

**PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN TRIGONOMETRI
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
BERNUANSA ETNOMATEMATIKA
MELAYU JAMBI**

TESIS



Oleh:
VIKRI HAMDANI
NIM. 20205035

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN TRIGONOMETRI
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
BERNUANSA ETNOMATEMATIKA
MELAYU JAMBI**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister

Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh:
VIKRI HAMDANI
NIM. 20205035

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : **Vikri Hamdani**

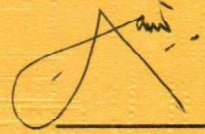
NIM : 20205035

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Armiati, M.Pd
Pembimbing



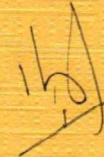
Desember 2023

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang.



Dr. Yulkili, S.Pd, M.Si
NIP. 197307022003121002

Ketua Program Studi,




Prof. Dr. Yerizon, M.Si
NIP. 196707081993031005

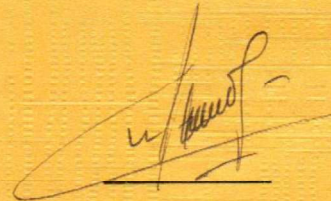
**PERSETUJUAN KOMISI
UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN**

No	Nama	Tanda Tangan
----	------	--------------

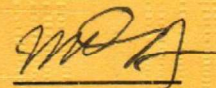
1.	<u>Dr. Armiati, M.Pd</u> (Ketua)
----	-------------------------------------



2.	<u>Dr. Hj. Elita Zusti Jamaan, MA</u> (Anggota)
----	--



3.	<u>Prof. Dr. I Made Arnawa, M.Si</u> (Anggota)
----	---



Mahasiswa :

Nama : **Vikri Hamdani**

NIM : 20205035

Tanggal Ujian : 23 Agustus 2023

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul “Pengembangan Desain Pembelajaran Trigonometri Berbasis *Problem Based Learning* Bernuansa Etnomatematika Melayu Jambi” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari pembimbing (Dr. Armiati, M.Pd) serta arahan kontributor (Dr. Hj. Elita Zusti Jamaan, MA dan Prof. Dr. I Made Arnawa, M.Si.).
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Desember 2023

Saya yang menyatakan,



Vikri Hamdani

NIM. 20205035

ABSTRAK

Vikri Hamdani. 2023. Pengembangan Desain Pembelajaran Trigonometri Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bernuansa Etnomatematika Melayu Jambi. Tesis Program Studi Magister Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil studi pendahuluan pada siswa kelas X SMA yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah pada setiap indikator kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan siswa rendah diakibatkan pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan bahan ajar yang digunakan belum optimal dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan sebuah desain pembelajaran trigonometri berbasis *Problem Based Learning* bernuansa etnomatematika Melayu Jambi yang diimplementasikan pada buku guru dan buku siswa.

Penelitian ini menggabungkan dua jenis *design research* yaitu model pengembangan Plomp dan model Gravemeijer dan Cobb. Untuk mengimplementasikan alur pembelajaran maka buku guru dan buku siswa dirancang menggunakan *design research* Plomp. Selanjutnya, untuk pengembangan alur pembelajaran dirancang dengan menggunakan *design research* Gravemeijer dan Cobb. Desain pembelajaran difokuskan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada topik trigonometri dengan subjek penelitian adalah siswa kelas X SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar validasi, pedoman wawancara, lembar observasi, angket dan tes kemampuan komunikasi matematis.

Penelitian menghasilkan desain pembelajaran trigonometri berbasis *Problem Based Learning* bernuansa etnomatematika Melayu Jambi yang telah divalidasi oleh para pakar menunjukkan bahwa HLT memenuhi kriteria “sangat valid” dengan nilai validitas sebesar 3,69, untuk buku guru memenuhi kriteria “valid” dengan nilai validitas sebesar 3,48, dan untuk buku siswa memenuhi kriteria “valid” dengan nilai validitas sebesar 3,44. Desain pembelajaran yang telah diujicobakan juga memenuhi kriteria “praktis” dengan persentase 83,24% untuk buku guru dan kriteria “sangat praktis” dengan persentase 86,46% untuk buku siswa. Selanjutnya, desain pembelajaran yang diimplementasikan juga efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh rata-rata 82,11 yang memenuhi kriteria baik. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain pembelajaran trigonometri berbasis *Problem Based Learning* bernuansa etnomatematika Melayu Jambi dinyatakan sudah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Kata Kunci : Desain Pembelajaran, Trigonometri, *Problem Based Learning*, Etnomatematika, Kemampuan Komunikasi Matematis.

ABSTRACT

Vikri Hamdani. 2023. Development of Problem Based Learning (PBL) Learning Design with Jambi Malay Ethnomatematics Nuances. Thesis of the Master of Mathematics and Natural Sciences Education Study Program, Padang State University.

This research was motivated by the results of a preliminary study on class X high school students which stated that students' mathematical communication skills were still low on each indicator of mathematical communication ability. Low student ability due to learning that is still conventional and the teaching materials used are not optimal in improving students' mathematical communication skills. The purpose of this research was to produce a problem-based trigonometry learning design with Jambi Malay ethnomatematics nuances which was implemented in teacher books and student books.

This study combines two types of design research, namely the Plomp development model and the Gravemeijer and Cobb model. To implement the learning flow, teacher books and student books were designed using the Plomp research design. Furthermore, the development of the learning flow was designed using Gravemeijer and Cobb's research design. The learning design is focused on improving students' mathematical communication skills on the topic of trigonometry with the research subject being class X SMA Adhyaksa 1 Jambi City. Data collection instruments used validation sheets, interview guides, observation sheets, questionnaires and tests of mathematical communication skills.

The research resulted in a Problem-Based Learning-based trigonometry learning design with Jambi Malay ethnomatematics nuances which have been validated by experts showing that HLT meets the "very valid" criteria with a validity value of 3.69, for teachers' books meet the "valid" criteria with a validity value of 3.48, and for student books fulfilling the "valid" criteria with a validity value of 3.44. The learning design that has been tested also meets the "practical" criteria with a percentage of 83.24% for teacher's books and the criteria of "very practical" with a percentage of 86.46% for student books. Furthermore, the implemented learning design is also effective in improving students' mathematical communication skills which obtain an average of 82.11 which meets the good criteria. Based on these results, it can be concluded that the Jambi Malay ethnomatematics-based trigonometry learning design has fulfilled the valid, practical, and effective criteria.

Keywords : Learning Design, Trigonometry, Problem Based Learning, Ethnomatematics, Mathematical Communication Skills.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Desain Pembelajaran Trigonometri Berbasis *Problem Based Learning* Bernuansa Etnomatematika Melayu Jambi”. Tesis ini ditulis untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Magister Pendidikan Matematika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada ibu Dr. Armiami, M.Pd., selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran dan koreksi serta ketelitian dan kesabaran sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini juga tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak. Atas bimbingan, arahan dan bantuan selama penulisan tesis ini, penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Elita Zusti Jamaan, MA selaku kontributor yang telah memberikan sumbangan pikiran guna penyempurnaan tesis ini serta menjadi validator yang telah meluangkan waktunya untuk memvalidasi dan memberikan masukan terhadap instrumen dan produk penelitian yang dikembangkan.
2. Bapak Prof. I Made Arnawa, M.Si. selaku kontributor yang telah memberikan sumbangan pikiran guna penyempurnaan tesis ini serta menjadi validator yang telah meluangkan waktunya untuk memvalidasi dan memberikan masukan terhadap instrumen dan produk penelitian yang dikembangkan.
3. Bapak Prof. Dr. Yerizon, M.Si., Bapak Dr. Abdurahman, M.Pd, dan Bapak Dr. Darmansyah, M.Pd yang telah meluangkan waktunya untuk memvalidasi dan memberikan masukan terhadap instrumen dan produk penelitian yang dikembangkan.
4. Bapak Prof. Dr. Yerizon, M.Si. sebagai Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Negeri Padang yang telah mengarahkan dan membimbing selama penyusunan tesis ini.
5. Ibu Lolita Anggraini, S.Sos., M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.
6. Bapak Wahid Hidayat, S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi yang telah membantu terlaksananya penelitian dan siswa-siswi kelas X SMA Adhyaksa 1 Kota Jambi yang telah bersedia menjadi subjek ujicoba dan memberikan informasi yang dibutuhkan selama penelitian.

