa pada masalah yang terdapat dalam aplikasi *mobile*, siswa diberikan permasalahan kehidupan sehari-hari tentang materi trigonometri. Guru meminta siswa untuk mengamati permasalahan tersebut secara berkelompok.

Pada fase kedua yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar dengan bantuan aplikasi *mobile*, siswa diminta untuk melihat kembali materi maupun contoh soal yang terdapat dalam aplikasi. Kemudian guru meminta siswa untuk mulai mengerjakan latihan soal di aplikasi dengan cara menjawab pertanyaan demi pertanyaan secara berurutan.

Pada fase ketiga yaitu melakukan penyelidikan individu atau kelompok, guru berkeliling memantau siswa yang sedang berdiskusi untuk menyelesaikan masalah. Guru memberi bimbingan jika terdapat siswa yang masih merasa bingung. Siswa diminta untuk bertanya jika ada sesuatu yang belum dipahami.

Pada fase keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya melalui aplikasi, siswa diminta untuk menyajikan jawaban yang terdapat di aplikasi dengan cara menuliskan rekapan jawaban tersebut di papan tulis. Perwakilan kelompok maju untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. Selain itu siswa juga mengirimkan bukti rekapan pekerjaan ke peneliti.

Pada fase kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, Siswa diminta untuk memberikan tanggapan terlebih dahulu terhadap

jawaban kelompok yang sedang mempresentasikan hasil. Kemudian guru memberikan konfirmasi terhadap paparan siswa di papan tulis agar tidak terjadi salah konsep. Di akhir pembelajaran, guru bersama siswa menarik kesimpulan bersama.

### **2.1.7 Kualitas Pembelajaran**

Pembelajaran dikatakan berkualitas apabila memenuhi tiga aspek, yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan (Hobri, 2010). Aspek validitas diartikan sebagai terjadinya keterkaitan antara model pembelajaran yang digunakan dengan teori. Kemudian aspek kepraktisan berkaitan dengan model yang diterapkan dapat berjalan dengan baik. Aspek keefektifan dikaitkan dengan ketuntasan hasil belajar yang dicapai oleh siswa serta respon yang diberikan guru kepada siswa mendapat tanggapan positif. Perilaku siswa dalam mengikuti pembelajaran dianggap sebagai penentu berlangsungnya proses pembelajaran. Kualitas pembelajaran merupakan sebagai penilaian terhadap beberapa tahap yaitu, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi yang dirancang oleh guru. Pada tahap persiapan penilaian yang dilakukan adalah mencakup validasi perangkat dan instrument yang digunakan guru. Tahap pelaksanaan dinilai berdasarkan keterlaksanaan kelas yang minimal berjalan dengan baik. Tahap evaluasi dilihat dari hasil pengujian efektifitas pembelajaran yang mencakup tuntas, lebih baik, dan terjadi peningkatan.

Menurut Uno (2007) pembelajaran dikatakan berkualitas jika pembelajaran berjalan dengan baik dan memperoleh hasil yang baik pula. Dalam proses pembelajaran meliputi tiga tahapan yaitu, tahap perencanaan, tahap proses, dan tahap hasil. Pada tahap perencanaan meliputi persiapan perangkat pembelajaran dan

desain pembelajaran. Tahap proses yaitu mengenai keterlaksanaan pembelajaran di dalam kelas. Tahap hasil yaitu dilihat dari hasil tes kemampuan komunikasi matematika siswa. Dalam suatu pembelajaran, faktor kualitas pembelajaran sangat penting kedudukannya karena apabila kualitas pembelajaran baik maka pembelajaran dapat dikatakan efektif dan berkualitas. Pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* ini dikatakan berkualitas jika memenuhi kriteria sebagai berikut.

1. Perencanaan proses pembelajaran dalam hal ini adalah perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian dalam kriteria minimal baik oleh para validator ahli.
2. Pelaksanaan proses pembelajaran dalam hal ini adalah hasil observasi keterlaksanaan RPP dan angket respon siswa dalam kriteria minimal baik.
3. Kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* mencapai ketuntasan sebesar  $\geq 75\%$ .
4. Rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih dari 71.
5. Proporsi ketuntasan kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan proporsi kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL.
6. Rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL.

7. Terdapat pengaruh *self-efficacy* terhadap kemampuan komunikasi matematika yang diberikan pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning*.

## 2.2 Kerangka Teoritis

Komunikasi matematika menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) merupakan bagian terpenting dari matematika dan pembelajaran matematika. Hal ini karena belajar matematika tidak hanya belajar untuk menyelesaikan masalah matematika, namun juga belajar untuk mengkomunikasikan gagasan matematika. Menurut Permendikbud No. 64 tahun 2013 dipaparkan bahwa dalam kompetensi dasar yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas. Penelitian Asikin (2001) menyatakan bahwa komunikasi matematika dapat dilihat melalui proses pengalihan pesan sebagai bentuk komunikasi matematika antara guru dengan siswa. Hal ini serupa dengan penelitian Ramdani (2012) bahwa komunikasi matematika dapat diamati melalui proses mendengar, mempresentasi dan diskusi.

