

**ALUR BELAJAR PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN
KONTEKS BIANGLALA**

ARTIKEL ILMIAH

OLEH:

ATIKA RAHAYU

NIM. 2010205027



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KERINCI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
TAHUN 2024**

ALUR BELAJAR PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN KONTEKS

BIANGLALA

ARTIKEL ILMIAH

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
pada Jurusan Tadris Matematika

OLEH:

ATIKA RAHAYU

NIM. 2010205027

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KERINCI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
TAHUN 2024

LEMBAR PENGESAHAN

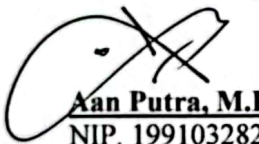
Artikel Ilmiah oleh **ATIKA RAHAYU NIM. 2010205027** dengan judul “**Alur Belajar Perbandingan Trigonometri dengan Konteks Bianglala**” telah dipresentasikan pada tanggal 6 Maret 2024.

Dewan Penguji



Dr. Laswadi, M.Pd.
NIP. 198110032005011005

**Ketua Sidang
Merangkap Penguji III**



Aan Putra, M.Pd.
NIP. 199103282020121016

**Sekretaris Sidang
Merangkap Penguji IV**



Febria Ningsih, M.Pd.
NIP. 199002092023212044

Penguji I



Reri Seprina Anggraini, M.Pd.
NIP. 199409272019032017

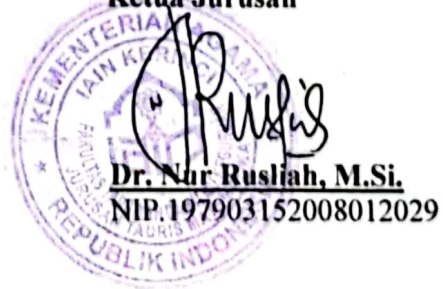
Penguji II

Mengesahkan,
Dekan



Dr. Hadi Candra, S.Ag., M.Pd.
NIP. 197306051999031004

Mengetahui,
Ketua Jurusan




Dr. Nur Rusliyah, M.Si.
NIP. 197903152008012029

Dr. Laswadi, M.Pd.
Aan Putra, M.Pd.

Sungai Penuh, Januari 2024
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Kerinci
di
Sungai Penuh

NOTA DINAS

AGENDA	
NOMOR :	160
TANGGAL :	16. 02 2024
PARAF :	

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, setelah melalui proses penerbitan di jurnal nasional terakreditasi, maka kami berpendapat bahwa artikel ilmiah saudara **Atika Rahayu, NIM. 2010205027**, yang berjudul "**Alur Belajar Perbandingan Trigonometri dengan Konteks Bianglala**" telah dapat diajukan untuk dipresentasikan guna menuntaskan tugas akhir dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Kerinci. Maka dengan ini kami ajukan artikel ilmiah tersebut, kiranya diterima dengan baik.

Demikianlah, semoga bermanfaat bagi agama, bangsa dan negara.

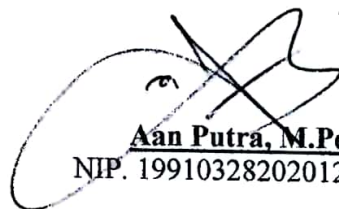
Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing 1



Dr. Laswadi, M.Pd
NIP. 198110032005011005

Dosen Pembimbing 2



Aan Putra, M.Pd
NIP. 199103282020121016

**SURAT PERNYATAAN
KEABSAHAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ATIKA RAHAYU
NIM : 2010205027
Jurusan : Tadris Matematika
Semester : VIII

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Ilmiah, seperti di bawah ini:

No.	Judul Karya Ilmiah	Nama dan Akreditasi Jurnal	Nama Penulis	Tahun, Volume, Nomor, dan Halaman
1.	Alur Belajar Perbandingan Trigonometri dengan Konteks Bianglala	JPMI : Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (Sinta 3)	Atika Rahayu, Laswadi, & Aan Putra	2024, 7(1), 11-22
2.				

1. Adalah benar karya saya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
2. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sungai Penuh, Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



ATIKA RAHAYU

NIM. 2010205027

PERSEMBAHAN DAN MOTTO

PERSEMBAHAN

Artikel ini saya persembahkan terkhusus bagi Ayah dan Ibu tercinta yang telah merawat, mendidik, dan membesarkanku. Terima kasih atas kesabaran dan ketulusanmu berjuang memenuhi segala kebutuhanku. Juga bersabar atas segala tingkah lakuku yang tidak sesuai dengan keinginanmu.

Ananda berharap penyelesaian studi ini menjadi kebanggaan bagimu, pembasuh luka perjuanganmu. Engkaulah yang sesungguhnya berjuang.

Doakan Ananda selalu untuk mencapai hal-hal baik seterusnya.

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ
حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ

Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(Q.S. Ar-Rad: 11)

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
KERINCI

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ
وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ

Dengan segenap hati dan keikhlasan yang mendalam, penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan artikel ini yang berjudul “Alur Belajar Perbandingan Trigonometri dengan Konteks Bianglala”.

Artikel ini merupakan salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program S-1 Pendidikan Agama Islam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kerinci. Dalam penyusunan artikel ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, saran, bantuan, dorongan dan petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. H. Asa'ari, M.Ag. selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Bapak Dr. Ahmad Jamin, S.Ag., S.IP., M.Ag. selaku Wakil Rektor II, Bapak Dr. Jafar Ahmad, S.Ag., M.Si. selaku Wakil Rektor II, dan Bapak Dr. Halil Khusairi, M.Ag. selaku Wakil Rektor III serta seluruh tenaga kependidikan di tingkat Institut Agama Islam Negeri Kerinci yang telah memfasilitasi peneliti dalam menyelesaikan pendidikan sarjana di Institut Agama Islam Negeri Kerinci.
2. Bapak Dr. Hadi Candra, S.Ag., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kerinci, Bapak Dr. Saaduddin, M.PdI. selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Suhaimi, M.Pd. selaku Wakil Dekan II, dan Bapak Eva

Ardinal, M.A. selaku Wakil Dekan III serta seluruh tenaga kependidikan di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kerinci yang telah memberi layanan, bimbingan dan petunjuk selama peneliti menyelesaikan pendidikan sarjana di IAIN Kerinci.

3. Ibu Dr. Nur Rusliah, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Agama Islam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Kerinci dan Bapak Aan Putra, M.Pd. selaku Sekretaris Jurusan serta seluruh dosen yang telah memberi layanan, bimbingan, arahan dan petunjuk dalam penyelesaian studi peneliti di IAIN Kerinci.
4. Bapak Rhomiy Handican, M.Pd. selaku Pembimbing Akademik, Bapak Dr. Laswadi, M.Pd. selaku Pembimbing 1, Bapak Aan Putra, M.Pd. selaku Pembimbing 2, Ibu Febria Ningsih, S.Pd., M.Pd. selaku Pembahas sekaligus Penguji I dan Ibu Reri Seprina Anggraini, M.Pd. selaku Pembahas sekaligus Penguji II atas ketulusan hati dalam mengarahkan dan membimbing peneliti menyusun dan menyempurnakan artikel ini.
5. Kepala Sekolah SMAN 3 Sungai Penuh beserta para guru dan siswa/i yang telah membantu peneliti menyelesaikan artikel ini.
6. Terkhusus kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah mendidik dan membesarkan, mendoakan, memberi fasilitas untuk belajar, bersabar atas tingkah laku, berjuang untuk memenuhi kebutuhan saya.
7. Saudaraku Suci Suswita, S.Pd dan Susrianti serta Keluarga besar saya yang selalu memberi semangat serta dukungannya kepada saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Teman seperjuangan Tadris Matematika Angkatan 2020 khususnya kelas Mathematics_A20 (Aditya, Amanda, Andri, Anjli, Annisa, Bayu, Gito, Ice, Junita, Maharani, Nada, Nia, Nurul, Suci, Ulfa, Yummita)
9. Teman KKN Posco 37 Khususnya Anak Angkat Pak Wali (Anggun, Ayu, Shinta, Uzma, Purwanti) dan Teman PPL SMAN 3 Sungai Penuh.

Peneliti merasa tidak mampu membalas semuanya dengan balasan yang sempurna. Hanya doa yang dapat peneliti mohonkan kepada Allah SWT, semoga semua bantuan dan peran semua pihak menjadi nilai ibadah dan dibalas dengan berlipat ganda.

Peneliti berharap artikel ini membawa manfaat yang besar bagi dunia pendidikan secara umum. Namun demikian, peneliti tidak menutup diri dari segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan artikel ini.

Sungai Penuh, Februari 2024

Peneliti

ATIKA RAHAYU

NIM. 2010205027



ALUR BELAJAR PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN KONTEKS BIANGLALA

Atika Rahayu¹, Laswadi², Aan Putra³

^{1,2,3} Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Jl. Kapten Muradi, Jambi, Indonesia
¹atikarahayu2211@gmail.com, ²laswadi@gmail.com, ³aanputra283@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Received Dec 8, 2023
Revised Dec 25, 2023
Accepted Jan 17, 2024

Keywords:

Trigonometric ratio;
Learning Trajectory;
RME

ABSTRACT

The Ferris wheel is one of the rides at the night bazaar and is often encountered by students. This is a potential for math learning. Through Realistic Mathematics Education (RME) approach, students learn mathematics with contexts close to students' lives as a starting point. Therefore, this study aims to design a learning trajectory using the RME approach with a Ferris wheel as a context in the learning process to support students' understanding of learning trigonometric comparison. The research method used is a type of design research called validation studies, which consists of three stages: preliminary design, design experiment, and retrospective analysis. The subjects of this study were 27 class X students from SMAN 3 Sungai Penuh. The instruments used are videos to see the learning process and when students work on the given problems, and photos to see the results of student work. The results of the study explored the learning trajectory practiced by using the Ferris wheel as a context, which is seen in students' daily activities. The learning trajectory consists of four activities, namely sketching a simpler Ferris wheel, redrawing the parts of the Ferris wheel where seats A and B are, measuring and comparing sides in a right triangle, and determining trigonometric comparisons.