7. Kedua orangtua, adik, dan abangku alm. Handri, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan materi, semangat dan motivasi dari awal perkuliahan hingga penyelesaian tesis ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan, Isra Hidayati, bang Randika, Dian Nesya, Irma, Alda dan Muyassar A'la, serta teman-teman mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika angkatan 2020 Universitas Negeri Padang dan juga adikku di kosan Hendriko dan David yang telah banyak membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung selama perkuliahan hingga penyelesaian tesis ini.

Bantuan dari pihak-pihak yang telah disebutkan di atas sangat berharga bagi penulis, dan semoga mendapatkan pahala serta balasan dari Allah SWT. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tesis ini, apabila masih terdapat kesalahan atau kekurangan, penulis mohon maaf. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi dunia pendidikan. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Padang, Desember 2023

Vikri Hamdani

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	16
C. Pembatasan Masalah	17
D. Rumusan Masalah	18
E. Tujuan Penelitian	18
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	18
G. Pentingnya Penelitian	21
H. Kebaharuan dan Orisinalitas Penelitian	21
I. Definisi Operasional	22
BAB II KAJIAN PUSTAKA	24
A. Desain Pembelajaran Berbasis PBL Bernuansa Etnomatematika	24
1. Desain Pembelajaran	24
2. <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT)	25
3. <i>Local Instructional Theory</i> (LIT)	26
4. Etnomatematika	27
5. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	31
B. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	34
C. Bahan Ajar	37
D. Hubungan PBL, Etnomatematika, dan Komunikasi Matematis	40
E. Materi Ajar	41
F. Kriteria Suatu Produk Hasil Pengembangan	44
G. Penelitian yang Relevan	45
H. Kerangka Berpikir	49
BAB III METODE PENELITIAN	51

A. Jenis Penelitian	51
B. Prosedur Penelitian	53
C. Instrumen Penelitian	68
D. Teknik Analisis Data	77
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	81
A. Hasil Penelitian	81
1. Tahap Investigasi Awal	82
1. Hasil Analisis Kebutuhan	82
2. Hasil Analisis Kurikulum	85
3. Hasil Analisis Konsep	87
4. Hasil Analisis Karakteristik Siswa	89
5. Hasil Review Literatur	90
2. Tahap Pengembangan atau Pembuatan <i>Prototype</i>	92
1. Hasil Perancangan <i>Prototype</i>	92
1) <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT)	93
2) Buku Guru	122
3) Buku Siswa	129
2. Hasil Evaluasi Formatif	134
1) Hasil Evaluasi Sendiri (<i>Self Evaluation</i>)	134
2) Hasil Tinjauan Para Ahli	167
3) Hasil Evaluasi Satu-satu (<i>One to One Evaluation</i>)	175
4) Hasil Evaluasi Kelompok Kecil (<i>Small Group Evaluation</i>)...	203
5) Hasil Uji Lapangan (<i>Field Test</i>)	229
3. Tahap Penilaian	251
B. Pembahasan	252
C. Keterbatasan Penelitian	255
BAB V PENUTUP.....	256
A. Kesimpulan	256
B. Implikasi	257
C. Saran	258
DAFTAR PUSTAKA	259
LAMPIRAN.....	266

DAFTAR TABEL

1.1	Hasil Observasi Awal	2
1.2	Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	9
2.1	Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	36
2.2	Nilai Trigonometri pada Sudut Istimewa	43
2.3	Kriteria Desain Pembelajaran yang Berkualitas Tinggi.....	45
3.1	Aspek – aspek yang diamati pada HLT	57
3.2	Aspek – aspek yang diamati pada Buku Guru	58
3.3	Aspek – aspek yang diamati pada Buku Siswa	58
3.4	Aspek – aspek Validasi HLT.....	60
3.5	Aspek – aspek Validasi Buku Guru	60
3.6	Aspek – aspek Validasi Buku Siswa	61
3.7	Aspek – aspek Pedoman Wawancara	63
3.8	Aspek – aspek Pedoman Wawancara Siswa	65
3.9	Aspek – aspek Pedoman Wawancara Guru.....	65
3.10	Aspek – aspek Praktikalitas oleh Guru	65
3.11	Aspek – aspek Praktikalitas oleh Siswa	66
3.12	Tahap Evaluasi	68
3.13	Instrumen Penelitian	69
3.14	Aspek Validasi HLT berbasis PBL bernuansa Etnomatematika	70
3.15	Aspek Validasi Buku Guru berbasis PBL bernuansa Etnomatematika	71
3.16	Aspek Validasi Buku Siswa berbasis PBL bernuansa Etnomatematika	72
3.17	Aspek – aspek Pedoman wawancara <i>one-to-one Evaluation</i>	73
3.18	Aspek Pedoman Wawancara <i>Small Group Evaluation</i> dan <i>Field Tes</i> dengan Siswa	81
3.19	Aspek Pedoman Wawancara <i>Small Group Evaluation</i> dan <i>Field Tes</i> dengan Siswa	73
3.20	Aspek – Aspek Observasi pada Uji <i>Field Test</i>	74
3.21	Aspek Praktikalitas oleh Guru	75
3.22	Aspek Praktikalitas oleh Siswa	76
3.23	Skala Penilaian Lembar Validasi	77
3.24	Kriteria Validitas Desain Pembelajaran	78
3.25	Kriteria Kepraktisan	79
3.26	Kriteria Persentase Indikator Komunikasi Matematis	80
4.1	Hasil Validasi dan Revisi Instrumen Penelitian	81
4.2	Hasil Analisis Kurikulum	86
4.3	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 1.1	94
4.4	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 1.2	96
4.5	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 2.1	98
4.6	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 2.2	99
4.7	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 3.1	101
4.8	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 3.2	104
4.9	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 4.1	107
4.10	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 4.2	109
4.11	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 5.1	112
4.12	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 5.2	114
4.13	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 6.1	117
4.14	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 6.2	120
4.15	Hasil Revisi pada Tahap <i>Self Evaluation</i>	134

4.16	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 1.1	138
4.17	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 1.2	140
4.18	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 2.1	142
4.19	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 2.2	144
4.20	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 3.1	146
4.21	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 3.2	149
4.22	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 4.1	152
4.23	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 4.2	154
4.24	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 5.1	157
4.25	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 5.2	160
4.26	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 6.1	163
4.27	Prediksi dan Antisipasi Aktivitas 6.2	165
4.28	Hasil Validasi HLT Secara Keseluruhan	167
4.29	Saran Validator dan Hasil Revisi HLT	168
4.30	Hasil Validasi Buku Guru Secara Keseluruhan	170
4.31	Saran Validator dan Hasil Revisi Buku Guru	170
4.32	Hasil Validasi Buku Siswa Secara Keseluruhan	173
4.33	Saran Validator dan Hasil Revisi Buku Siswa	173
4.34	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>One to One</i> Pertemuan 1	181
4.35	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>One to One</i> Pertemuan 2	184
4.36	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>One to One</i> Pertemuan 3	189
4.37	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>One to One</i> Pertemuan 4	193
4.38	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>One to One</i> Pertemuan 5	196
4.39	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>One to One</i> Pertemuan 6	201
4.40	Tanggapan Siswa pada Tahap <i>One to One Evaluation</i>	201
4.41	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>Small Group</i> Pertemuan 1	208
4.42	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>Small Group</i> Pertemuan 2	210
4.43	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>Small Group</i> Pertemuan 3	214
4.44	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>Small Group</i> Pertemuan 4	217
4.45	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>Small Group</i> Pertemuan 5	222
4.46	Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tahap <i>Small Group</i> Pertemuan 6	225
4.47	Tanggapan Siswa pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	226
4.48	Hasil Angket Praktikalitas oleh Siswa pada Tahap <i>Small Group</i>	227
4.49	Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	227
4.50	Tanggapan Siswa pada Tahap <i>Field Test</i>	246
4.51	Hasil Angket Praktikalitas oleh Siswa pada Tahap <i>Field Test</i>	248