*Self-Efficacy* merupakan aspek psikologis yang memberikan pengaruh signifikan terhadap keberhasilan siswa dalam menyelesaikan tugas dan pertanyaan-pertanyaan pemecahan masalah dengan baik (Jatisunda, 2017). Menurut Ormrod (2008) secara umum, *self-efficacy* adalah penilaian seseorang tentang kemampuan dirinya untuk menjalankan perilaku tertentu atau mencapai tujuan tertentu. Dengan adanya rasa keyakinan diri, siswa lebih mudah dalam mengomunikasikan ide atau hasil pemikiran kepada orang lain. Hal ini senada dengan penelitian Rahmi (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat *self-efficacy* siswa maka semakin tinggi pula komunikasi matematika siswa tersebut. Dalam Penelitian Sariningsih

(2017) menyatakan bahwa kemampuan *self-efficacy* harus dikembangkan dalam diri siswa agar dapat memaknai proses pembelajaran matematika dalam kehidupan nyata, sehingga proses pembelajaran terjadi secara optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Muklis (2016) menyatakan bahwa *self-efficacy* atau keyakinan diri akan kemampuan yang dimiliki untuk mengomunikasikan gagasannya secara simultan memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar matematika.

PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan komunikasi matematika siswa. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Aufa (2016), Sartika (2017), Suryawan (2018) yang menunjukkan bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa. Arends (2012) menyatakan *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa dihadapkan pada masalah autentik (nyata) sehingga diharapkan mereka dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan tingkat tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan dirinya. Proses diskusi dalam pembelajaran PBL mampu meningkatkan *self-efficacy* siswa. hal ini sesuai dengan penelitian Rokhmawati (2016), Arismawati (2017), dan Sariningsih (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran PBL berpengaruh terhadap *self-efficacy* siswa.

*Mobile learning* merupakan pembelajaran yang mampu memberikan inovasi dalam pembelajaran dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi. Pembelajaran ini memberikan daya tarik sendiri bagi siswa. hal ini senada dengan penelitian Hanafi & Samsuddin (2012) yang menyatakan bahwa *mobile learning*



yang berbantuan android mampu menciptakan pembelajaran yang lebih menyenangkan, interaktif, dan intuitif.

Melihat beberapa definisi di atas, pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* menjadi salah satu inovasi terbaru untuk meningkatkan komunikasi matematika dan *self-efficacy* siswa. Melalui penerapan pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* sebagai upaya untuk menciptakan pembelajaran yang aktif, interaktif dan menyenangkan. Siswa belajar mengemukakan pendapat, bertukar ide-ide matematika, dan berkomunikasi aktif selama proses pembelajaran. Melalui kegiatan diskusi ini, siswa semakin yakin pada kemampuan dirinya. Ketika keyakinan diri siswa telah meningkat maka akan meningkat pula kemampuan komunikasi matematika siswa.

### **2.3 Kerangka Berpikir**

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam mengembangkan potensi siswa, salah satunya kemampuan komunikasi matematika. Fakta di lapangan menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematika masih rendah. Hal tersebut diakibatkan pembelajaran matematika sekolah yang belum menekankan pada proses aplikasi, analisis, dan belum dibiasakan untuk mengomunikasikan penyelesaian yang baik.