Corresponding Author:

Atika Rahayu,
IAIN Kerinci
Jambi, Indonesia
atikarahayu2211@gmail.com

Bianglala adalah salah satu wahana di pasar malam, dan sering ditemui oleh siswa. Hal ini merupakan potensi untuk pembelajaran matematika. Melalui pendekatan pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME), siswa belajar matematika dengan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa sebagai titik awal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendesain lintasan belajar menggunakan pendekatan RME dengan bianglala sebagai konteks dalam proses pembelajaran untuk mendukung pemahaman siswa terhadap pembelajaran perbandingan trigonometri. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *design research type validation studies* yang terdiri dari tiga tahap: desain awal, eksperimen desain, dan analisis retrospektif. Subjek penelitian ini adalah 27 siswa kelas X dari SMAN 3 Sungai Penuh. Instrumen yang digunakan adalah video untuk melihat proses pembelajaran dan saat siswa mengerjakan soal yang diberikan, serta dokumen hasil lembar aktivitas siswa. Hasil penelitian mengeksplorasi lintasan belajar yang dipraktekkan dengan menggunakan bianglala sebagai konteks yang terlihat dalam kegiatan sehari-hari siswa. Lintasan pembelajaran terdiri dari empat kegiatan, yaitu membuat sketsa bianglala yang lebih sederhana, menggambar ulang bagian bianglala tempat duduk A dan B, mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, dan menentukan perbandingan trigonometri.

How to cite:

Rahayu, A., Laswadi, L., & Putra, A. (2023). Alur belajar perbandingan trigonometri dengan konteks bianglala. *JPPI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(1), 11-22.

PENDAHULUAN

Trigonometri merupakan cabang matematika yang berkaitan dengan hubungan antara sudut dan rasio panjang sisi. Pentingnya siswa SMA memahami konsep trigonometri dikemukakan oleh (Rachman & Purwasih, 2021) yang menyatakan bahwa salah satu alasan trigonometri dianggap sangat penting di tingkat SMA adalah karena tidak hanya digunakan dalam pelajaran matematika, tetapi juga sering menjadi penunjang dalam mata pelajaran lain seperti Fisika, Geografi, dan Astronomi. Penerapan materi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari ialah menghitung tinggi benda atau lebar sungai tanpa harus mengukur langsung.

Perbandingan trigonometri adalah pondasi penting untuk belajar berbagai konsep trigonometri lainnya (Kadarisma et al., 2020). Melalui perbandingan trigonometri, kita dapat memahami bagaimana sudut-sudut dalam segitiga terkait dengan panjang sisi-sisinya. Menurut penelitian (Nurdelila, 2018) dengan memahami perbandingan trigonometri, kita dapat melangkah lebih jauh dalam mempelajari konsep-konsep trigonometri yang lebih kompleks. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang perbandingan trigonometri sangat penting dalam menguasai trigonometri secara menyeluruh.

Akan tetapi materi trigonometri masih dianggap sulit oleh siswa. Sebagian besar siswa menghadapi kesulitan ketika mereka belajar tentang trigonometri (Shofiah et al., 2018). Kenyataannya siswa mengalami kesulitan dalam memahami trigonometri karena sifat abstrak dari materi tersebut, termasuk adanya persamaan-persamaan aljabar dan konsep-konsep trigonometri (Lestari et al., 2022). Kesulitan dalam memahami trigonometri sering muncul karena beberapa faktor, seperti kurangnya pemahaman terhadap konsep, ketidakpahaman sebagian siswa terhadap pemahaman materi, kurangnya kontekstualitas dalam pembelajaran, kekurangan variasi dalam pendekatan pembelajaran, dan rendahnya motivasi serta minat diri dari sebagian siswa (Aulia et al., 2021).

Pemahaman yang baik tentang trigonometri dapat membantu memecahkan berbagai masalah. Kemampuan pemecahan masalah sangat penting untuk dimiliki siswa. Menurut penelitian (Ariawan & Nufus, 2017) dalam pemahaman dan penyelesaian masalah, keberhasilannya sangat tergantung pada kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki. Penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah, karena kemampuan tersebut merupakan salah satu tujuan utama dalam pengajaran matematika (Sumartini, 2018).

Mengajarkan matematika khususnya materi perbandingan trigonometri kepada siswa dilakukan bertahap mulai dari pengenalan konsep dasar. Proses pengenalan konsep matematika berlangsung secara progresif, dimulai dari konsep-konsep yang sederhana hingga mencapai tingkat kompleksitas yang lebih tinggi (Sukwantini, 2020). Agar siswa bisa memahami perbandingan trigonometri dengan baik maka siswa harus diajari dengan konteks yang sesuai, supaya memperoleh pembelajaran yang berkualitas (Wakiah, 2021). Untuk itu perlu dirancang alur pembelajaran materi trigonometri dengan konteks yang dapat dibayangkan oleh siswa salah satunya konteks bianglala.

Penggunaan konteks pada suatu pembelajaran termasuk kedalam pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)* yang digunakan untuk merancang alur pembelajaran materi perbandingan trigonometri (Fauzan & Yezita, 2016). Penggabungan konsep perbandingan trigonometri dengan konteks yang dapat dibayangkan oleh siswa seperti bianglala, merupakan salah satu pendekatan yang konsisten dengan prinsip-prinsip pendekatan RME. Melalui penggunaan pendekatan RME, alur pembelajaran materi perbandingan trigonometri dapat dirancang sedemikian rupa sehingga siswa tidak hanya memahami konsep-konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi yang nyata. Sehingga diharapkan siswa memahami materi dan bisa menerapkan untuk menyelesaikan masalah sederhana.

Penelitian terdahulu juga membahas mengenai materi perbandingan trigonometri pada proses penelitiannya yang dilakukan oleh (Yudela et al., 2020) pada siswa kelas X, hal yang membedakan penelitian ini adalah pada konteks yang digunakan, penelitian terdahulu menggunakan media pembelajaran tambahan *youtube*, sedangkan pada penelitian yang diteliti saat ini menggunakan konteks Bianglala. Selanjutnya penelitian (Winaldi et al., 2019) hal yang membedakan penelitian ini adalah pada konteks yang digunakan, penelitian terdahulu menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi android, sedangkan pada penelitian yang diteliti saat ini menggunakan konteks Bianglala. Dan penelitian (Hitalessy et al., 2020) hal yang membedakan penelitian yaitu penelitian terdahulu mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa, sedangkan pada penelitian yang diteliti saat ini menerapkan alur pembelajaran berbasis kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu lintasan belajar atau *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* pada pembelajaran perbandingan trigonometri. HLT mencakup serangkaian tahapan atau langkah-langkah pembelajaran yang didesain untuk membimbing siswa menuju pencapaian tujuan pembelajaran yang diinginkan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *design research type validation studies*. Penelitian desain mencakup pembelajaran yang sistematis mulai dari merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi semua intervensi yang berkaitan dengan pendidikan, seperti program proses pembelajaran, lingkungan belajar, bahan ajar, produk pembelajaran, dan sistem pembelajaran (Bakker, 2018). Ini adalah salah satu solusi untuk menjawab pertanyaan penelitian dan meneliti proses pembelajaran siswa. Selain itu, penelitian desain membantu mengembangkan Lintasan Belajar Hipotesis (HLT) untuk mendukung pemahaman siswa tentang perbandingan trigonometri. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Sungai Penuh. Partisipan penelitian ini adalah siswa kelas X yang berjumlah 27 siswa yang dikelompokkan menjadi 9 kelompok. Ada tiga tahap dalam penelitian desain ini: desain awal, desain eksperimental, dan analisis retrospektif (Plomp & Nieveen, 2013).

Desain awal, Fase desain awal adalah merumuskan lintasan pembelajaran yang diuraikan dan disempurnakan dalam fase desain eksperimental (Bakker, 2018). Ada tiga kegiatan yang dilakukan pada tahap ini. Yang pertama adalah melakukan observasi dan wawancara dengan guru. Yang kedua adalah memperoleh informasi tentang kesulitan siswa dalam mempelajari trigonometri dan kegiatan untuk mendukung pemahaman siswa terhadap perbandingan trigonometri. Ketiga, mempersiapkan kegiatan pembelajaran melalui studi pustaka. penelitian pustaka tentang perbandingan trigonometri dengan menggunakan bianglala. Informasi ini digunakan untuk merancang *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)*, yang terdiri dari tiga komponen: tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan proses pembelajaran yang dihipotesiskan (Akker, Gravemeijer, Mckenney, & Nieveen, 2006). Proses pembelajaran yang dihipotesiskan atau dugaan menjadi pedoman yang akan berkembang dalam setiap kegiatan pembelajaran. Hipotesis juga harus bersifat fleksibel dan dapat direvisi selama fase uji coba desain. Tabel 1 menyajikan gambaran umum dari kegiatan dan dugaan siswa.

Tabel 1. Aktivitas dan Dugaan Proses Pembelajaran

Aktivitas	Tujuan Utama	Dugaan
Siswa mengamati gambar Bianglala, dan membuat sketsa yang lebih sederhana.	Mengenali sudut yang dibentuk oleh garis-garis penghubung antara titik pusat dan tempat duduk.	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa tidak menyalin gambar bianglala • Siswa menyalin gambar Bianglala dengan membuat lingkaran dahulu. • Siswa menyalin gambar bianglala dengan membuat sumbu x dan y.

<p>Siswa menggambar segitiga siku-siku yang terbentuk oleh titik pusat putaran bianglala tempat duduk A dan tempat duduk B.</p>	<p>Mengidentifikasi sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga siku-siku.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa keliru membuat gambar segitiga siku-siku • Siswa membuat gambar segitiga siku-siku lengkap dengan juring lingkaran. • Siswa membuat gambar segitiga siku-siku dengan sumbu x dan y.
<p>Siswa mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku.</p>	<p>Menentukan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengukur panjang sisi-sisi segitiga siku-siku. • Hasil hitungan perbandingan tidak akurat.
<p>Siswa menentukan panjang sisi miring yang belum diketahui.</p>	<p>Menentukan perbandingan trigonometri dengan konsep phytagoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menentukan sisi miring dengan teorema phytagoras. • Siswa tidak bisa menentukan sisi depan, sisi samping ataupun miring.