4.52	Tanggapan Guru pada Tahap <i>Field Test</i>	248
4.53	Hasil Angket Praktikalitas oleh Guru pada Tahap <i>Field Test</i>	249
4.54	Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	251

DAFTAR GAMBAR

1.1	Kesalahan Siswa	5
1.2	Kesalahan Siswa	6
1.3	Kesalahan Pada Soal Bagian a	6
2.1	Komponen HLT	26
2.2	Rumah Adat Kajang Lako Jambi	29
2.3	Lacak	30
2.4	Segitiga Siku-Siku	42
2.5	Perbandingan pada Segitiga Siku-Siku	42
2.6	Segitiga Sembarang	44
2.7	Kerangka Berpikir	50
3.1	Fase-Fase Pengembangan Plomp dan Nieveen	52
3.2	Hubungan Refleksi antara Teori dan Eksperimen	53
3.3	Evaluasi Formatif Pengembangan Tessmer	56
3.4	Prosedur Penelitian Pengembangan	67
4.1	Tampilan Soal di Buku Siswa	84
4.2	Peta Konsep	88
4.3	Rancangan HLT Trigonometri	93
4.4	Lacak Jambi	94
4.5	Ilustrasi Bentuk Segitiga pada Lacak Jambi	95
4.6	Atap Garang	97
4.7	Ilustrasi Perubahan $\angle C$ sehingga menjadi nol	99
4.8	Motif Lacak Jambi	101
4.9	Lacak Kepak Elang	107
4.10	Lacak Muaro Jambi	112
4.11	Museum Siginjai Jambi	117
4.12	Rancangan Awal Sampul Buku Guru	123
4.13	Rancangan Akhir Sampul Buku Guru	123
4.14	Pedoman untuk Guru	125
4.15	Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi, Tujuan Pembelajaran Alokasi Waktu, Alat Media dan Bahan Ajar	126
4.16	Kegiatan Pembelajaran, Uraian Materi, Kegiatan Inti, dan Kegiatan Penutup	127

4.17	Rencana Penilaian, Latihan Mandiri, dan Pekerjaan Rumah	128
4.18	Prediksi Pemikiran Siswa dan Antisipasi Guru	129
4.19	Rancangan Awal Sampul Buku Siswa	130
4.20	Rancangan Akhir Sampul Buku Siswa	130
4.21	Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi, Tujuan Pembelajaran Alokasi Waktu, Alat Media dan Bahan Ajar	131
4.22	Masalah Kontekstual	133
4.23	Latihan Mandiri dan Pekerjaan Rumah	133
4.24	Lacak Jambi	138
4.25	Ilustrasi Bentuk Segitiga pada Lacak Jambi	139
4.26	Garang	141
4.27	Ilustrasi Perubahan $\angle C$ sehingga menjadi nol	143
4.28	Motif Lacak Jambi	146
4.29	Lacak Kepak Elang	151
4.30	Segitiga pada Miniatur Rumah Adat	157
4.31	Museum Siginjai Jambi	162
4.32	Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah	178
4.33	Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang	178
4.34	Jawaban aktivitas 1.1 dari Siswa Berkemampuan Tinggi	179
4.35	Jawaban Siswa pada Aktivitas 1.2	180
4.36	Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah pada Aktivitas 2.1	182
4.37	Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang pada Aktivitas 2.1	182
4.38	Jawaban Siswa Berkemampuan Tinggi pada Aktivitas 2.1	183
4.39	Jawaban Siswa pada Aktivitas 2.2	184
4.40	Jawaban Siswa Berkemampuan Tinggi pada Aktivitas 3.1	186
4.41	Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah dan Sedang pada Aktivitas 3.1	187
4.42	Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah dan Sedang pada Aktivitas 3.2	188
4.43	Jawaban Siswa Berkemampuan Tinggi pada Aktivitas 3.2	189
4.44	Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang dan Tinggi pada Aktivitas 4.1	190
4.45	Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah	191
4.46	Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah pada Aktivitas 4.2	192
4.47	Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang dan Tinggi pada Aktivitas 4.2	193

4.48	Jawaban Siswa pada Aktivitas 5.1	194
4.49	Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah pada Aktivitas 5.2	195
4.50	Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang pada Aktivitas 5.2	195
4.51	Jawaban Siswa Berkemampuan Tinggi pada Aktivitas 5.2	195
4.52	Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah pada Aktivitas 6.1	197
4.53	Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang pada Aktivitas 6.1	198
4.54	Jawaban Siswa Berkemampuan Tinggi pada Aktivitas 6.1	198
4.55	Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah pada Aktivitas 6.2	199
4.56	Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang pada Aktivitas 6.2	200
4.57	Jawaban Siswa Berkemampuan Tinggi pada Aktivitas 6.2	200
4.58	Dokumentasi tahapan <i>One to One</i>	202
4.59	Hasil Jawaban Siswa pada Aktivitas 1.1	204
4.60	Jawaban Siswa Kelompok II	205
4.61	Hasil Jawaban Kelompok I	207
4.62	Hasil Jawaban Aktivitas 1.2 dari Kelompok II	207
4.63	Hasil Jawaban Aktivitas 2.1	209
4.64	Hasil Jawaban Aktivitas 2.2	210
4.65	Kekeliruan Siswa pada Aktivitas 3.1	212
4.66	Jawaban Siswa pada Aktivitas 3.1	212
4.67	Jawaban Siswa pada Aktivitas 4.1	215
4.68	Kesalahan Siswa Kelompok I pada Aktivitas 4.2	216
4.69	Jawaban Kelompok II pada Aktivitas 4.2	217
4.70	Jawaban Siswa pada Aktivitas 5.1	218
4.71	Jawaban Kelompok II pada Aktivitas 5.2	220
4.72	Jawaban Kelompok I pada Aktivitas 5.2	220
4.73	Jawaban Kelompok II pada Aktivitas 6.1	223
4.74	Jawaban Siswa pada Aktivitas 6.2	224
4.75	Dokumentasi pada Tahap <i>Small Group Evaluation</i>	229
4.76	Kesalahan Siswa pada Aktivitas 1.1	231
4.77	Kesalahan Siswa pada Aktivitas 1.2	232
4.78	Jawaban Benar Kelompok 5	233
4.79	Jawaban Kelompok 2 pada Aktivitas 2.1	234

4.80	Jawaban Siswa pada Aktivitas 2.1	235
4.81	Jawaban Siswa pada Aktivitas 2.1	235
4.82	Jawaban Siswa pada Aktivitas 2.2	236
4.83	Jawaban Siswa pada Aktivitas 3.1	238
4.84	Jawaban Kelompok 4 pada Aktivitas 3.1	238
4.85	Jawaban Siswa pada Aktivitas 3.2	239
4.86	Jawaban Kelompok 4 pada Aktivitas 4.1	240
4.87	Hasil Jawaban Siswa pada Aktivitas 4.2	241
4.88	Kesulitan Siswa pada Aktivitas 4.2	242
4.89	Jawaban Siswa pada Aktivitas 5.1	243
4.90	Hasil Jawaban Siswa pada Aktivitas 5.2	243
4.91	Jawaban Siswa pada Aktivitas 6.1	244
4.92	Jawaban Siswa pada Aktivitas 6.2	245
4.93	Dokumentasi pada Tahap <i>Field Test</i>	250