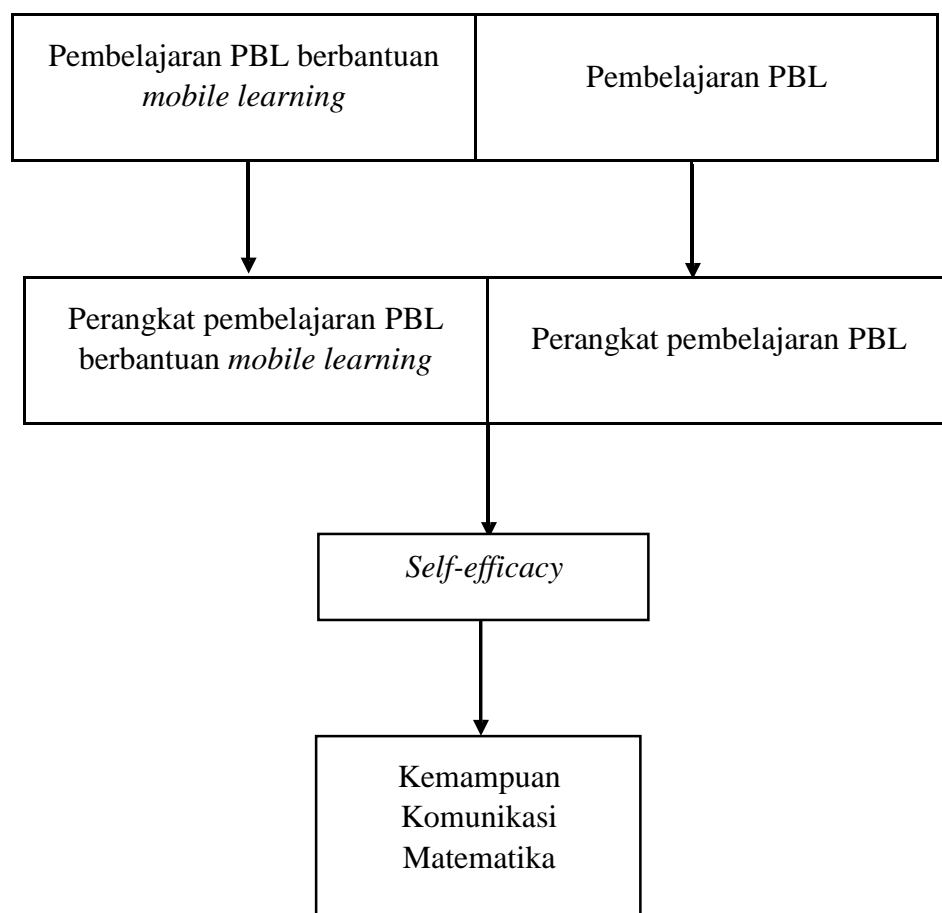
Kemampuan komunikasi dalam penelitian ini diperoleh melalui tes kemampuan komunikasi matematika. Selain kognitif, aspek afektif berupa *self-efficacy* atau keyakinan diri juga menentukan keberhasilan belajar termasuk komunikasi matematika. Data *self-efficacy* dalam penelitian ini diperoleh dari angket *self-efficacy*.

Materi yang terdapat di kelas X salah satunya adalah trigonometri. Materi ini mempunyai sub-sub materi berupa aturan sinus, aturan cosinus, dan luas segitiga. Tidak sedikit siswa yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi tersebut. Terlebih permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang biasanya berbentuk soal cerita.

Pada penelitian ini terdapat kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, siswa akan diberikan pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* dengan langkah-langkah berupa orientasi masalah yang terdapat pada aplikasi *mobile*, mengorganisasi siswa dengan bantuan *mobile* trigonometri, membimbing penyelidikan selama menggunakan aplikasi *mobile*, mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi di papan tulis dan melalui aplikasi *mobile*, serta menganalisis dan mengevaluasi hasil yang terdapat dalam aplikasi *mobile*. Melalui PBL berbantuan *mobile learning*, siswa akan semakin aktif dalam pembelajaran karena adanya proses diskusi. Selain itu, siswa menjawab pertanyaan demi pertanyaan dan tahap demi tahap penyelesaian soal secara teratur dalam aplikasi *mobile* yang disesuaikan dengan indikator komunikasi matematika. Di akhir pembelajaran, siswa juga diminta untuk menuliskan jawaban yang terdapat dalam aplikasi di papan tulis yang nantinya akan didiskusikan bersama dengan siswa lain. Harapannya kemampuan komunikasi matematika dapat meningkat melalui pembelajaran ini. Penggunaan aplikasi ini sebagai bentuk inovasi dan bertujuan agar pembelajaran lebih interaktif dan melatih komunikasi matematika siswa. Dalam aplikasi ini terdapat ringkasan materi trigonometri dan contoh soal yang dapat membantu siswa dalam pembelajaran.

Selain kelas eksperimen terdapat pula kelas kontrol yang akan dijadikan sebagai pembanding keefektifan pembelajaran. Kelas kontrol ini adalah kelas yang diberi pembelajaran PBL. Dalam pembelajaran ini, siswa melaksanakan pembelajaran sesuai langkah-langkah dalam PBL.

Pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* diharapkan akan meningkatkan *self-efficacy* yang memengaruhi kemampuan komunikasi matematika siswa seperti yang terlihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Skema Kerangka Berpikir

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian yang dikemukakan di atas, maka dalam penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* mencapai ketuntasan sebesar  $\geq 75\%$ .
2. Rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih dari 65.
3. Proporsi ketuntasan kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan proporsi kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL.
4. Rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan yang memperoleh pembelajaran PBL.
5. Terdapat pengaruh *self-efficacy* terhadap kemampuan komunikasi matematika yang diberikan pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning*.

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya maka simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *mobile learning* terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa kelas X MAN 1 Kota Pekalongan adalah berkualitas. Hal ini ditunjukkan dengan penilaian pada tiga tahap pembelajaran yaitu.

- a. Perencanaan Proses Pembelajaran

Perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang disusun oleh peneliti dalam kategori sangat baik oleh para validator ahli.