Desain eksperimen, Fase ini dibagi menjadi dua siklus: eksperimen pengajaran dan eksperimen percontohan (Bakker, 2018). Dalam eksperimen pengajaran, HLT yang dirancang pada fase sebelumnya diimplementasikan dalam kelompok kecil yang terdiri dari tiga orang siswa. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengeksplorasi dan mengamati strategi dan pemahaman siswa selama proses pembelajaran. Selanjutnya, HLT direvisi dan diperbaiki berdasarkan saran-saran evaluasi pada tahap pertama. HLT yang telah direvisi pada siklus pertama diimplementasikan pada siklus kedua ini. Tahap kedua, yaitu uji coba, dilakukan di kelas besar yang terdiri dari 27 siswa. Data dikumpulkan melalui observasi kelas dengan rekaman video dan lembar kerja siswa. Terakhir, dokumentasi diskusi kelompok juga direkam untuk menggambarkan pemahaman siswa selama proses pembelajaran.

Analisis retrospektif, Setelah melakukan eksperimen desain, semua data yang terkumpul dianalisis pada tahap ini dengan membandingkan dugaan dalam HLT yang dirancang pada tahap pertama dengan hasil implementasi lintasan belajar. Selanjutnya, lintasan belajar menjadi panduan dalam menganalisis data, sehingga dapat diketahui bagaimana siswa memahami perbandingan trigonometri. Hasil analisis menghasilkan deskripsi lintasan belajar siswa dalam memahami perbandingan trigonometri dengan menggunakan konteks bianglala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini mengembangkan lintasan belajar untuk perbandingan trigonometri melalui beberapa kegiatan pembelajaran untuk siswa kelas X SMA. Kegiatan pembelajaran terdiri dari empat kegiatan, yaitu membuat sketsa bianglala yang lebih sederhana, mengidentifikasi sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga siku-siku, menentukan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, dan menentukan perbandingan trigonometri dengan konsep phytagoras. Guru memulai pelajaran dengan bertanya kepada siswa tentang pasar malam. Guru mengajukan pertanyaan untuk mengklarifikasi pengetahuan siswa tentang Bianglala sebagai konteks yang digunakan dalam proses pembelajaran. Siswa dapat menyebutkan nama lain Bianglala seperti yang ditunjukkan pada Dialog 1.

Guru : Apakah kalian pernah mengunjungi pasar malam?

Siswa : Ya, pernah.

Guru : Wahana apa saja yang ada disana?

Siswa : Banyak buk

Guru : Apakah kalian pernah menaiki wahana Bianglala?

Siswa : Pernah.

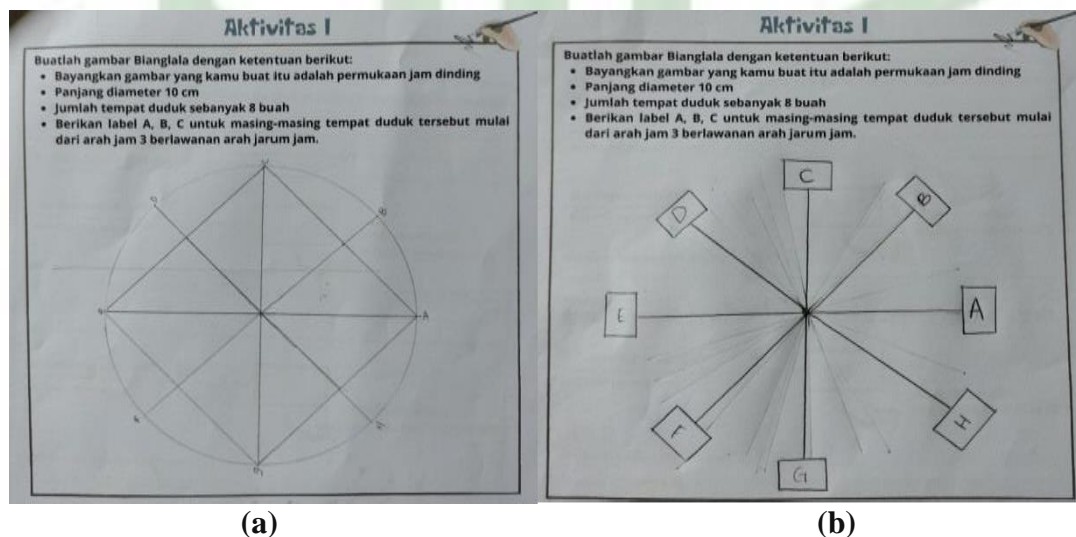
Guru : Apa nama lain bianglala dalam bahasamu?

Siswa : Roda putar, komedi putar, Bianglala.

Dialog 1 menunjukkan bahwa siswa mengetahui tentang Bianglala, sehingga guru memperkenalkan Bianglala sebagai konteks dan titik awal dalam proses pembelajaran. Dengan adanya lembar kerja siswa dan latihan soal yang digunakan memberikan dampak positif untuk merangsang siswa untuk berpikir, berkomunikasi, dan berkolaborasi dalam proses pembelajaran (Yono et al., 2019). Selanjutnya, guru menunjukkan gambar Bianglala. Guru berharap siswa memiliki persepsi yang sama tentang Bianglala. Selanjutnya, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa. Siswa harus membuat model bianglala dan menentukan pusat titik putaran. Guru juga menginformasikan kepada siswa tentang kegiatan pembelajaran, seperti diskusi kelompok, presentasi, dan diskusi kelas. Guru meminta siswa untuk duduk dalam kelompok beranggotakan empat orang. Guru membagikan lembar kerja siswa, dan mengajak siswa untuk membiasakan diri dengan lembar kerja tersebut.

Aktivitas 1: Membuat sketsa Bianglala yang lebih sederhana. Pada tahap informal ini, para siswa diperkenalkan dengan perbandingan trigonometri melalui Bianglala. Siswa mencoba untuk membuat sketsa Bianglala berdasarkan instruksi pada lembar kerja siswa. Selanjutnya, ada empat kegiatan yang harus dilakukan siswa untuk membuat sketsa Bianglala, yaitu membayangkan gambar yang akan dibuat berbentuk permukaan jam dinding, mengukur panjang diameter 10 cm, Jumlah tempat duduk sebanyak 8 buah, memberikan label A, B, C untuk masing-masing tempat duduk tersebut mulai dari arah jam 3 berlawanan arah jarum jam. Penggunaan sesuatu yang nyata bagi siswa, seperti Bianglala, dalam proses pembelajaran merupakan salah satu ciri khas dari pendekatan IRME yaitu menggunakan masalah kontekstual.

Pada saat melakukan aktivitas 1 siswa menanyakan setelah membagi bianglala menjadi 4 bagian bagaimana cara membagi bianglala agar menjadi 8 bagian yang sama besar?, kemudian siswa dibimbing untuk menghubungkan ujung sisi yang horizontal dengan ujung sisi yang vertikal dan mengukurnya, selanjutnya membaginya menjadi 2 bagian dengan menandai setengah ukuran tersebut. Lakukan hal yang sama untuk bagian yang lainnya. Terakhir hubungkan garis pada bagian yang ditandai terhadap titik pusat putaran. Agar menjadi 8 bagian yang sama besar. Hasil aktivitas 1 siswa dapat dilihat pada Gambar 1.

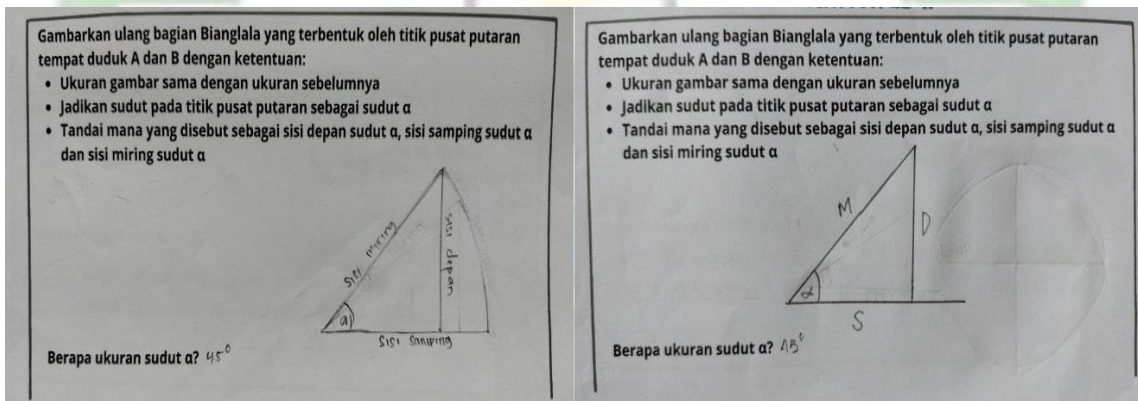


Gambar 1. Sketsa Bianglala

Cara siswa menggambar sketsa Bianglala berbeda-beda, Gambar 1(a) siswa menggambar Bianglala dengan membuat lingkaran terlebih dahulu, sedangkan pada Gambar 1(b) siswa

menggambar Bianglala menggunakan sumbu x dan y . kegiatan yang dilakukan siswa sesuai dengan dua dugaan pada HLT yang telah dirancang oleh peneliti. Sedangkan dugaan pertama pada HLT dapat diatasi dengan menerapkan sistem presentasi kelompok untuk menambah pemahaman siswa lainnya.