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Tes Komunikasi Matematis Siswa Pada Observasi Awal Per Indikator	267
2. Hasil Tes Komunikasi Matematis Siswa Pada Observasi Awal Per Indikator	269
3. Hasil Tes Komunikasi Matematis Siswa Pada Observasi Awal Per Indikator	271
4. Daftar Nama Validator dan Subjek Penelitian	273
5. Hasil Validasi dan Revisi Instrumen Penelitian pada Tahap Pengembangan	275
6. Angket Karakteristik Siswa Pada Tahap Investigasi Awal	276
7. Hasil Angket Karakteristik Siswa pada Tahap Pendahuluan	282
8. Lembar Evaluasi Sendiri HLT	283
9. Lembar Evaluasi Sendiri Buku Guru	287
10. Lembar Evaluasi Sendiri Buku Siswa	293
11. Lembar Validitas HLT Oleh Pakar Pendidikan Matematika	297
12. Lembar Validitas HLT Oleh Pakar Bahasa.....	301
13. Rekapitulasi Hasil Validasi HLT	305
14. Lembar Validitas Buku Guru Oleh Pakar Pendidikan Matematika	307
15. Lembar Validitas Buku Guru Oleh Pakar Teknologi Pendidikan	314
16. Lembar Validitas Buku Guru Oleh Pakar Bahasa	318
17. Rekapitulasi Hasil Validasi Buku Guru	322
18. Lembar Validitas Buku Siswa Oleh Pakar Pendidikan Matematika	325
19. Lembar Validitas Buku Siswa Oleh Pakar Teknologi Pendidikan	331
20. Lembar Validitas Buku Siswa Oleh Pakar Bahasa	335
21. Rekapitulasi Hasil Validasi Buku Siswa	339
22. Hasil Wawancara Siswa (<i>One to One</i>)	342
23. Hasil Wawancara Siswa (<i>Small Group</i>).....	344
24. Angket Respon Siswa terhadap Praktikalitas Buku Siswa	346
25. Hasil Angket Praktikalitas Buku Siswa Tahap <i>Small Group</i>	350
26. Rekapitulasi Nilai <i>pretest posttest</i> pada tahap <i>small group</i>	352
27. Hasil Wawancara Siswa (<i>Field Test</i>)	353
28. Hasil Angket Praktikalitas Buku Siswa Tahap <i>Field Test</i>	355
29. Hasil Wawancara Guru (<i>Field Test</i>)	359
30. Angket Respon Guru terhadap Praktikalitas Buku Guru	361

31. Hasil Angket Praktikalitas Buku Guru Tahap <i>Field Test</i>	367
32. Lembar Observasi Pembelajaran	369
33. Kisi-Kisi dan Soal <i>Pretest</i>	373
34. Kisi-Kisi dan Soal <i>Posttest</i>	375
35. Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	377
36. Lembar Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi	379
37. Surat Keterangan Penelitian	380

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang penting, sehingga sejak usia dini matematika sudah dikenalkan kepada siswa baik secara formal maupun non-formal. Menurut Saputra et al., (2018) matematika adalah proses pembelajaran yang sengaja direncanakan dalam rangka mengembangkan kemampuan berfikir siswa untuk menemukan dan menyimpulkan konsep-konsep, struktur-struktur hingga sampai kepada rumus-rumus, sehingga akan meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar.

Salah satu topik yang dipelajari dalam matematika adalah trigonometri. Trigonometri adalah cabang matematika yang biasa dipakai untuk mengukur panjang atau sudut dengan akurat, juga berperan penting dalam arsitektur, navigasi, teknik dan beberapa cabang ilmu fisika (Subroto & Sholihah, 2018). Dalam astronomi trigonometri digunakan untuk menghitung jarak bintang-bintang terdekat. Dalam geografi digunakan untuk menghitung antara titik tertentu dan dalam sistem navigasi satelit. Sehingga trigonometri seringkali digunakan sebagai aspek penunjang pada mata pelajaran lain, seperti Fisika, Geografi dan Astronomi (Mulyani & Muhtadi, 2019).

Trigonometri merupakan salah satu topik dalam matematika yang dianggap sulit oleh siswa sekolah menengah atas (SMA) (Aminudin et al., 2019). Menurut Nadiana, Astawa, dan Suharta (2020) materi dalam trigonometri bersifat abstrak dan sulit untuk dipahami oleh siswa. Dalam

pembelajaran siswa lebih cenderung menghafal rumus-rumus yang ada sehingga konsep trigonometri hanya ingat pada waktu sesaat, tidak dalam waktu yang panjang. Hal ini juga membuat siswa enggan untuk membahas lebih lanjut tentang konsep matematika sehingga menyebabkan trigonometri itu menjadi materi yang sulit. Berdasarkan hasil data penelitian oleh Azizah dan Maulana (2018) pada siswa kelas X SMA Negeri di kabupaten Cirebon di peroleh rata-rata tes trigonometri dari siswa adalah sebesar 46,76 dan nilai ini masih belum mencapai KKM sebesar 65. Tes tersebut diikuti 32 orang siswa dan hanya 5 orang yang memperoleh nilai di atas KKM. Sejalan dengan penelitian oleh Rachman dan Saripudin (2020) pada siswa kelas X MIPA MAN Kota Cimahi didapat informasi bahwa rata-rata siswa dalam mengerjakan tes dengan soal trigonometri adalah 40.6 dan ini masih belum mencapai nilai KKM yang ditetapkan yakni sebesar 68. Tes diberikan pada 12 orang siswa dan tidak ada satupun siswa yang mampu memperoleh nilai melebihi nilai KKM tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa tersebut diperoleh faktor penyebabnya adalah siswa tidak paham dalam mengubah informasi pada soal kedalam bentuk model matematika.

Berdasarkan observasi awal yang telah peneliti lakukan melalui pemberian tes komunikasi matematis dengan materi trigonometri pada siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kota Jambi, SMA Bina Kasih dan SMA Adhyaksa 1 Jambi, diperoleh hasil seperti pada tabel 1.1.

Tabel 1.1. Hasil Observasi Awal

Nama Sekolah	Rata – Rata Nilai
SMAN 1 Kota Jambi	44,02
SMAS Bina Kasih	47,43
SMAS Adhyaksa 1 Jambi	44,88

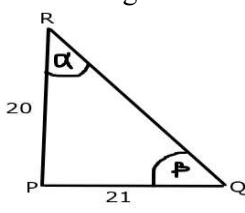
Berdasarkan tabel 1.1 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai dari tes trigonometri yang peneliti lakukan pada tanggal 21 Maret 2022 terhadap siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kota Jambi masih di bawah nilai KKM yang ditetapkan yaitu 67. Hal serupa juga ditemukan pada rata-rata nilai tes trigonometri yang peneliti lakukan pada tanggal 8 September 2022 terhadap siswa kelas XI MIPA di SMAS Bina Kasih masih di bawah nilai KKM yang ditetapkan yaitu 70, sedangkan rata-rata nilai tes trigonometri yang dilakukan pada tanggal 3 November 2022 pada siswa kelas XI MIPA di SMAS Adhyaksa 1 Jambi diperoleh rata-rata nilai tes tersebut masih dibawah KKM yang ditetapkan yakni 68.

Berdasarkan wawancara dengan beberapa siswa di SMA Negeri 1 Kota Jambi pada tanggal 25 – 26 Maret 2022, beberapa siswa di SMA Bina Kasih pada tanggal 12 – 13 September 2022, dan juga beberapa siswa di SMA Adhyaksa 1 pada tanggal 8 November 2022, siswa menganggap trigonometri itu sulit karena banyak konsep yang perlu dipahami seperti mengingat nilai-nilai trigonometri pada sudut istimewa dan bukan sudut istimewa, memahami rumus dari sin cos tan, memahami sudut berelasi, mengingat rumus aturan sinus atau aturan cosinus maupun rumus mencari luas segitiga. Kesulitan yang dirasakan siswa menimbulkan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan trigonometri. Penelitian terdahulu oleh Jingga, Mardiyana, dan Setiawan (2017) disimpulkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan berupa memutuskan menggunakan strategi menjabarkan masing-masing hubungan perbandingan trigonometri yang mengakibatkan perhitungan menjadi rumit, ketidakmampuan siswa menentukan hubungan

antara rumus pada identitas trigonometri, kesalahan menuliskan tanda operasi matematika dan kesalahan dalam melakukan operasi hitung bentuk aljabar.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Pinanditha, Pramudya, dan Kuswardi (2019) diperoleh bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan trigonometri, salah satunya terdapat pada subbab aturan sinus dan cosinus. Kesalahan yang terjadi disebabkan beberapa hal seperti siswa kurang teliti saat memeriksa kembali jawaban, kemampuan siswa dalam melakukan operasi hitung bilangan yang kurang mantap, pemahaman siswa mengenai konsep aturan sinus dan cosinus yang kurang dikarenakan siswa hanya sekedar hafal rumus tanpa tahu bagaimana pengaplikasiannya. Hal ini juga ditunjukkan pada hasil tes matematika yang dilakukan pada siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kota Jambi, SMA Bina Kasih dan SMA Adhyaksa 1 Jambi yang menunjukkan bahwa siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan terkait trigonometri. Adapun beberapa soal yang diberikan kepada siswa adalah sebagai berikut :

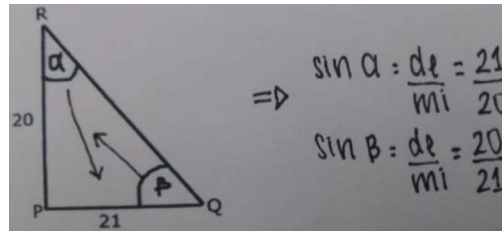
Perhatikan gambar berikut.