- b. Pelaksanaan Proses Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *mobile learning* dalam kategori sangat baik. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan dalam penelitian sesuai dengan RPP, respon siswa dalam menilai pembelajaran yang dilaksanakan adalah baik.

- c. Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian Hasil Pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *mobile learning* dikatakan berkualitas. Hal ini ditunjukkan dengan hal-hal sebagai berikut.

- 1) Kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* mencapai ketuntasan sebesar 75%.
  - 2) Rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih dari 65.
  - 3) Proporsi ketuntasan kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan proporsi kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL.
  - 4) Rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran PBL.
  - 5) Terdapat pengaruh *self-efficacy* terhadap kemampuan komunikasi matematika yang diberikan pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning*.
2. Siswa yang mempunyai *self-efficacy* tinggi ini mampu menguasai tiga dari empat aspek komunikasi matematika dengan benar, tepat dan lengkap serta untuk satu aspek yaitu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, siswa mampu menguasainya namun ada sedikit kesalahan. Siswa yang mempunyai *self-efficacy* sedang mampu menguasai dua dari empat aspek komunikasi matematika dengan baik yaitu menyatakan

peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dan mengomunikasikan kesimpulan jawaban dari permasalahan sesuai dengan pertanyaan. Untuk dua aspek lainnya yaitu menggambarkan ide-ide matematika dalam bentuk tulisan atau visual dan menyelesaikan permasalahan secara tertulis, siswa mampu menguasainya namun belum maksimal. Siswa yang mempunyai *self-efficacy* rendah belum mampu menguasai aspek komunikasi matematika dengan benar dan lengkap. Untuk aspek menggambarkan ide-ide matematika dalam bentuk tulisan atau visual, menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, dan menyelesaikan permasalahan secara tertulis siswa belum mampu menguasainya dengan baik. Untuk aspek mengomunikasikan kesimpulan jawaban dari permasalahan sesuai dengan pertanyaan, siswa mampu menguasainya namun belum maksimal.

## 5.2 Implikasi

Kemampuan komunikasi matematika tidak hanya sekadar pemahaman materi saja namun butuh kebiasaan dalam proses penyelesaian masalah secara runtut dan tepat. Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematika adalah *self-efficacy*. Perbedaan level *self-efficacy* siswa menimbulkan usaha yang berbeda sehingga kemampuan komunikasi yang dihasilkan siswa pun juga berbeda. Dalam hal ini guru hendaknya mampu memberikan pembelajaran matematika yang dapat melatih kemampuan komunikasi matematika siswa dan menumbuhkan *self-efficacy*. Pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* yang memiliki kegiatan diskusi dan scaffolding dengan berbasis masalah melibatkan

aspek pemecahan masalah, komunikasi untuk menunjang siswa dalam aktif, komunikatif, dan keterampilan berpikir yang diperlukan dalam pengembangan kemampuan komunikasi matematika dan *self-efficacy* matematika.

### 5.3 Saran

Berdasarkan simpulan di atas, berikut ini adalah saran yang dapat direkomendasikan peneliti.

1. Guru matematika dapat menerapkan pembelajaran PBL berbantuan *mobile learning* untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika dan *self-efficacy* siswa.
2. Siswa dengan *self-efficacy* sedang seringkali merasa gugup dan kurang yakin terhadap kemampuannya. Siswa dengan *self-efficacy* rendah cenderung bersikap pasif, mudah menyerah dan tidak bersemangat dalam menyelesaikan permasalahan terutama jika permasalahan tergolong sulit. Dalam hal ini guru diharapkan mampu memberi pembelajaran yang intensif terhadap siswa tersebut di luar kegiatan belajar mengajar formal serta memberikan siswa latihan soal rutin untuk melatih kemampuan komunikasi matematika.
3. Inovasi pembelajaran seperti penggunaan aplikasi *mobile* trigonometri perlu diberikan dalam pembelajaran untuk menumbuhkan minat belajar siswa.
4. Adanya kekurangan aplikasi *mobile* trigonometri, seperti keterbatasan menginput simbol harapannya dapat dikembangkan lagi dengan cara menyediakan simbol-simbol matematika dengan lengkap dalam aplikasi sehingga siswa lebih mudah untuk menggunakannya. Selain itu, kekurangan lain berupa *resume* jawaban akhir yang hanya menampilkan ulang hasil *input*