Aktivitas 2: Menggambar segitiga siku-siku yang terbentuk oleh titik pusat putaran bianglala tempat duduk A dan tempat duduk B. Pada kegiatan ini, siswa diminta membuat kembali bagian Bianglala tempat duduk A dan B berdasarkan instruksi pada lembar aktifitas siswa. Selanjutnya, ada empat kegiatan yang harus dilakukan siswa untuk membuat ulang bagian Bianglala, yaitu ukuran gambar sama dengan ukuran sebelumnya, jadikan sudut pada titik pusat putaran sebagai sudut α , tandai mana yang disebut sebagai sisi depan sudut α dan sisi samping sudut α dan sisi miring sudut α , Kemudian berapa ukuran sudut α tersebut. Pada saat mengerjakan aktivitas 2 siswa bertanya, "buk, apakah bagian bianglala yang digambar ini harus sama ukurannya dengan sebelumnya?" Peneliti menjawab "iya, sesuaikan dengan perintah pada lembar aktivitas". Kemudian siswa lain juga bertanya "Untuk memastikan bagian bianglala yang dibuat ini sama besar bagaimana buk?, Siswa tersebut dibimbing untuk mengukur terlebih dahulu besar sudut tempat duduk A dan tempat duduk B pada gambar sebelumnya menggunakan busur, kemudian membandingkannya dengan gambar bagian bianglala yang telah dibuat. Jika sudutnya sama besar berarti gambarnya sudah benar. Hasil aktivitas 2 siswa dapat dilihat pada Gambar 2.



(a) (b)
Gambar 2. Segitiga siku-siku yang terbentuk

Ada 2 cara siswa membuat ulang gambar Bianglala tempat duduk A dan tempat duduk B. Gambar 2(a) siswa membuat gambar segitiga siku-siku lengkap dengan juring lingkaran, sedangkan pada Gambar 2(b) siswa membuat gambar segitiga siku-siku dengan sumbu x dan y . Hasil kegiatan siswa sesuai dengan dua dugaan pada HLT yang telah dirancang oleh peneliti. Sedangkan dugaan pertama dapat diatasi dengan menerapkan sistem presentasi berkelompok dan tanya jawab siswa.

Aktivitas 3: Mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku. Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengukur panjang sisi-sisi sesuai pada gambar aktivitas 2 yang telah dibuat, serta membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku sesuai lembar aktivitas siswa. Dalam kegiatan ini siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya mengenai membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku sesuai dengan instruksi yang diberikan (model of) dan mendefinisikannya (model for). Semua kelompok dapat mengisi semua tabel dengan benar, sesuai dengan dugaan pada HLT yang dirancang oleh peneliti.. Hasil aktivitas 3 siswa dapat dilihat pada Gambar 3.

Ukurlah panjang sisi-sisi sesuai pada gambar aktivitas II, kemudian lengkapi isian dibawah ini:

- sisi depan sudut $45^\circ = 3,5$
- sisi samping sudut $45^\circ = 3,5$
- sisi miring sudut $45^\circ = 5$

sisi depan sudut $45^\circ = \frac{3,5}{5} = 0,7$ Nilai itu disebut sebagai Sinus (Sin 45°)

Menurutmu apa itu sinus?
Sisi Depan Sudut dibagi dengan Sisi Miring Sudut.

sisi samping sudut $45^\circ = \frac{3,5}{5} = 0,7$ Nilai itu disebut sebagai Cosinus (Cos 45°)

Menurutmu apa itu Cosinus?
Sisi Samping Sudut dibagi Sisi Miring Sudut.

sisi depan sudut $45^\circ = \frac{3,5}{3,5} = 1$ Nilai itu disebut sebagai Tangen (Tan 45°)

Menurutmu apa itu Tangen?
Sisi Depan Sudut dibagi sisi samping Sudut.

sisi samping sudut $45^\circ = \frac{3,5}{3,5} = 1$ Nilai itu disebut sebagai Cotangen (Cotan 45°)

Menurutmu apa itu Cotangen?
Sisi Samping Sudut dibagi dengan Sisi Depan Sudut.

sisi miring sudut $45^\circ = \frac{5}{3,5} = 1,4285$ Nilai itu disebut sebagai Secan (Sec 45°)

Menurutmu apa itu Secan?
Sisi Miring Sudut dibagi dengan Sisi Samping Sudut.

sisi miring sudut $45^\circ = \frac{5}{3,5} = 1,4285$ Nilai itu disebut sebagai Cosecan (Cosec 45°)

Menurutmu apa itu Cosecan?
Sisi Miring Sudut dibagi dengan Sisi Depan Sudut.

Gambar 3. Mengukur dan Membandingkan Sisi-Sisi pada Segitiga Siku-Siku

Pada gambar 3 terlihat bahwa siswa mengukur panjang sisi-sisi segitiga siku-siku terlebih dahulu kemudian membandingkannya sesuai pada lembar aktivitas siswa. Hal ini sesuai dengan dugaan pertama pada HLT yang telah dirancang oleh peneliti.

Aktivitas 4: Menentukan panjang sisi miring yang belum diketahui. Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk menentukan panjang sisi miring yang belum diketahui, serta membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku sesuai lembar aktivitas siswa. Dalam kegiatan ini siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya mengenai ukuran sisi miring pada segitiga siku-siku. Pada aktivitas 4 siswa menanyakan "Bagaimana menentukan Sin, Cos, Cosec, Sec, dan Cotan jika yang diketahui hanya tan buk?". Siswa tersebut dibimbing dengan arahan "Coba perhatikan, maksud dari Tan itu apa?". Siswa menjawab "Tan itu sisi depan dibagi sisi samping". Peneliti bertanya kembali "Lalu apa maksud dari 3 per 4?". Siswa menjawab "Berarti 3 itu sisi depan, 4 itu sisi samping", siswa tersebut diarahkan "jika sisi depan dan samping sudah diketahui, maka kita diminta untuk mencari apa? Siswa menjawab dengan cepat "sisi miringnya buk". Setelah itu semua siswa diberikan pertanyaan "bagaimana cara kita menentukan nilai sisi miring dari soal tersebut?, Beberapa siswa menjawab "Menggunakan Teorema pythagoras buk". Semua kelompok dapat menentukan nilai sisi miring dengan benar menggunakan teorema pythagoras sesuai dengan dugaan pada HLT yang dirancang olehpeneliti. Hasil aktivitas 4 siswa dapat dilihat pada Gambar 4.

Diketahui $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, tentukan nilai $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{Cosec} \alpha$, $\operatorname{Secan} \alpha$, $\operatorname{Cotan} \alpha$.

(Petunjuk): Buat sketsa segitiga siku-siku dengan salah satu sudut berukuran α

Lengkapi isian dibawah ini:

- Sisi depan sudut α = $\frac{3}{5}$
- Sisi samping sudut α = $\frac{4}{5}$
- Sisi miring sudut α = $\frac{5}{5}$

$\sin \alpha = \frac{3}{5} = 0,6$ $\operatorname{Secan} \alpha = \frac{5}{4} = 1,25$

$\cos \alpha = \frac{4}{5} = 0,8$ $\operatorname{Cotan} \alpha = \frac{4}{3} = 1,3$

$\operatorname{Cosec} \alpha = \frac{5}{3} = 1,6$

Gambar 4. Perbandingan Trigonometri dengan Konsep Phytagoras

Pengisian lembar aktivitas siswa (LAS) membutuhkan waktu yang cukup lama karena siswa kurang memahami arahan yang sudah diberikan, ini menjadi kesulitan yang dialami peneliti pada saat melaksanakan alur pembelajaran. Kesulitan ini dapat diatasi dengan memberikan arahan ataupun bimbingan kepada siswa secara lisan oleh peneliti dan menerapkan sistem presentasi berkelompok (Luthfiana & Wahyuni, 2019).

Pembahasan

Ada 6 prinsip inti pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) menurut Heuvel-Panhuizen & Drijvers (2014) dalam penelitian (Adel, 2020) yakni (1) *The activity principle means that in RME students are treated as active participants in the learning process*, (2) *The reality principle can be recognized in RME in two ways*, (3) *The level principle underlines that learning mathematics means students pass various levels of understanding*, (4) *The intertwinement principle means mathematical content domains*, (5) *The interactivity principle of RME*, (6) *The guidance principle refers to Freudenthal's idea of "guided re-invention" of mathematics*.

Prinsip yang pertama adalah prinsip aktivitas, yaitu adanya aktivitas membuat sketsa, mengukur sisi-sisi segitiga, membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku dan menentukan perbandingan trigonometri. Prinsip aktivitas RME juga mencakup penggunaan materi ajar yang konkret, representasi visual, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir kritis, berdiskusi, dan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah matematika yang autentik (Rusnawati, 2019). Prinsip kedua yaitu prinsip realitas dimana lembar aktivitas dirancang dengan menghadirkan konteks nyata agar siswa bisa memahami materi dengan mudah (Ramadhanti & Marlina, 2019). Pembelajaran bertitik tolak pada konteks wahana bianglala yang diketahui oleh siswa.

Prinsip ketiga adalah prinsip tingkatan, yaitu menghubungkan sesuatu yang konkret menuju sesuatu yang abstrak atau dimulai dari solusi informal, hingga solusi formal (Jupri, 2018). Pada Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dimulai dari tahap informal yaitu siswa mengamati wahana bianglala, kemudian pada tahap model of siswa diarahkan untuk menggambar sketsa bianglala yang lebih sederhana, pada tahap model for siswa mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada

suatu segitiga siku-siku, terakhir pada tahap formal siswa menentukan perbandingan trigonometri (Fitri et al., 2020).

Prinsip keempat adalah prinsip interaktivitas yaitu pada proses pembelajaran aktivitas 1 sampai aktivitas 4, interaktivitas tidak hanya terjadi antara guru dan siswa tetapi juga dengan sesama siswa. Bentuk interaksi dapat berupa diskusi, memberikan penjelasan, komunikasi, kooperatif dan evaluasi (Syahri, 2017). Interaksi antara guru dan siswa dapat dilihat dalam dialog-dialog pada hasil penelitian. Walaupun tidak semua kelompok mendapatkan bimbingan dari guru namun beberapa kelompok telah dibantu oleh peneliti untuk berdiskusi. Prinsip kelima adalah prinsip keterkaitan yaitu pada pembelajaran materi perbandingan trigonometri ini dikaitkan dengan konsep teorema Pythagoras, lingkaran, dan segitiga siku-siku. Lingkaran diterapkan pada aktivitas 1, segitiga siku-siku diterapkan pada aktivitas 2, dan konsep teorema Pythagoras diterapkan pada aktivitas 4.