Tentukan nilai dari $\sin \alpha - \sin \beta$. Berikan penjelasan!

Berdasarkan analisis jawaban siswa ditemukan beberapa kesalahan dalam menjawab pertanyaan di atas. Pada soal tersebut siswa memahami permasalahan yang diberikan, mampu menuliskan rumus dari sinus secara benar namun siswa keliru dalam menentukan sisi depan, sisi samping dan sisi

miring dari gambar segitiga, sehingga siswa belum mampu memberikan jawaban yang tepat. Kesalahan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1.1. Kesalahan Siswa

Berdasarkan gambar 1.1 di atas dapat diketahui bahwa kesalahan dari siswa yaitu salah dalam menentukan sisi miring dari sudut α . Siswa menuliskan sisi miring dari sudut α adalah 20, seharusnya sisi miring tersebut perlu dicari terlebih dahulu menggunakan teorema pythagoras, dan untuk sisi samping dari segitiga tersebut adalah 20. Siswa juga melakukan kesalahan dalam menjawab soal berikut.

Kapal pengangkut barang berlayar ke arah barat menuju pulau X yang berjarak 60 mil. Kapal singgah di pulau X untuk mengangkut persediaan makanan yang kemudian akan dijual ke penduduk pulau Y yang berada di utara dan berjarak sejauh 30 mil dengan arah 60° dari pulau X. Tentukan jarak kapal saat ini terhadap posisi saat kapal berangkat! Berikan penjelasan!

Siswa belum mampu menentukan nilai dari trigonometri dengan tepat. Hal ini dapat dilihat dari analisa jawaban siswa pada soal tentang kapal pengangkut barang di atas. Pada soal tersebut, siswa mampu memahami bahwa soal tersebut dapat diselesaikan menggunakan aturan cosinus, namun siswa keliru dalam menentukan nilai trigonometri. Kesalahan tersebut dapat dilihat pada gambar 1.2 berikut.

$OY = \text{posisi (Jarak) kapal saat berangkat}$
 $OY^2 = xO^2 + xY^2 - 2 \cdot xO \cdot xY \cos 60^\circ$
 $= 60^2 + 30^2 - 2 \cdot 60 \cdot 30 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}$
 $= 3600 + 900 - 1800 \sqrt{3}$
 $= 4500 - 1800 \sqrt{3}$
 $OY = \sqrt{4500 - 1800 \sqrt{3}}$
 $= \sqrt{900 (5 - 2 \sqrt{3})}$
 $= 30 \sqrt{5 - 2 \sqrt{3}} //$

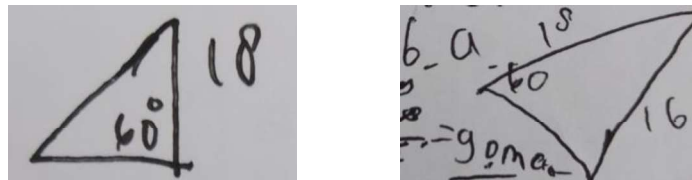
Gambar 1.2 Kesalahan Siswa

Berdasarkan gambar 1.2 dapat diketahui bahwa siswa belum bisa menentukan dengan tepat nilai trigonometri yaitu nilai dari $\cos 60^\circ$. Siswa menuliskan nilai dari $\cos 60^\circ$ yaitu $\frac{1}{2}\sqrt{3}$, seharusnya nilai dari $\cos 60^\circ$ adalah $\frac{1}{2}$. Selanjutnya, siswa juga terlihat melakukan kesalahan dalam menjawab soal berikut.

Diketahui suatu taman di tengah kota berbentuk segitiga sembarang. Jika sudut apit sebesar 60° dan dua sisi yang mengapitnya masing-masing panjangnya 18 meter dan 16 meter.

- Gambarkan.
- Tentukan luas dari taman tersebut.

Siswa belum mampu merepresentasikan masalah kontekstual ke dalam bentuk gambar dengan tepat. Hal ini dapat dilihat dari analisa jawaban siswa dalam menjawab soal di atas yaitu pada soal bagian a. Pada soal tersebut, siswa tidak menuliskan nilai dari sisi-sisi dan sudut yang diketahui dengan lengkap dan benar. Kesalahan tersebut dapat dilihat pada gambar 1.3 berikut.



Gambar 1.3 Kesalahan Pada Soal Bagian a

Berdasarkan gambar 1.3 dapat dilihat bahwa siswa tidak menuliskan nilai dari masing-masing sisi dan sudut yang diketahui dengan lengkap dan benar. Pada gambar di sebelah kiri, siswa belum lengkap menuliskan nilai

dari masing-masing sisi yang memiliki panjang 16 meter pada segitiga. Sedangkan pada gambar di sebelah kanan, siswa keliru dalam meletakkan sudut 60° , seharusnya sudut tersebut dituliskan di antara sisi 18 meter dan 16 meter.

Berdasarkan analisis di atas maka dapat disimpulkan bahwa siswa melakukan beberapa kekeliruan dalam menjawab soal seperti pada subbab perbandingan rasio trigonometri maupun aturan sinus dan cosinus. Kekeliruan yang dilakukan siswa menimbulkan kesulitan bagi siswa dalam menyelesaikan permasalahan sehingga diperoleh bahwa kemampuan siswa masih rendah.

Salah satu kekeliruan yang dilakukan siswa adalah keliru dalam merepresentasikan masalah kontekstual ke dalam bentuk gambar dengan tepat. Kekeliruan tersebut harus di atasi karena gambar merupakan salah satu aspek penting dalam sarana komunikasi matematis. Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 menyebutkan salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah mengkomunikasikan argumen atau gagasan dengan diagram, tabel, simbol, atau media lainnya agar dapat memperjelas permasalahan atau keadaan. Berdasarkan tujuan dari pembelajaran matematika tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang dibutuhkan oleh siswa. Kementerian Pendidikan Ontario tahun 2005 (*dalam The Literacy and Numeracy Secretariat, 2010*) mengungkapkan pentingnya komunikasi matematis dalam pernyataannya “*Mathematical communication is an essential process for learning mathematics because through communication, students reflect upon, clarify and expand their ideas*

and understanding of mathematical relationships and mathematical arguments”. Menurut Kementerian Pendidikan Ontario, indikator kemampuan komunikasi matematis terdiri dari *written text, drawing, dan mathematical expressions*.

Komunikasi matematis juga merupakan salah satu alat yang penting bagi guru untuk melihat *Mathematical Thinking* siswa (Kaya dan Aydin 2016). Melalui komunikasi dalam matematika, siswa mampu mengembangkan kemampuan dalam memahami materi matematika, membantu siswa membuat argumen tentang masalah matematis, serta mempresentasikan ide-ide matematika secara lisan, gambar matematis, grafik, maupun simbol-simbol matematis (Ashim, Asikin, dan Kharisudin 2019). Peningkatan kualitas pembelajaran dan pemahaman siswa di bidang matematika dapat ditingkatkan dengan mengembangkan komunikasi matematis (Rohid et al. 2019).