siswa dapat dikembangkan lagi berupa menampilkan hasil *resume* jawaban akhir berbentuk word ataupun PDF.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahyan, S., & Endriana, N. 2014. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Melalui Problem Based Learning. *Jurnal educatiO*, 9(2):326-342.
- Ahmad, R.S. 2016. Pengaruh Math Phobia, Self-efficacy, Adversity Quotient dan Motivasi Berprestasi Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*,3(2):259-272.
- Akinmola, E.A. 2014. "Developing Mathematical Problem Solving Ability: A Panacea for A Sustainable Development in The 21th Century". *International Journal of Education and Research*. 2(2):1-8.
- Akmalia, N.N., Pujiastuti, H., & Setiani, Y. 2016. Identifikasi Tahap Berpikir Kreatif Matematis Melalui penerapan Model Problem Based Learning dengan Tugas Pengjuan Masalah, *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 9(2):183-193
- Alan, U.F., & Afriansyah, E.A. 2017. Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition dan Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1): 68-78
- Ally, M. 2009. *Mobile Learning: transforming the delivery of education and training*. Quebec: AU Press
- Alwisol. 2010. *Psikologi Kepribadian*. Malang: UMM Press
- Amiluddin, R., & Sugiman, S. 2016. Pengaruh Problem Posing dan PBL terhadap Prestasi Belajar, dan Motivasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*,3(1):100-108.
- Amiripour, P., Amir-Mofidi, S. & Shahvarani, A. 2012. "Scaffolding as Effective Method for Mathematical Learning". *Indian Journal of Science and Technology*, 5(9): 3328-3331.
- Amri, S., & Widada, W. 2019. The Effect of Self Concept, Self Efficacy and Self Esteem on the Ability to Understanding Mathematics, *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 8(1): 201-206
- Andini, D., Mulyati, N., Wijaya, T.T., & Supriyati, D.N. 2018. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-Confidence Siswa Menggunakan Pendekatan PBL Berbantuan Geogebra. *Jurnal Derivat*, 5(1):82-93.
- Anwar, K., & Jurotun. 2019. Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA pada Dimensi Tiga Melalui Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*,10(1):94-104.
- Arends, R.I. 2012. *Learning to Teach ninth edition*. New York: McGraw-Hill.

- Arifin, Z. 2012. *Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2012. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arismawati, U. & Bondan, D. 2017. Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kepercayaan Diri Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Sanden, Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6 (9): 9-19.
- Arista, F.S. & Kuswanto, H. 2018. Virtual Physics Laboratory Application Based on the Android Smartphone to improve Learning Independence and Conceptual Understanding. *International Journal of Instruction*, 11 (1):1-16
- Asikin, M. & Junaedi, I. 2013. Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP Dalam Setting Pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 2(1): 204-213
- Atiningsih, S.M. 2018. Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Tanggung Jawab dan Kemampuan Koneksi Matematika Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Medives*, 2(1):77-86.
- Aufa, M., Saragih, S., & Minarni, A. 2016. Development of Learning Devices through Problem Based Learning Model Based on the Context of Aceh Cultural to Improve Mathematical Communication Skills and Social Skills of SMPN 1 Muara Batu Students. *Journal of Education and Practice*, 7 (24): 232-248.
- Brodie, K. 2010. *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*. New York: Springer
- Cahyaningsih, R., & Asikin, M. 2015. Comparison Of Creative Tinking Ability To Use Student Learning Mathematics Mathemaatical Humanistic and Problem Based Learning in The Training Model Setting INNOMATTS. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 3(1):24-29.
- Choridah, D.T. 2013. Peran Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kreatif Serta Disposisi Matematis Siswa SMA. *Infinity*, 2(2):194-202.
- Creswell, J. W. 2014. *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches: fourth edition*. Sage publications, Inc.
- Danielson, J. W. 2013. *The Framework for Teaching Evaluation Instrument*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Darmawan, D. 2012. *Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung. PT Remaja Rosdakarya

- Depdiknas. 2006. *Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta : Depdiknas.
- Desmawati, Mariana, R., Mulyani, S. H. 2015. Hubungan Antara Self-Efficacy dengan Kemampuan Komunikasi Matematika Pada Siswa SMPN 2 Padang Panjang. *Psyche 165 Journal*, 8(2): 14-18.
- Diandita, E.R., Johar, R., & Taufik Fuadi Abidin. 2017. Kemampuan Komunikasi Matematis dan Metakognitif Siswa SMP pada Materi Lingkaran Berdasarkan Gender. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2): 79-97.
- Dinnullah, R.N.I.2018. Perbedaan Model Problem Based Learning dan Discovery-inquiry Ditinjau dari Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*,3(1):1-8.
- Duskri, M., Maidiyah, E., & Risnawati, Ilham, S. 2017. Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pemecahan Masalah di Kelas IX-6 SMPN 8 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 1(1):75-101
- Dwiyanto, F., Setyosari, P., Wahjoedi, Dwiyogo, W.D. 2017. Effects of Problem Based Learning Strategy and Achievement Motivation on the Student's Critical Thinking Abilities. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6(6): 707-713
- Eismawati, E., Koeswanti, H.D., & Radia, E.H. 2019. Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) siswa kelas 4 SD. *Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(2):71-78
- Fadillah, L., Subroto, T., & Praja, E.S. 2019. Kemampuan Komunikasi Matematis dan Respon Siswa pada Model Problem Based Learning Berbasis Etnomatematika. *JES-MAT*, 5(1): 71-81
- Fara, U., Noer, S.H., & Rasidin, U. 2019. Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 12(2):229-240.
- Fauziyah, L., & Kartono. 2017. Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(1):59-67
- Fitriani, D.A., Mariani, S., & Yulianto, A. 2018. Analysis of Reasoning Ability and Mathematical Communication Based on Learning Styles on PMRI Learning. *Journal of Primary Education*,7(1):74-80.
- Ghufroon, M. N. & Risnawita, R. 2010. *Teori-Teori Psikologi*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media