Prinsip yang terakhir adalah prinsip bimbingan yaitu perintah/pertanyaan terarah dalam lembar kerja dan jawaban guru atas pertanyaan siswa. Guru memberikan bimbingan kepada siswa baik secara individu ataupun secara berkelompok. Pada saat pembelajaran siswa memiliki beberapa pertanyaan yang tidak diarahkan pada lembar aktivitas siswa, dan guru menjawab pertanyaan siswa sesuai yang terlihat pada bagian hasil yang sudah dipaparkan.

Hasil perancangan dan pengembangan akhir lintasan belajar dalam penelitian ini memberikan kontribusi dalam bentuk beberapa aktivitas untuk memahami konsep perbandingan trigonometri bagi siswa kelas X. Aktivitas-aktivitas tersebut menjelaskan langkah-langkah yang harus dilalui siswa dengan menggunakan pendekatan RME melalui konteks Bianglala. Langkah-langkah yang harus dilalui oleh siswa dibagi menjadi empat kegiatan belajar, yaitu membuat sketsa bianglala yang lebih sederhana, mengidentifikasi sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga siku-siku, menentukan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, dan menentukan perbandingan trigonometri dengan konsep Pythagoras. Salah satu faktor yang menjadi hambatan dalam penelitian ini yaitu keterbatasan waktu pada saat menerapkan Lembar Aktivitas Siswa (LAS).

KESIMPULAN

Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan menggunakan konteks Bianglala memiliki peran penting dalam menghasilkan lintasan belajar. Lintasan belajar tersebut dapat mendukung pemahaman siswa terhadap materi perbandingan trigonometri dalam empat kegiatan. Pertama, pada tahap informal, siswa mengamati gambar bianglala. Kedua pada tahap model of, siswa dapat menggambar sketsa Bianglala yang lebih sederhana. Ketiga pada tahap model for, siswa mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, Terakhir pada tahap formal, siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri. Selanjutnya, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengimplementasikan lintasan belajar yang telah dirancang secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adel, A. M. (2020). Learning trajectory berbasis RME. *Jurnal THEOREMS*, 5(1), 1–11.
- Akker, J. V. D., Gravemeijer, K., Mckenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational design research – Part A: An introduction*. Routledge.
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2017). Hubungan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 82–91.

- Aulia, S., Zetriuslita, Z., Amelia, S., & Qudsi, R. (2021). Analisis minat belajar matematika siswa dalam menggunakan aplikasi scratch pada materi trigonometri. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(3), 205. <https://doi.org/10.24014/juring.v4i3.13128>
- Bakker, A. (2018). *Design research in education*. Routledge.
- Fauzan, A., & Yezita, E. (2016). *Developing learning trajectory for teaching ration using RME approach*. The Eight Konaspi Proceeding: Jakarta.
- Fitri, N. L., Charitas, R., & Prahmana, I. (2020). Designing learning trajectory of circle using the context of Ferris wheel. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 5(3), 247–261. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i3.10961>
- Hitalessy, M., Mataheru, W., & Ayal, C. S. (2020). Representasi matematis siswa dalam pemecahan masalah perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku ditinjau dari kecerdasan logis matematis, linguistik dan visual spasial. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 2(1), 1–15. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol2iss1year2020page1-15>
- Jupri, A. (2018). Peran teknologi dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan matematika realistik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 303–314.
- Kadarisma, G., Sari, I. P., & Senjayawati, E. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuri Untuk Meningkatkan Hots Siswa Sma Pada Materi Trigonometri. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 239. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3725>
- Lestari, W. D., Gunadi, F., & Yahkya, Z. S. (2022). Kesulitan belajar matematika siswa pada materi trigonometri berdasarkan self-esteem dan gaya belajar. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 32–45. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v7i2.1934>
- Luthfiana, M., & Wahyuni, R. (2019). Penerapan model pembelajaran auditory, intellectually, repetition (air) terhadap hasil belajar matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 2(1), 50–57. <https://doi.org/10.31539/judika.v2i1.701>
- Nurdelila, N. (2018). *Pengaruh penerapan metode accelerated learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi trigonometri siswa kelas X SMA Negeri 1 Angkola Timur*. <http://etd.iain-padangsidempuan.ac.id/id/eprint/2252>
- Rachman, A. F., & Purwasih, R. (2021). Analisis kesalahan siswa SMA negeri di kota cimahi dalam menyelesaikan soal matematika pada materi trigonometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(3). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.739-748>
- Ramadhanti, E., & Marlina, R. (2019). Pembelajaran realistic mathematics education (RME) terhadap kemampuan pemahaman matematis. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019, 2017*, 876–882.
- Rusnawati, K. U. (2019). Penerapan bahan ajar matematika berbasis realistic mathematics. *Jurnal Pendidikan*, 3(1), 1–5.
- Shofiah, S., Lukito, A., Yuli, T., & Siswono, E. (2018). Pembelajaran learning cycle 5E berbasis pengajuan masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X pada topik trigonometri. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(1), 54–62.
- Sukwantini, S. (2020). Meningkatkan hasil belajar siswa menggunakan pembelajaran kooperatif problem based learning pada materi trigonometri di sma. *Jurnal Kajian Pembelajaran Dan Keilmuan*, 3(2), 173. <https://doi.org/10.26418/jurnalkpk.v3i2.41211>
- Sumartini, T. S. (2018). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148–158. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.270>
- Syahri, A. A. (2017). Pengaruh penerapan pendekatan realistik setting kooperatif terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa kelas VIII. *MaPan*, 5(2), 216–235. <https://doi.org/10.24252/mapan.v5n2a5>
- Wakiah, W. (2021). Peningkatan hasil belajar peserta didik melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah pada materi perbandingan trigonometri di SMK negeri 1 sakra. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 159–162.

- Winaldi, W., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Desain sumber belajar matematika berbasis aplikasi android pada materi perbandingan trigonometri segitiga siku-siku. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 513–524. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.144>
- Yono, S., Zulkardi, & Nurjannah. (2019). 8th grade student's collaboration in circle material by using system lesson study for learning community. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012012>
- Yudela, S., Putra, A., & Laswadi, L. (2020). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis youtube pada materi perbandingan trigonometri. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(6), 526–539. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i6.7089>







Lembar Aktivitas Siswa



Nama Anggota:

1. Najwa Aulia Khairaeni
2. Naysila Hariza
3. Najya Pahma Nisa Nurain
- 4.
- 5.
- 6.

Kelas : XA

Kelompok : 3

Perbandingan Trigonometri



Petunjuk Pengerjaan :

- Bacalah soal dengan seksama
- Diskusikan dengan teman sekelompokmu
- Tulis dalam kolom jawaban yang telah disediakan
- Ikuti sesuai dengan perintah yang tertera
- Jika ada yang tidak dipahami, tanyakan kepada guru

Tujuan Pembelajaran :

- G.2 Menjelaskan definisi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan dihubungkan dengan konsep pythagoras



Lembar Aktivitas Siswa

Pernahkah kalian mengunjungi pasar malam? Wahana apa saja yang ada disana? Apakah kalian pernah menaiki wahana Bianglala? Apa nama lain Bianglala dalam bahasamu?

Sekarang perhatikan gambar Bianglala dibawah ini!



Gambar Bianglala

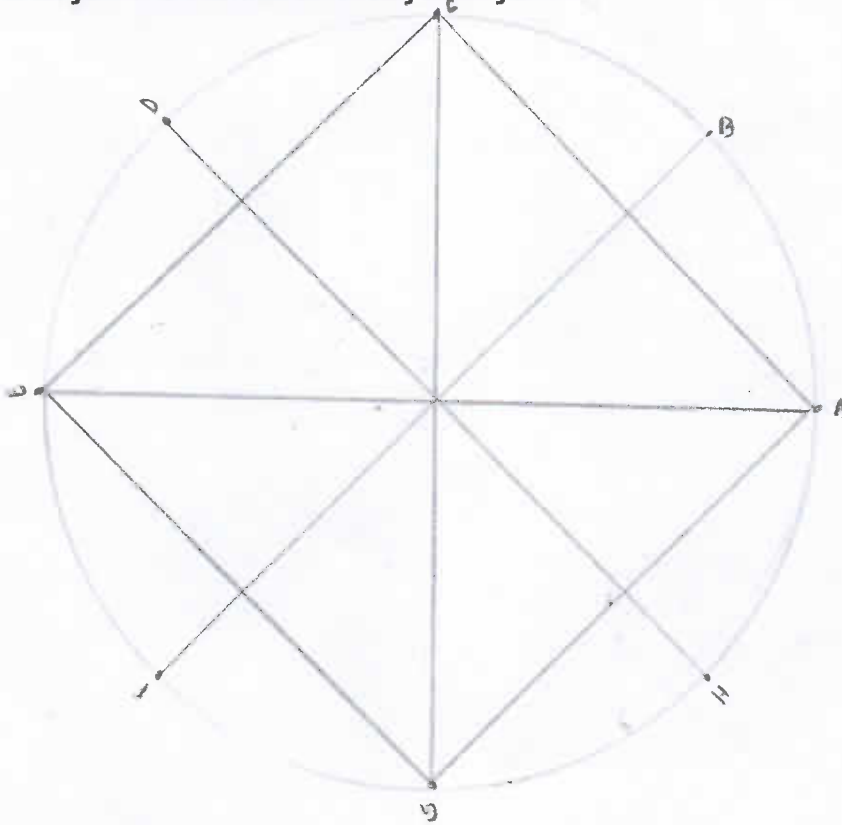
Perhatikan jumlah tempat duduk yang terdapat pada gambar Bianglala tersebut! Terlihat bahwa masing-masing tempat duduk memiliki jarak yang sama antara satu dengan yang lainnya.



Aktivitas I

Buatlah gambar Bianglala dengan ketentuan berikut:

- Bayangkan gambar yang kamu buat itu adalah permukaan jam dinding
- Panjang diameter 10 cm
- Jumlah tempat duduk sebanyak 8 buah
- Berikan label A, B, C untuk masing-masing tempat duduk tersebut mulai dari arah jam 3 berlawanan arah jarum jam.