Namun pada kenyataannya, kemampuan komunikasi siswa masih tergolong kurang baik. Hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian Azizah dan Maulana (2018) pada siswa di salah satu SMA Negeri di kabupaten Cirebon Kemampuan komunikasi matematis belum mencapai ketuntasan klasikal, karena hanya 15.625% yang telah mencapai nilai KKM, artinya hanya sebagian kecil yang telah menguasai kemampuan komunikasi matematis. Hasil serupa juga diperoleh dalam penelitian Rismen, Mardiyah, dan Puspita (2020), yang menyimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X MIA SMAN 1 Koto Salak dominan berada pada kriteria kurang baik. Penelitian oleh Hidayati & Armiati (2021) juga menunjukkan hasil serupa,

yakni dari sebanyak 37 orang siswa yang mengikuti tes kemampuan komunikasi matematis hanya 21,62% siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik, sedangkan 78,38% lainnya memiliki kemampuan komunikasi matematis yang kurang baik.

Berdasarkan hasil tes komunikasi matematis pada materi trigonometri yang peneliti lakukan pada siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kota Jambi pada tanggal 21 Maret 2022, pada siswa kelas XI MIPA di SMA Bina Kasih pada tanggal 8 September 2022 dan pada siswa kelas XI MIPA di SMA Adhyaksa 1 Jambi pada tanggal 3 November 2022 diperoleh bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Negeri 1 Kota Jambi, SMA Bina Kasih dan SMA Adhyaksa 1 Jambi masih kurang. Tes kemampuan komunikasi matematis yang diikuti oleh 35 orang siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kota Jambi, 28 orang siswa kelas XI MIPA di SMA Bina Kasih dan 27 orang siswa kelas XI MIPA di SMA Adhyaksa 1 Jambi ini dihitung dan dianalisis seperti terlampir pada lampiran 1 sampai dengan lampiran 3. Berdasarkan lampiran hasil tes komunikasi matematis tersebut disimpulkan beberapa hasil seperti pada tabel 1.2.

Tabel 1.2. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Nomor Soal	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Capaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis		
		SMAN 1 Jambi	SMAS Bina Kasih	SMAS Adhyaksa 1 Jambi
1 dan 2	<i>Written Text</i>	59,64%	57,14%	53,5%
3, 4, 5b dan 6b	<i>Mathematical Expression</i>	30,53%	45,76%	33,04%
5a dan 6a	<i>Drawing</i>	55,35%	41,07%	58,04%

Sumber : Data yang telah di olah

Berdasarkan keterangan pada tabel 1.2 di atas, hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi trigonometri masih rendah terutama

pada indikator *Mathematical Expression*. Menurut Kementerian Pendidikan Ontario *Mathematical Expression* termasuk salah satu indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa SMAN 1 Kota Jambi, SMA Bina Kasih dan SMA Adhyaksa 1 Jambi masih kurang baik.

Jika masalah trigonometri dan kemampuan komunikasi ini dibiarkan maka siswa akan mengalami kesulitan nantinya. Terutama siswa yang ingin melanjutkan pendidikannya ke tingkat yang lebih tinggi, yakni Perguruan Tinggi. Trigonometri merupakan salah satu materi yang akan diujikan dalam ujian masuk perguruan tinggi. Siswa atau mahasiswa akan mempelajari trigonometri yang lebih rumit ketika siswa memilih untuk menekuni salah satu dari beberapa bidang ilmu, seperti pada jurusan matematika maupun pendidikan matematika, astronomi, geografi, farmasi, kimia, meteorologi, oseanografi dan beragam cabang ilmu teknik. Selanjutnya, pada pendidikan di perguruan tinggi siswa atau mahasiswa membutuhkan kemampuan dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang ditemukan, salah satunya kemampuan dalam mengkomunikasikan dengan benar setiap permasalahan dalam kehidupannya seperti memahami dan merepresentasikan setiap tugas perkuliahan, sehingga jika permasalahan ini dibiarkan siswa akan bermasalah dalam kehidupannya di masa depan karena tidak dapat menyelesaikan pendidikannya ke tingkat yang lebih tinggi.

Berdasarkan hal itu maka diperlukan solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya adalah melalui penggunaan desain pembelajaran. Desain pembelajaran sendiri adalah suatu proses yang

dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, menyelesaikan masalah pembelajaran, atau untuk mencapai tujuan pembelajaran berupa serangkaian kegiatan perancangan bahan/produk pembelajaran, pengembangan dan pengevaluasian rancangan guna menghasilkan rancangan yang efektif dan efisien. (Putrawangsa, 2018). Menurut Yenni, Hartono, dan Putri (2014) kegiatan yang telah dirancang membuat siswa memiliki pola pikir luas dalam menjangkau materi aturan sinus dan cosinus. Penelitian oleh Hidayat dan Riyana (2021) juga diperoleh bahwa kegiatan pembelajaran yang didesain memberikan kontribusi pada siswa dalam penemuan konsep aturan sinus dan kemudian menerapkan konsep baru yang ditemukan untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berbeda.

Salah satu desain pembelajaran yang dapat digunakan yakni desain pembelajaran berbasis *Problem Based Learning (PBL)*. Beberapa penelitian terdahulu oleh Nurbaiti et al., (2016), Fatmasuci (2017), Sudarja, Aminah, dan Hartono (2018) menunjukkan bahwa pengembangan desain pembelajaran PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Menurut Kemendikbud (2014) PBL merupakan suatu model pembelajaran yang menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar”, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata. Menurut Nurbaiti et al., (2016) PBL dapat membantu siswa dalam menyadari suatu masalah yang ada di sekitarnya, serta dapat meningkatkan aktivitas siswa di kelas dengan tidak hanya mendengar, mencatat, dan menghafal apa yang guru jelaskan saja namun siswa pun akan terlibat secara aktif dalam pembelajarannya, baik dalam hal mengomunikasikan ide

matematisnya maupun dalam menyajikan hasil pembelajaran yang mereka peroleh. Menurut Noptianus dan Ihsan (2018) bahan ajar trigonometri dengan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa berdasarkan respon positif siswa terhadap bahan ajar dan adanya peningkatan kemampuan siswa di kelas eksperimen yang lebih baik daripada kelas kontrol. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru Matematika di SMAN 1 Kota Jambi, SMA Bina Kasih dan SMA Adhyaksa 1 Jambi diperoleh bahwa pembelajaran belum menggunakan model pembelajaran PBL, guru menggunakan model pembelajaran yang beragam dalam penyampaian materi trigonometri, namun belum efektif meningkatkan kemampuan siswa pada topik trigonometri. Melalui model pembelajaran PBL, siswa akan mampu menyelesaikan permasalahan trigonometri pada suatu masalah nyata yang ada di sekitarnya.

Menumbuhkan suasana yang dekat dengan kehidupan siswa dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran matematika, salah satunya dapat dilakukan dengan melibatkan budaya tempat tinggal. Menurut A. Wahyuni dan Pertiwi (2017), salah satu yang dapat menghubungkan antara budaya dan guruan matematika adalah etnomatematika. Secara singkat, pengertian dari etnomatematika adalah matematika dalam budaya. Etnomatematika terdiri atas dua kata, etno (etnis/budaya) dan matematika. Etnomatematika digunakan untuk mengungkapkan hubungan antara budaya dan matematika (D'Ambrosio, 2020).

A. Wahyuni, Tias, dan Sani (2013) memaparkan bahwa dengan menerapkan etnomatematika dalam pembelajaran, siswa akan lebih mudah paham terhadap materi yang diberikan, karena materi dikaitkan dengan budaya yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari siswa. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian di negara Brasil oleh Rosa dan Orey n.d.(2019) yang menyebutkan bahwa pendekatan etnomatematika yang relevan secara budaya dalam kurikulum matematika dapat membuat konten matematika relevan bagi siswa. Penelitian oleh Sitti (2020) juga menunjukkan bahwa secara umum dengan mengimplementasikan pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Etnomatematika juga memiliki peran penting dalam meningkatkan pengetahuan budaya pada diri siswa.