- Hamalik, O. 2004. *Proses Belajar Mengajar*. Bumi Aksara. Jakarta
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia
- Hanafi, H. F. & Samsudin, K. 2012. Mobile Learning Environment System (MLES): The Case of Android-based Learning Application on Undergraduates' Learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Application*, 3(3): 63-66.
- Hardiyanto, W., & Santoso, R.H. 2018. Efektivitas PBL setting TTW dan TPS ditinjau dari Prestasi Belajar, Berpikir Kritis dan Self-Efficacy Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*,5(1):116-126.
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. 2017. *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama
- Hidayati, I., Asikin, M., & Sugiman. 2014. Keefektifan Model-FSLC dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Unnes Journal of Mathematics Education*,3(2):87-92.
- Hima, L. R. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematik. *Jurnal ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2):111-121
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Pena Salsabila.
- Hodiyanto, H. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Gender. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2):219-228.
- Husna, N., Mariyam., & Maudi, N. 2016. Implementasi Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 1(1):39-43.
- Indriani, M.N., Isnarto, & Mariani, S. 2019. The Implementation of PBL (Problem Based Learning) Model Assisted by Monopoly Game Media in Improving Critical Thinking Ability and Self-Confidence. *Journal of Primary Education*, 8(2):200-208.
- Istiandaru, A., Istihapsari, V., Wardono, & Mulyono. 2015. Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan Realistik-Saintifik dan Asesmen PISA untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *Jurnal Edumatica*, 5(1):1-11.
- Jatisunda, M. G. 2017. Hubungan Self-Efficacy Siswa SMP dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal THEOREMS*, 1 (2) 24-30

- Juhrani, Suyitno, H & Khumaedi. 2017. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Self-Efficacy Siswa pada Model Pembelajaran Mea. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6 (2) : 251-258.
- Kartono, Arumsasi, P.D., Mariani, S. 2019. Analysis of Stdents' Mathematical Reflective Thinking on Problem Based Learning (PBL) Based from Learning Styles. *Unnes Journal of Mathematics Education*,8(1):34-41.
- Madio, S.S. 2016. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2):1-16.
- Mariani, S., Wardono, Kusumawardani, E.D. 2014. The Effectiveness of Learning by PBL Assisted Mathematics Pop Up Book Againts The Spatial Ability in Grade VIII on Geometry Subject Matter. *International Journal of Education and Research*, 2(8): 531-548.
- Martalyana, W., Isnarto, & Asikin, M. 2018. Students Mathematical Literacy Based on Self-Efficacy By Discovery Learning With Higher Order Thinking Skills-Oriented. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1):54-60.
- Maulidia, F., Johar, R., & Andariah. 2019. A Case Study of Students' Creativity in Solving Mathematical Problem Through Problem Based Learning. *Infinity*,8(1):1-10.
- Mawarti, S., Masrukan., Asikin, M. 2018. The Effectiveness of Problem Based Learning with Authentic Assesment towards Students' Mathematical Problem Solving Ability at 11<sup>th</sup> grade of Tran Nhan Tong Senior High School in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Unnes Journal Of Mathematics Education*, 7(2):114-121
- Mawartika, R., Caswita, & Gunowibowo, P. 2017. Efektivitas Problem Based Learning ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 5 (7): 842-853
- Michaelides, M. 2008. Emerging Themes from Early Research on Self-Efficacy Belief in School Mathematics. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 6 (1):219-234.
- Mugita, A.R., Nurjamil, D., & Rustina, R. 2019. Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis Peserta Didik melalui Model Problem Based Learning dengan Strategi REACT. *Journal Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*,1(1):46-55
- Muklis, Y.M., Sanhadi, K.C.D. 2016. Kontribusi Self Efficacy dan Kemampuan Komunikasi Matematis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Peserta didik. In Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan

- Pembelajarannya (KNPMP 1) Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Munawar, H.A., Wuryanto, Asikin, M. 2013. Keefektifan Pendekatan Appitpude Treatment Interaction terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik. *Unnes Journal of Mathematics Education*,2(1):96-104.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc
- Noer, S.H., & Gunowibowo, P. 2018. Efektivitas Problem Based Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Representasi Matematis. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 11(2):17-32.
- Nugroho, G.N. & Riyanto, O.R. 2019. Mathematical Critical Thinking Ability Reviewed From Self-efficacy in Discovery Learning. *Jurnal EduMa*, 8(1): 25-32.
- Nurdiana, H., Pujiastuti, E. & Sugiman. 2018. Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Self-Efficacy Menggunakan Model Discovery Learning Terintegrasi Pemberian Motivasi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Semarang.
- Nurdiana,H., Emi P., Sugiman. 2018. Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Self-Efficacy menggunakan Model Discovery Learning Terintegrasi Pemberian Motivasi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*.
- Ormrod, J. E. 2008. *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh Dan Berkembang Edisi Keenam Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Peranginangin, S.A., Saragih, S., & Siagian, P. 2019. Development of Learning Materials through PBL with Karo Culture Context to improve Students' Problem Solving Ability and Self-Efficacy. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 14(2):265-274.
- Putri, D.A & Suprapti, V. 2014. Hubungan antara Self-Efficacy dengan Subjective Well-Being pada Mahasiswa Baru Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS) yang Kos. *Jurnal Psikologi Industri dan Organisasi*, 3(3):144-150.
- Permana, H., Harahap, F., & Astuti, B. Hubungan Antara Efikasi Diri dengan Kecemasan dalam Menghadapi Ujian pada Siswa Kelas IX di MTs Al Hikmah Brebes. *Jurnal Hisbah*, 13(1):51-68.
- Persada, A.R. 2014. Pengaruh Pendekatan Problem Posing Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas VII. *Jurnal EduMA*,3(1):32-51.
- Perwitasari, D., & Surya, E. 2017. The Development of Learning Material Using Problem Based Learning to Improve Mathematical Communication Ability

- of Secondary School Students. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(2):200-207.
- Purnama, I.L. & Afriansyah, E.A. 2016. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Complete Sentence dan Team Quiz. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1):27-43.
- Purnomo, D.J., Asikin, M., & Junaedi, I. 2015. Tingkat Berpikir Kreatif pada Geometri Siswa Kelas VII Ditinjau dari Gaya Kognitif dalam Setting Problem Based Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(2):109-115.
- Qohar, A. & Sumarmo, U. 2013. Improving Mathematical Communicaton Ability and Self-Regulation Learning Of Junior High Students by Using Reciprocal Teaching. *IndoMS-JME Journal*, 4(1):59-74.
- Rafli, M.F., Syahputra, E., & Yusnadi. 2018. Influence Of Problem Based Learnng Model and Early Mathematics Ability to Mathematical Communication Skills and Self-Confidence in Junior High School. *American Journal of Educational Research*, 6(11):1539-1545
- Rahayu, Y.K., Mariani, S., & Masrukan. 2019. Missouri Mathematics Project Model Using Problem Based Learning Approach to Increase Problem-Solving Ability, *Journal of Primary Education*, 8(2):184-191.
- Rahmi, S., Nadia, R., Hasibah, B., & Hidayat, W. 2017. The Relation Between Self-efficacy Toward Math with The Math Communication Competence. *Infinity*, 6(2):177-182.
- Ramdani, Y. 2012. Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Koneksi Matematis dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol 13 (1)
- Riyanto, O.R., Waluyo, S.B., & Mariani, S. 2020. Mathematics Critical Thinking Reviewed from Self-efficacy and Motivation of Learning in Arias Learning. *Journal of Primary Education*, 9(2):243-250.
- Rizqi, A.A., Suyitno, H., & Sudarmin. 2016. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Kepercayaan Diri Siswa Melalui Blended Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 5(1): 17-23.
- Rokhmawati, J. D., Djatmika, E. T., & Wardana, L. 2016. Impelementation of Problem Based Learning Model to Improve Students' Problem Solving Skill and Self-Efficacy (A Study on IX Class Students of SMP Muhammadiyah). *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 6 (3): 51-55
- Rusman, Kurniawan, D., & Riyana, C. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.



- Rusmini, Daulay, D.S.H., & Surya, E. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Solving Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 12(2): 271-286.
- Rusmono. 2012. *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Saputro, D.A., Masrukan., Agoestanto, A. 2017. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII Menggunakan Problem Based Learning Bertema dengan Strategi Scaffolding pada Materi Segiempat. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(2):240-248
- Sari, D. S., Kusnandi, K., & Suhendra, S. 2017. A Cognitive Analysis of Students' Mathematical Communication Ability on Geometry. *IOP Conf. Series: Journal of Physics* 895, doi :10.1088/1742-6596/895/1/012083
- Sariningsih, R. & Purwasih, R. 2017. Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Efficacy Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 1 (1): 163-177.
- Sartika, R. 2017. Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Interaktif terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika, Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Bagi Siswa Kelas X MAN 1 Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2 (1): 108-117.
- Setyaningsih, T.D., Agoestanto, A., & Kurniasih, A.W. 2014. Identifikasi Tahap Berpikir Kritis Siswa Menggunakan PBL dalam Tugas Pengajuan Masalah Matematika. *Jurnal Kreano*,5(2):180-187.
- Setyaningrum, W. & Waryanto, N. H. 2017. Developing Mathematics Edutainment Media for Android based on Students' Understanding and Interest: A Teachers' Review. *IOP Conf. Series: Journal of Physics Series* 983, doi :10.1088/1742-6596/983/1/012093
- Shoimin, A. 2014. *Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: AR-ruz media.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika Edisi ke-6*. Bandung : Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- \_\_\_\_\_. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung : Alfabeta.