Aktivitas II

Gambarkan ulang bagian Bianglala yang terbentuk oleh titik pusat putaran tempat duduk A dan B dengan ketentuan:

- Ukuran gambar sama dengan ukuran sebelumnya
- Jadikan sudut pada titik pusat putaran sebagai sudut α
- Tandai mana yang disebut sebagai sisi depan sudut α , sisi samping sudut α dan sisi miring sudut α



Berapa ukuran sudut α ? 45°

Aktivitas III

Ukurlah panjang sisi-sisi sesuai pada gambar aktivitas II, kemudian lengkapi isian dibawah ini:

- sisi depan sudut $45^\circ = 3,5$
- sisi samping sudut $45^\circ = 3,5$
- sisi miring sudut $45^\circ = 5$

$$\frac{\text{sisi depan sudut } 45^\circ}{\text{sisi miring sudut } 45^\circ} = \frac{3,5}{5} = \boxed{0,7}$$

Nilai itu disebut sebagai Sinus ($\text{Sin } 45^\circ$)

Menurutmu apa itu sinus?

Sisi depan sudut dibagi dengan sisi miring sudut.

$$\frac{\text{sisi samping sudut } 45^\circ}{\text{sisi miring sudut } 45^\circ} = \frac{3,5}{5} = \boxed{0,7}$$

Nilai itu disebut sebagai Cosinus ($\text{Cos } 45^\circ$)

Menurutmu apa itu Cosinus?

Sisi Samping sudut dibagi sisi miring sudut.

$$\frac{\text{sisi depan sudut } 45^\circ}{\text{sisi samping sudut } 45^\circ} = \frac{3,5}{3,5} = \boxed{1}$$

Nilai itu disebut sebagai Tangen ($\text{Tan } 45^\circ$)

Menurutmu apa itu Tangen?

Sisi depan sudut dibagi sisi samping sudut.



$$\frac{\text{sisi samping sudut } 45^\circ}{\text{sisi depan sudut } 45^\circ} = \frac{3,5}{3,5} = \boxed{1}$$

Nilai itu disebut sebagai Cotangen (Cotan 45°)

Menurutmu apa itu Cotangen?

Sisi Samping Sudut dibagi dengan sisi depan Sudut

$$\frac{\text{sisi miring sudut } 45^\circ}{\text{sisi samping sudut } 45^\circ} = \frac{5}{3,5} = \boxed{1,4285}$$

Nilai itu disebut sebagai Secan (Sec 45°)

Menurutmu apa itu Secan?

Sisi Miring Sudut dibagi dengan sisi samping Sudut

$$\frac{\text{sisi miring sudut } 45^\circ}{\text{sisi depan sudut } 45^\circ} = \frac{5}{3,5} = \boxed{1,4285}$$

Nilai itu disebut sebagai Cosecan (Cosec 45°)

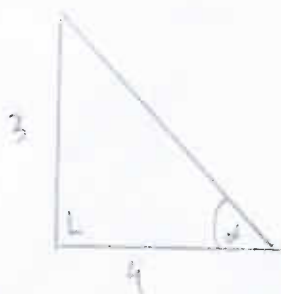
Menurutmu apa itu Cosecan?

Sisi Miring Sudut dibagi dengan sisi depan Sudut.

Aktivitas IV

Diketahui $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, tentukan nilai $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$, $\operatorname{secan} \alpha$, $\operatorname{cotan} \alpha$.

(Petunjuk): Buat sketsa segitiga siku-siku dengan salah satu sudut berukuran α



$$\begin{aligned} & \sqrt{4^2 + 3^2} \\ &= \sqrt{16 + 9} \\ &= \sqrt{25} \\ m_1 &= 5 \end{aligned}$$

Lengkapi isian dibawah ini:

- Sisi depan sudut α = $\frac{3}{5}$
- Sisi samping sudut α = $\frac{4}{5}$
- Sisi miring sudut α = $\frac{5}{5}$

$$\sin \alpha = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\operatorname{secan} \alpha = \frac{5}{4} = 1,25$$

$$\cos \alpha = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\operatorname{cotan} \alpha = \frac{4}{3} = 1,3$$

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{5}{3} = 1,6$$

ALUR BELAJAR PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN KONTEKS BIANGLALA

Atika Rahayu¹, Laswadi², Aan Putra³

^{1,2,3} Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Jambi, Indonesia

¹ atikarahayu2211@gmail.com; ² laswadi81@gmail.com; ³ aanputra283@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Received Jan 01, 2023

Revised Jan 15, 2023

Accepted Jan 30, 2023

Keywords:

Perbandingan trigonometri

Alur belajar

RME

ABSTRACT

The Ferris wheel is one of the rides at the night bazaar and is often encountered by students. This is a potential for math learning. Through Realistic Mathematics Education (RME) approach, students learn mathematics with contexts close to students' lives as a starting point. Therefore, this study aims to design a learning trajectory using the RME approach with a Ferris wheel as a context in the learning process to support students' understanding of learning trigonometric comparison. The research method used is a type of design research called validation studies, which consists of three stages: preliminary design, design experiment, and retrospective analysis. The subjects of this study were 27 class X students from SMAN 3 Sungai Penuh. The instruments used are videos to see the learning process and when students work on the given problems, and photos to see the results of student work. The results of the study explored the learning trajectory practiced by using the Ferris wheel as a context, which is seen in students' daily activities. The learning trajectory consists of four activities, namely sketching a simpler Ferris wheel, redrawing the parts of the Ferris wheel where seats A and B are, measuring and comparing sides in a right triangle, and determining trigonometric comparisons.

Corresponding Author:

Atika Rahayu,

Institut Agama Islam Negeri

Kerinci, Jambi, Indonesia

atikarahayu2211@gmail.com

Bianglala adalah salah satu wahana di pasar malam, dan sering ditemui oleh siswa. Hal ini merupakan potensi untuk pembelajaran matematika. Melalui pendekatan pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME), siswa belajar matematika dengan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa sebagai titik awal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendesain lintasan belajar menggunakan pendekatan RME dengan bianglala sebagai konteks dalam proses pembelajaran untuk mendukung pemahaman siswa terhadap pembelajaran perbandingan trigonometri. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *design research type validation studies* yang terdiri dari tiga tahap: desain awal, eksperimen desain, dan analisis retrospektif. Subjek penelitian ini adalah 27 siswa kelas X dari SMAN 3 Sungai Penuh. Instrumen yang digunakan adalah video untuk melihat proses pembelajaran dan saat siswa mengerjakan soal yang diberikan, serta dokumen hasil lembar aktivitas siswa. Hasil penelitian mengeksplorasi lintasan belajar yang dipraktikkan dengan menggunakan bianglala sebagai konteks yang terlihat dalam kegiatan sehari-hari siswa. Lintasan pembelajaran terdiri dari empat kegiatan, yaitu membuat sketsa bianglala yang lebih sederhana, menggambar ulang bagian bianglala tempat duduk A dan B, mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, dan menentukan perbandingan trigonometri.

How to cite:

Rahayu, A., Laswadi, Laswadi., & Putra, A. (Tahun terbit). Alur Belajar Perbandingan Trigonometri dengan Konteks Bianglala. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, X

(X), XX-XX.

PENDAHULUAN

Trigonometri merupakan cabang matematika yang berkaitan dengan hubungan antara sudut dan rasio panjang sisi. Pentingnya siswa SMA memahami konsep trigonometri dikemukakan oleh (Rachman & Purwasih, 2021) Salah satu alasan mengapa trigonometri dianggap sangat penting di tingkat SMA adalah karena tidak hanya digunakan dalam pelajaran matematika, tetapi juga sering menjadi penunjang dalam mata pelajaran lain seperti Fisika, Geografi, dan Astronomi. Penerapan materi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari ialah menghitung tinggi benda atau lebar sungai tanpa harus mengukur langsung.

Akan tetapi materi trigonometri masih dianggap sulit oleh siswa. Sebagian besar siswa menghadapi kesulitan ketika mereka belajar tentang trigonometri (Shofiah et al., 2018). Menurut (Lestari et al., 2022) pada kenyataannya siswa mengalami kesulitan dalam memahami trigonometri karena sifat abstrak dari materi tersebut, termasuk adanya persamaan-persamaan aljabar dan konsep-konsep trigonometri. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Aulia et al., 2021) mengatakan kesulitan dalam memahami trigonometri sering muncul karena beberapa faktor, seperti kurangnya pemahaman terhadap konsep, ketidakpahaman sebagian siswa terhadap pemahaman materi, kurangnya kontekstualitas dalam pembelajaran, kekurangan variasi dalam pendekatan pembelajaran, dan rendahnya motivasi serta minat diri dari sebagian siswa..

Pemahaman yang baik tentang trigonometri dapat membantu memecahkan berbagai masalah. Kemampuan pemecahan masalah sangat penting untuk dimiliki siswa. Menurut penelitian (Ariawan & Nufus, 2017) dalam pemahaman dan penyelesaian masalah, keberhasilannya sangat tergantung pada kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki. Sejalan dengan penelitian (Sumartini, 2018) yang mengatakan penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah, karena kemampuan tersebut merupakan salah satu tujuan utama dalam pengajaran matematika.