Pengimplementasian etnomatematika dalam pembelajaran matematika juga tercantum dalam Undang-Undang nomor 5 tahun 2017 tentang pemajuan kebudayaan dan dalam rangka melindungi, memanfaatkan dan mengembangkan kebudayaan Indonesia maka Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah harus melakukan pengarusutamaan Kebudayaan melalui guru untuk mencapai tujuan Pemajuan Kebudayaan. Indonesia memiliki banyak ragam kebudayaan, salah satunya yakni kebudayaan suku Melayu Jambi. Melayu sebagai suku bangsa di provinsi Jambi memiliki sejumlah kebudayaan yang menjadi jati diri wilayah Provinsi Jambi. Kebudayaan tersebut terdiri dari bahasa Melayu, kesenian Melayu, sastra Melayu, kuliner Melayu, upacara adat, peralatan, busana Melayu, artefak Melayu, bangunan Melayu dan hukum adat Melayu. Banyaknya ragam budaya Melayu Jambi

baik yang tersirat maupun yang tidak tersirat, yang dikhawatirkan akan mengalami kepunahan dan kerusakan yang diakibatkan oleh manusia atau proses alam, sehingga perlu dilestarikan. Hal ini juga sejalan dengan salah satu tujuan dari Peraturan Daerah Provinsi Jambi Nomor 7 Tahun 2013 Tentang Pelestarian Dan Pengembangan Budaya Melayu Jambi, untuk melindungi warisan budaya Melayu Jambi dari kerusakan, kehilangan, dan kepunahan.

Unsur kebudayaan yang dikhawatirkan mengalami kepunahan yakni rumah adat Kajanglako dan Lacak Jambi. Rumah Panggung Kajang Lako adalah rumah adat dari Provinsi Jambi yang merupakan rumah adat tradisional masyarakat Marga Batin V di Rantau Panjang, Provinsi Jambi. Rumah panggung Kajang Lako ini memiliki keunikan yakni bentuk bubungannya yang menyerupai perahu, serta usianya yang telah mencapai ratusan tahun. Awal mulanya di Jambi memiliki berbagai rumah adat yang berasal dari berbagai marga yang ada di Jambi. Kemudian pada tahun 70-an, Gubernur Jambi mengadakan sayembara “Sepucuk Jambi Sembilan Lurah” untuk memilih salah satu rumah adat yang akan menjadi lambang/symbol hunian dan rumah adat dari Provinsi Jambi. Sayembara ini berhasil dilaksanakan dengan rumah Panggung Kajang Lako yang terpilih menjadi identitas hunian adat Jambi. Sejarah terpilihnya rumah panggung Kajang Lako sebagai rumah adat Jambi ini tidak banyak diketahui siswa. Hal ini diperkuat dengan wawancara yang telah dilakukan pada tanggal 25-26 Maret 2022 terhadap beberapa orang siswa dan diperoleh bahwa beberapa siswa hanya tahu nama rumah adat daerahnya saja namun belum mengetahui

sejarah dari rumah adat tersebut bahkan ada siswa yang belum mengetahui nama dan sejarah dari rumah adat daerahnya.

Unsur kebudayaan lain yang perlu dijaga dan dilestarikan adalah berupa ikat kepala bagi laki-laki Melayu Jambi yang disebut dengan Lacak. Lacak adalah penutup kepala laki-laki Melayu Jambi yang terbuat dari bahan kain beludru dan dipakai sebagai pelengkap pakaian adat laki-laki Melayu Jambi. Saat ini Provinsi Jambi terus berupaya melestarikan unsur-unsur budaya Jambi seperti Lacak agar semakin populer dan tetap terjaga keberadaannya. Upaya pelestarian Lacak ini dibuktikan dengan terbentuknya Komunitas Lacak Jambi (KLJ) dan duta Lacak. Selain itu, dalam berbagai kesempatan lacak juga telah dipakai dalam acara-acara pemerintahan, organisasi kemasyarakatan hingga karyawan hotel. (Helmi & Bustanuddin, 2018).

Upaya pelestarian Lacak dan unsur-unsur budaya Melayu Jambi lainnya dapat diimplementasikan ke dalam dunia pendidikan salah satunya melalui buku pelajaran di sekolah yang bernuansa kebudayaan Melayu Jambi. Namun pada fakta yang ada di lapangan, buku yang dipakai dalam pembelajaran belum bernuansa kebudayaan Melayu Jambi. Hal ini berdasarkan wawancara dengan salah satu guru di SMA Islam Al-Falah Jambi, salah satu guru di SMA Bina Kasih, salah satu guru di SMA Negeri 1 Kota Jambi dan salah satu guru di SMA Adhyaksa 1 Jambi. Para guru tersebut menyatakan bahwa buku yang dipakai saat ini belum bernuansa kebudayaan, terutama kebudayaan Melayu Jambi.

Budaya Jambi seperti Lacak dan rumah adat Kajanglako dapat diimplementasikan pada buku pelajaran matematika siswa di sekolah salah

satunya pada materi trigonometri. Penerapan budaya Jambi dalam mempelajari materi trigonometri merupakan sebuah kebaruan dalam dunia pendidikan dikarenakan penelitian terdahulu belum secara khusus menggunakan budaya Jambi dalam mengajarkan topik trigonometri. Unsur-unsur segitiga yang terdapat pada Lacak Jambi dan rumah adat Kajanglako dapat membantu siswa mempelajari trigonometri dengan lebih mudah. Penyampaian materi trigonometri dengan konteks budaya Melayu Jambi juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dikarenakan permasalahan dengan konteks budaya Jambi ini dapat mengarahkan siswa untuk merepresentasikan permasalahan matematika dari objek budaya Jambi melalui bahasa, simbol ataupun gambar, menuliskan semua informasi ke dalam model matematika serta menyelesaikan setiap permasalahan tersebut. Selanjutnya, bahan ajar tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Berdasarkan uraian di atas mengenai rendahnya kemampuan siswa dalam materi trigonometri, keterkaitan antara matematika dan budaya dan potensi budaya dalam pendekatan pembelajaran matematika maka peneliti tertarik untuk mengembangkan desain pembelajaran trigonometri berbasis *Problem Based Learning* bernuansa etnomatematika Melayu Jambi dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas yang didukung pula oleh hasil penelitian terdahulu maka masalah yang ditemukan yaitu :

1. Kompetensi siswa dalam topik trigonometri belum optimal.

2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang kurang baik dalam menyelesaikan permasalahan matematika.
3. Pembelajaran yang dilakukan masih terpusat pada guru.
4. Rendahnya pengetahuan siswa terhadap kebudayaan Melayu Jambi.
5. Buku yang digunakan dalam pembelajaran belum bernuansa budaya.

C. Pembatasan Masalah

Desain pembelajaran berbasis PBL bernuansa etnomatematika Melayu Jambi yang dihasilkan dilihat efektivitasnya terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Apabila desain pembelajaran berbasis PBL bernuansa etnomatematika Melayu Jambi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis telah diuji cobakan, maka diasumsikan dapat digunakan pada siswa di sekolah-sekolah lain di Jambi, selain sekolah yang menjadi subjek uji coba dengan karakteristik yang sama. Desain pembelajaran yang diuji cobakan pada satu pokok bahasan diasumsikan sama hasilnya bila diuji pada pokok bahasan lainnya.

Untuk menghindari perluasan terhadap permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini, maka perlu diberikan batasan masalah, yaitu :

1. Pengembangan desain pembelajaran trigonometri berbasis *Problem Based Learning* bernuansa etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada subtopik rasio trigonometri dan aturan sinus cosinus.
2. Pengembangan desain pembelajaran trigonometri berbasis *Problem Based Learning* bernuansa etnomatematika Melayu Jambi, yakni pada rumah adat Kajang Lako Jambi dan Lacak Jambi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik desain pembelajaran trigonometri berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bernuansa etnomatematika Melayu Jambi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang valid, praktis dan efektif ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah desain pembelajaran trigonometri berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bernuansa etnomatematika Melayu Jambi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang valid, praktis dan efektif.