- Suherman, E., Turmudi, Suryadi, D., Herman, T., Suhendra, Prabawanto, S., Nurjanah, & Rohyati, A. 2013. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: UPI
- Sumarmo. 2010. Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa. *Jurnal Penelitian*, 1: 1-27.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Bahan Belajar Matakuliah Proses Berpikir Matematik*. Bandung: STKIP Siliwangi.
- Sumunaringtiasih, A., Koestoro, B., & Asnawati, R. 2017. Pengaruh Model PBL terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 5(9):964-975
- Sunaringtyas, A.D., Asikin, M., & Junaedi, I. 2017. The Student's of Creative Thinking Process in Solving Open Problems Viewed from Wallas Model on Problem Based Learning Model. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(3):287-293.
- Suprihatiningrum, J. 2013. *Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Suryawan, I. P. P. & Listiari, P. N. 2018. Improving mathematical communication skills through the implemmentation of reasoning and problem solving model. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 51 (2): 68-80.
- Susilo, B.E. & Kharisudin, I. 2010. Improving The Autodidact Learning of Student On Kalkulus Through Cooperative Learning "Student Teams Achievement Division" By Portofolio Programmed. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 27(1):78-83.
- Tampubolon, A.M. 2018. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah di Kelas X MAN 4 Martubung Medan. *Jurnal AXIOM*, 7(1): 1-9
- Taufiq, M., Amalia, A. V., Parmin, & Leviana, A. 2016. Design of Science Mobile Learning of Eclipse Phenomena With Conservation Insight Android-Based APP INVENTOR 2. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5 (2):291-298.
- Trianto. 2013. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Surabaya. Kencana Prenada Media Group.
- Umar, W. 2012. Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Infinity*, 1(1).
- Uno, H. B. 2007. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Utami, N.B., Kristin, F., & Anugraheni, I. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika dan Berpikir Kritis Siswa Kelas 4 SD. *Jurnal EduMA*, 8(1):33-39.
- Wardani, S., Lindawati, L., & Kusuma, S. B. W. 2017. The Development of Inquiry By Using Android-System-Based Chemistry Board Game to Improve Learning Outcome and Critical Thinking Ability. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2):196-205.
- Widjajanti, E. 2008. Kualitas Lembar Kerja Siswa. *Makalah*. disampaikan dalam Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat dengan judul “Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan bagi Guru SMK/MAK” di Ruang Sidang Kimia FMIPA UNY pada tanggal 22 Agustus 2008.
- Wardani, V.N., & Merona, S.P. 2016. Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 1(2):34-40
- Wardani, S., Nurhayati, S., & Hadiyanti, P.C. 2017. The Effectiveness of Problem Based Learning Model to Improve Conceptual Understanding and Intrapersonal Skill. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6(5): 1576-1580
- Wardono, Mariani, S., Rahayuningsih, R.T., Winarti, E.R. 2018. Mathematical Literacy Ability of 9<sup>th</sup> Grade Students According to Learning Style in Problem Based Learning-Realistic Approach with Edmodo. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(1):48-56.
- Widyaningrum, D., Mariani, S., & Sutikno. 2015. "Analysis of Student's Confidence and Mathematical Communication in Reciprocal Teaching with Media 'Wayang'". *Proceeding*. International Conference on Mathematics, Science, and Education 2015 at Semarang State University. Semarang, 5-6 September 2015.
- Yuliana & Firmansah, F. 2018. The Effectiveness of Problem Based Learning with Social Media Assistance to Improve Students' Understanding toward Statistics. *Infinity*, 7(2):97-108.
- Zeutriuslita, Wahyudin, & Dahlan, J.A. 2018. Association Among Mathematical Critical Thinking Skill, Communication, and Curiosity Attitude as The Impact of Problem Based Learning and Cognitive Conflict Strategy (PBLCCS) in Number Theory Course. *Infinity*, 7(1):15-24.
- Zimmerman, B.J. 2000. *Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn*. *Contemporary Educational Psychology* 25, 82-91.

Zulfah, Fauzan, A., & Armiati. 2018. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning untuk Materi Matematika Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2): 33-46.