Mengajarkan matematika khususnya materi perbandingan trigonometri kepada siswa dilakukan bertahap mulai dari pengenalan konsep dasar. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sukwantini, 2020) mengatakan proses pengenalan konsep matematika berlangsung secara progresif, dimulai dari konsep-konsep yang sederhana hingga mencapai tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Agar siswa bisa memahami perbandingan trigonometri dengan baik maka siswa harus diajari dengan konteks yang sesuai, supaya memperoleh pembelajaran yang berkualitas. Untuk itu perlu dirancang alur pembelajaran materi trigonometri dengan konteks yang dapat dibayangkan oleh siswa salah satunya konteks bianglala. Diharapkan siswa memahami materi dan bisa menerapkan untuk menyelesaikan masalah sederhana.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu lintasan belajar atau Hypothetical Learning Trajectory (HLT) pada pembelajaran perbandingan trigonometri. Penelitian terdahulu juga membahas mengenai materi perbandingan trigonometri pada proses penelitiannya yang dilakukan oleh (Yudela et al., 2020) pada siswa kelas X yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Youtube* pada Materi Perbandingan Trigonometri”. Hal yang membedakan penelitian ini adalah pada konteks yang digunakan, penelitian terdahulu menggunakan media pembelajaran tambahan *youtube*, sedangkan pada penelitian yang diteliti saat ini menggunakan konteks Bianglala. Selanjutnya penelitian (Winaldi et al., 2019) yang berjudul “Desain Sumber Belajar Matematika Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Perbandingan Trigonometri Segitiga Siku-Siku”. Hal yang membedakan penelitian ini adalah pada konteks yang digunakan, penelitian terdahulu menggunakan media pembelajaran

berbasis aplikasi android, sedangkan pada penelitian yang diteliti saat ini menggunakan konteks Bianglala. Dan penelitian (Hitalessy et al., 2020) yang berjudul “Representasi Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku Ditinjau Dari Kecerdasan Logis Matematis, Linguistik Dan Visual Spasial”. Hal yang membedakan penelitian yaitu penelitian terdahulu mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa, sedangkan pada penelitian yang diteliti saat ini menerapkan alur pembelajaran berbasis kontekstual.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *design research* tipe *validation studies*. Penelitian desain mencakup pembelajaran yang sistematis mulai dari merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi semua intervensi yang berkaitan dengan pendidikan, seperti program proses pembelajaran, lingkungan belajar, bahan ajar, produk pembelajaran, dan sistem pembelajaran (Bakker, 2018). Ini adalah salah satu solusi untuk menjawab pertanyaan penelitian dan meneliti proses pembelajaran siswa. Selain itu, penelitian desain membantu mengembangkan Lintasan Belajar Hipotesis (HLT) untuk mendukung pemahaman siswa tentang perbandingan trigonometri. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Sungai Penuh. Partisipan penelitian ini adalah siswa kelas X yang berjumlah 27 siswa yang dikelompokkan menjadi 9 kelompok. Ada tiga tahap dalam penelitian desain ini: desain awal, desain eksperimental, dan analisis retrospektif (Plomp & Nieveen, 2013).

Desain awal

Fase desain awal adalah merumuskan lintasan pembelajaran yang diuraikan dan disempurnakan dalam fase desain eksperimental (Bakker, 2018). Ada tiga kegiatan yang dilakukan pada tahap ini. Yang pertama adalah melakukan observasi dan wawancara dengan guru. Yang kedua adalah memperoleh informasi tentang kesulitan siswa dalam mempelajari trigonometri dan kegiatan untuk mendukung pemahaman siswa terhadap perbandingan trigonometri. Ketiga, mempersiapkan kegiatan pembelajaran melalui studi pustaka. penelitian pustaka tentang perbandingan trigonometri dengan menggunakan bianglala. Informasi ini digunakan untuk merancang Hypothetical Learning Trajectory (HLT), yang terdiri dari tiga komponen: tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan proses pembelajaran yang dihipotesiskan (Akker, Gravemeijer, Mckenney, & Nieveen, 2006). Proses pembelajaran yang dihipotesiskan atau atau dugaan menjadi pedoman yang akan berkembang dalam setiap kegiatan pembelajaran. Hipotesis juga harus bersifat fleksibel dan dapat direvisi selama fase uji coba desain. Tabel 1 menyajikan gambaran umum dari kegiatan dan dugaan siswa.

Tabel 1. Aktivitas dan Dugaan Proses Pembelajaran

Aktivitas	Tujuan Utama	Dugaan
Siswa mengamati gambar Bianglala, dan membuat sketsa yang lebih sederhana.	Mengenali sudut yang dibentuk oleh garis-garis penghubung antara titik pusat dan tempat duduk.	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyalin gambar Bianglala dengan membuat lingkaran dahulu. Siswa menyalin gambar bianglala dengan membuat sumbu x dan y.
Siswa menggambar segitiga siku-siku yang terbentuk oleh titik pusat putaran bianglala	Mengidentifikasi sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga siku-siku.	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat gambar segitiga siku-siku lengkap dengan juring lingkaran.

tempat duduk A dan tempat duduk B.		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat gambar segitiga siku-siku dengan sumbu x dan y.
Siswa mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku.	Menentukan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku.	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengukur panjang sisi-sisi segitiga siku-siku. • Hasil hitungan perbandingan tidak akurat.
Siswa menentukan panjang sisi miring yang belum diketahui.	Menentukan perbandingan trigonometri dengan konsep phytagoras.	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menentukan sisi miring dengan teorema phytagoras. • Siswa tidak bisa menentukan sisi depan, sisi samping ataupun sisi miring.

Desain eksperimen

Fase ini dibagi menjadi dua siklus: eksperimen pengajaran dan eksperimen percontohan (Bakker, 2018). Dalam eksperimen pengajaran, HLT yang dirancang pada fase sebelumnya diimplementasikan dalam kelompok kecil yang terdiri dari tiga orang siswa. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengeksplorasi dan mengamati strategi dan pemahaman siswa selama proses pembelajaran. Selanjutnya, HLT direvisi dan diperbaiki berdasarkan saran-saran evaluasi pada tahap pertama. HLT yang telah direvisi pada siklus pertama diimplementasikan pada siklus kedua ini. Tahap kedua, yaitu uji coba, dilakukan di kelas besar yang terdiri dari 27 siswa. Data dikumpulkan melalui observasi kelas dengan rekaman video dan lembar kerja siswa. Terakhir, dokumentasi diskusi kelompok juga direkam untuk menggambarkan pemahaman siswa selama proses pembelajaran.

Analisis retrospektif

Setelah melakukan eksperimen desain, semua data yang terkumpul dianalisis pada tahap ini dengan membandingkan dugaan dalam HLT yang dirancang pada tahap pertama dengan hasil implementasi lintasan belajar. Selanjutnya, lintasan belajar menjadi panduan dalam menganalisis data, sehingga dapat diketahui bagaimana siswa memahami perbandingan trigonometri. Hasil analisis menghasilkan deskripsi lintasan belajar siswa dalam memahami perbandingan trigonometri dengan menggunakan konteks bianglala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini mengembangkan lintasan belajar untuk perbandingan trigonometri melalui beberapa kegiatan pembelajaran untuk siswa kelas X SMA. Kegiatan pembelajaran terdiri dari empat kegiatan, yaitu membuat sketsa bianglala yang lebih sederhana, mengidentifikasi sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga siku-siku, menentukan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, dan menentukan perbandingan trigonometri dengan konsep phytagoras. Guru memulai pelajaran dengan bertanya kepada siswa tentang pasar malam. Guru mengajukan pertanyaan untuk mengklarifikasi pengetahuan siswa tentang Bianglala sebagai konteks yang digunakan dalam proses pembelajaran. Siswa dapat menyebutkan nama lain Bianglala seperti yang ditunjukkan pada Dialog 1.

Dialog 1

Guru : Apakah kalian pernah mengunjungi pasar malam?

Siswa : Ya, pernah.

Guru : Wahana apa saja yang ada disana?

Siswa : Banyak buk

Guru : Apakah kalian pernah menaiki wahana Bianglala?

Siswa : Pernah.

Guru : Apa nama lain bianglala dalam bahasamu?

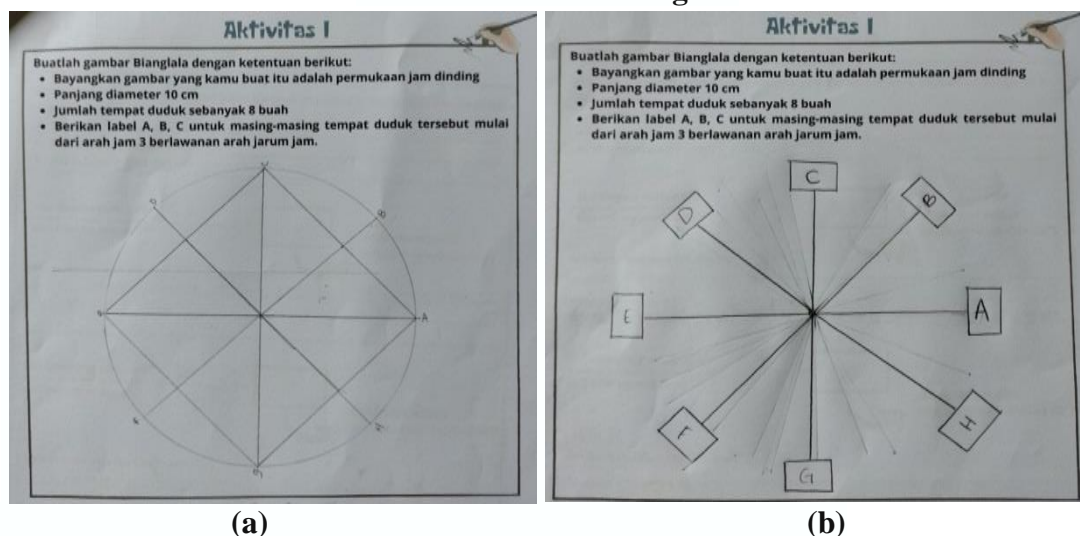
Siswa : Roda putar, komedi putar, Bianglala.

Dialog 1 menunjukkan bahwa siswa mengetahui tentang Bianglala, sehingga guru memperkenalkan Bianglala sebagai konteks dan titik awal dalam proses pembelajaran. Dengan adanya lembar kerja siswa dan latihan soal yang digunakan memberikan dampak positif untuk merangsang siswa untuk berpikir, berkomunikasi, dan berkolaborasi dalam proses pembelajaran (Yono et al., 2019). Selanjutnya, guru menunjukkan gambar Bianglala. Guru berharap siswa memiliki persepsi yang sama tentang Bianglala. Selanjutnya, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa. Siswa harus membuat model bianglala dan menentukan pusat titik putaran. Guru juga menginformasikan kepada siswa tentang kegiatan pembelajaran, seperti diskusi kelompok, presentasi, dan diskusi kelas. Guru meminta siswa untuk duduk dalam kelompok beranggotakan empat orang. Guru membagikan lembar kerja siswa, dan mengajak siswa untuk membiasakan diri dengan lembar kerja tersebut.