F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah desain pembelajaran yang terdiri dari *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), buku guru dan buku siswa yang berbasis *Problem Based Learning* dengan bernuansa etnomatematika dari budaya Melayu Jambi pada materi Trigonometri yaitu pada submateri rasio trigonometri dan aturan sinus cosinus. Desain pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian diharapkan valid, praktis dan efektif serta dapat memberikan dampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Desain pembelajaran trigonometri yang terdapat pada *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), buku guru dan buku siswa memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) merupakan bentuk desain awal pembelajaran yang dirancang oleh peneliti dan digunakan sebagai bahan perancangan pada buku guru dan buku siswa. Di dalam desain awal HLT berisikan tujuan pembelajaran oleh guru kepada siswa dan kegiatan belajar, yakni bagaimana cara mengajarkan materi trigonometri dengan memuat permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari sesuai dengan karakteristik dan langkah-langkah yang ada pada PBL bernuansa etnomatematika. Serta hipotesis prediksi proses belajar, yakni berisi prakiraan jawaban siswa dan sebagai tindakan guru untuk mempersiapkan antisipasi yang dapat memotivasi siswa untuk menemukan jawabannya.

HLT yang telah dirancang kemudian diuji coba dalam pembelajaran di kelas yang kemudian menghasilkan alur pembelajaran yang sebenarnya. Alur pembelajaran yang sebenarnya ini disebut dengan *Local Instructional Theory* (LIT). LIT adalah hasil akhir dari HLT yang dirancang.

2. Buku Guru

Buku guru yang merupakan pedoman yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar matematika. Buku guru yang akan dirancang khusus untuk topik Trigonometri yaitu pada subtopik rasio trigonometri dan aturan sinus cosinus. Buku guru ini berbasis PBL bernuansa etnomatematika dengan memunculkan beberapa permasalahan matematika yang berhubungan dengan kebudayaan Indonesia, khususnya kebudayaan Melayu Jambi. Permasalahan yang dirancang berupa permasalahan matematika yang disertai dengan prediksi jawaban siswa dan antisipasi yang dilakukan guru, sehingga pembelajaran dapat terlaksana sesuai dengan tujuan

pembelajaran matematika yang diinginkan. Buku guru ini juga berisikan HLT yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Alur pembelajaran diimplementasikan pada buku guru agar guru mengetahui tujuan pembelajaran yang dirancang dan ingin dicapai dan strategi apa yang akan dilakukan untuk membelajarkan materi trigonometri. Beberapa hal yang dirancang ada dalam buku guru, yaitu terdiri dari sampul buku guru, kata pengantar untuk guru, daftar isi, peta konsep, tujuan pembelajaran, alokasi waktu, materi ajar, aktivitas siswa berupa latihan, pekerjaan rumah, prediksi dan antisipasi serta rencana penilaian kemampuan siswa.

3. Buku Siswa

Buku siswa berguna bagi siswa sebagai penuntun siswa dalam belajar pada topik Trigonometri berbasis PBL bernuansa Etnomatematika. Buku siswa dirancang dengan memberikan informasi dan pengetahuan terlebih dahulu tentang kebudayaan Melayu Jambi. Selanjutnya diberikan permasalahan yang berhubungan dengan kebudayaan Melayu Jambi tersebut. Permasalahan tersebut dirancang dengan sistematis untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada buku siswa juga terdapat halaman sampul yang memuat identitas buku dan gambar-gambar tentang permasalahan yang terjadi, kata pengantar untuk siswa, daftar isi, peta konsep, aktivitas siswa, pekerjaan rumah, penilaian dan kesimpulan. Buku siswa disajikan dengan kombinasi yang menarik, menggunakan huruf berbagai tipe yang mudah dibaca siswa serta berisi ilustrasi gambar berwarna yang menarik sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

HLT, buku guru dan buku siswa yang dikembangkan pada penelitian ini diharapkan valid dan praktis serta dapat memberikan dampak positif untuk

meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan juga dapat menambah wawasan siswa.

G. Pentingnya Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan berdasarkan permasalahan siswa dalam pembelajaran matematika yang kurang mampu mengkomunikasikan dan menyelesaikan permasalahan matematika pada materi trigonometri khususnya pada topik rasio trigonometri dan aturan sinus cosinus serta kurangnya wawasan siswa terhadap budayanya. Melalui penelitian ini, siswa akan dilatih untuk memahami dan menyelesaikan masalah berdasarkan pengalaman atau kemampuan awal yang dimiliki.

Salah satu solusi yang melibatkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual berkaitan dengan matematika dan budaya yaitu melalui penggunaan desain pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* bernuansa budaya Melayu Jambi. Melalui penggunaan desain pembelajaran ini diharapkan mampu menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan berdampak positif dalam pembelajaran matematika dan memperluas wawasan siswa terhadap budayanya.

H. Kebaharuan dan Orisinalitas Penelitian

Kebaharuan dan orisinalitas penelitian ini adalah menghasilkan produk yang dapat digunakan dalam mengajarkan topik trigonometri melalui permasalahan sehari-hari siswa dengan nuansa kebudayaan Melayu Jambi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang disampaikan dalam pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*.

I. Definisi Operasional

Agar tidak menimbulkan perbedaan penafsiran istilah dalam penelitian maka perlu dikemukakan beberapa definisi istilah sebagai berikut:

1. Desain Pembelajaran diartikan sebagai susunan sumber dan prosedur untuk menggerakkan pembelajaran atau dapat dikatakan sebagai alur belajar yang berisi : (1) cara mengajarkan suatu topik matematika, (2) aktivitas dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual, (3) prediksi jawaban siswa dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual, dan (4) antisipasi teori tentang prediksi jawaban siswa. Desain pembelajaran yang dikembangkan kemudian dimuat dalam buku guru dan buku siswa.
2. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau rencana alur belajar merupakan dugaan tentang aktivitas siswa dalam menyelesaikan permasalahan dalam mencapai tujuan pembelajaran tertentu. HLT juga memuat dugaan cara berpikir siswa dalam menyelesaikan suatu masalah serta dilengkapi dengan antisipasi guru dalam menghadapi dugaan yang muncul dari cara berpikir siswa.
3. *Local Instructional Theory* (LIT) merupakan pengembangan berdasarkan penjelasan dan refleksi dari desain HLT yang dihadapkan dalam pembelajaran yang sebenarnya. LIT merupakan HLT yang telah valid, praktis, dan efektif.
4. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang dihadapkan siswa pada suatu masalah sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilan penyelesaian masalah serta memperoleh pengetahuan baru terkait dengan permasalahan tersebut

5. Etnomatematika merupakan matematika yang muncul dalam suatu kebudayaan tertentu yang dianggap sebagai lensa untuk memandang dan memahami matematika sebagai produk budaya.
6. Desain pembelajaran berbasis PBL bernuansa etnomatematika Melayu Jambi yang akan dikembangkan adalah HLT, buku guru dan buku siswa. Buku guru berbasis PBL bernuansa etnomatematika Melayu Jambi adalah buku guru yang berisikan segala rencana kegiatan dan aktivitas siswa, prediksi danantisipasi yang berdasarkan pada karakteristik pembelajaran PBL serta permasalahan yang disajikan berwawasan kebudayaan Melayu Jambi. Buku siswa berbasis PBL bernuansa etnomatematika Melayu Jambi merupakan buku siswa yang didalamnya memuat aktivitas siswa dengan karakteristik PBL serta informasi ataupun pengetahuan tentang kebudayaan yang disajikan dalam permasalahannya.
7. Validitas desain pembelajaran merupakan keabsahan ataupun kelayakan dari aktivitas yang telah dirancang pada setiap pertemuan. Validitas alur diperoleh dari hasil validasi para pakar atau para ahli di bidangnya.
8. Praktikalitas desain pembelajaran berkaitan dengan kemudahan desain pembelajaran yang digunakan. Desain pembelajaran dapat dikatakan praktis apabila bisa digunakan dengan mudah sesuai dengan langkah-langkah yang telah dirancang dan dikembangkan.
9. Efektivitas desain pembelajaran berkaitan dengan dampak desain pembelajaran yang telah dirancang dan dikembangkan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.