Aktivitas 1: Membuat sketsa Bianglala yang lebih sederhana

Pada tahap informal ini, para siswa diperkenalkan dengan perbandingan trigonometri melalui Bianglala. Mereka mencoba untuk membuat sketsa Bianglala berdasarkan instruksi pada lembar kerja siswa. Selanjutnya, ada empat kegiatan yang harus dilakukan siswa untuk membuat sketsa Bianglala, yaitu membayangkan gambar yang akan dibuat berbentuk permukaan jam dinding, mengukur panjang diameter 10 cm, Jumlah tempat duduk sebanyak 8 buah, memberikan label A, B, C untuk masing-masing tempat duduk tersebut mulai dari arah jam 3 berlawanan arah jarum jam. Penggunaan sesuatu yang nyata bagi siswa, seperti Bianglala, dalam proses pembelajaran merupakan salah satu ciri khas dari pendekatan IRME yaitu menggunakan masalah kontekstual. Pada saat melakukan aktivitas 1 siswa menanyakan setelah membagi bianglala menjadi 4 bagian bagaimana cara membagi bianglala agar menjadi 8 bagian yang sama besar?, kemudian peneliti membimbing agar siswa menghubungkan ujung sisi yang horizontal dengan ujung sisi yang vertikal dan mengukurnya, selanjutnya membaginya menjadi 2 bagian dengan menandai setengah ukuran tersebut. Lakukan hal yang sama untuk bagian yang lainnya. Terakhir hubungkan garis pada bagian yang ditandai terhadap titik pusat putaran. Agar menjadi 8 bagian yang sama besar. Hasil aktivitas 1 siswa dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Sketsa Bianglala



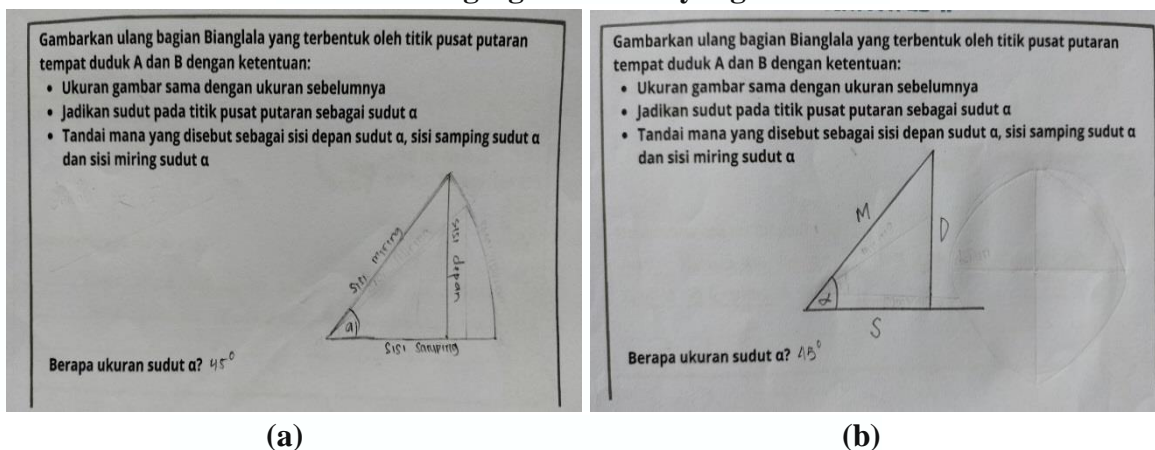
Cara siswa menggambar sketsa Bianglala berbeda-beda, Gambar 1(a) siswa menggambar Bianglala dengan membuat lingkaran terlebih dahulu, sedangkan pada Gambar 1(b) siswa menggambar Bianglala menggunakan sumbu x dan y. kegiatan yang dilakukan siswa sesuai dengan kedua dugaan pada HLT yang telah dirancang oleh peneliti.

Aktivitas 2: Menggambar segitiga siku-siku yang terbentuk oleh titik pusat putaran bianglala tempat duduk A dan tempat duduk B.

Pada kegiatan ini, siswa diminta membuat kembali bagian Bianglala tempat duduk A dan B berdasarkan instruksi pada lembar aktifitas siswa. Selanjutnya, ada empat kegiatan yang harus dilakukan siswa untuk membuat ulang bagian Bianglala, yaitu ukuran gambar sama dengan ukuran sebelumnya, jadikan sudut pada titik pusat putaran sebagai sudut α , tandai mana yang disebut sebagai sisi depan sudut α sisi samping sudut α dan sisi miring sudut α , Kemudian berapa ukuran sudut α tersebut. Pada saat mengerjakan aktivitas 2 siswa bertanya, "buk, apakah bagian bianglala yang digambar ini harus sama ukurannya dengan sebelumnya?" Peneliti menjawab "iya, sesuaikan dengan perintah pada lembar aktifitas". Kemudian siswa lain juga bertanya "Untuk memastikan bagian bianglala yang dibuat ini sama besar bagaimana buk?, Peneliti membimbing siswa tersebut untuk mengukur terlebih dahulu besar sudut tempat duduk A dan tempat duduk B pada gambar sebelumnya menggunakan busur, kemudian membandingkannya dengan gambar bagian bianglala yang telah dibuat. Jika sudutnya sama besar berarti gambarnya sudah benar. Hasil aktivitas 2 siswa dapat dilihat pada Gambar 2.

Ada 2 cara siswa membuat ulang gambar Bianglala tempat duduk A dan tempat duduk B. Gambar 2(a) siswa membuat gambar segitiga siku-siku lengkap dengan juring lingkaran, sedangkan pada Gambar 2(b) siswa membuat gambar segitiga siku-siku dengan sumbu x dan y. Hasil kegiatan siswa sesuai dengan kedua dugaan pada HLT yang telah dirancang oleh peneliti.

Gambar 2. Segitiga siku-siku yang terbentuk



Aktivitas 3: Mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengukur panjang sisi-sisi sesuai pada gambar aktivitas 2 yang telah dibuat, serta membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku sesuai lembar aktivitas siswa Dalam kegiatan ini siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya mengenai membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku sesuai dengan instruksi yang diberikan (model of) dan mendefinisikannya (model for). Semua kelompok dapat mengisi semua tabel dengan benar, sesuai dengan dugaan pada HLT yang dirancang oleh peneliti.. Hasil aktivitas 3 siswa dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Mengukur dan Membandingkan Sisi-Sisi pada Segitiga Siku-Siku

Ukurlah panjang sisi-sisi sesuai pada gambar aktivitas II, kemudian lengkapi isian dibawah ini:

- sisi depan sudut $45^\circ = 3,5$
- sisi samping sudut $45^\circ = 3,5$
- sisi miring sudut $45^\circ = 5$

sisi depan sudut $45^\circ = \frac{3,5}{5} = 0,7$ Nilai itu disebut sebagai Sinus (Sin 45°)
 Menurutmu apa itu sinus? Sisi depan sudut dibagi dengan sisi miring sudut.

sisi samping sudut $45^\circ = \frac{3,5}{5} = 0,7$ Nilai itu disebut sebagai Cosinus (Cos 45°)
 Menurutmu apa itu Cosinus? Sisi samping sudut dibagi sisi miring sudut.

sisi depan sudut $45^\circ = \frac{3,5}{3,5} = 1$ Nilai itu disebut sebagai Tangen (Tan 45°)
 Menurutmu apa itu Tangen? Sisi depan sudut dibagi sisi samping sudut.

sisi samping sudut $45^\circ = \frac{3,5}{3,5} = 1$ Nilai itu disebut sebagai Cotangen (Cotan 45°)
 Menurutmu apa itu Cotangen? Sisi samping sudut dibagi dengan sisi depan sudut.

sisi miring sudut $45^\circ = \frac{5}{3,5} = 1,4285$ Nilai itu disebut sebagai Secan (Sec 45°)
 Menurutmu apa itu Secan? Sisi miring sudut dibagi dengan sisi samping sudut.

sisi miring sudut $45^\circ = \frac{5}{3,5} = 1,4285$ Nilai itu disebut sebagai Cosecan (Cosec 45°)
 Menurutmu apa itu Cosecan? Sisi miring sudut dibagi dengan sisi depan sudut.

Pada gambar 3 terlihat bahwa siswa mengukur panjang sisi-sisi segitiga siku-siku terlebih dahulu kemudian membandingkannya sesuai pada lembar aktivitas siswa. Hal ini sesuai dengan dugaan pertama pada HLT yang telah dirancang oleh peneliti.

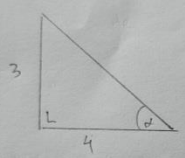
Aktivitas 4: Menentukan panjang sisi miring yang belum diketahui.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk menentukan panjang sisi miring yang belum diketahui, serta membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku sesuai lembar aktivitas siswa. Dalam kegiatan ini siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya mengenai ukuran sisi miring pada segitiga siku-siku. Pada aktivitas 4 siswa menanyakan "Bagaimana menentukan Sin, Cos, Cosec, Sec, dan Cotan jika yang diketahui hanya tan buk?". Peneliti membimbing siswa tersebut "Coba perhatikan, maksud dari Tan itu apa?" Siswa menjawab "Tan itu sisi depan dibagi sisi samping". Peneliti bertanya kembali "Lalu apa maksud dari 3 per 4?" Siswa menjawab "Berarti 3 itu sisi depan, 4 itu sisi samping", peneliti mengarahkan siswa tersebut "jika sisi depan dan samping sudah diketahui, maka kita diminta untuk mencari apa? Siswa menjawab dengan cepat "sisi miringnya buk". Setelah itu peneliti bertanya kepada semua siswa "bagaimana cara kita menentukan nilai sisi miring dari soal tersebut?, Beberapa siswa menjawab "Menggunakan Teorema pythagoras buk". Semua kelompok dapat menentukan nilai sisi miring dengan benar menggunakan teorema pythagoras sesuai dengan dugaan pada HLT yang dirancang oleh peneliti. Hasil aktivitas 4 siswa dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Perbandingan Trigonometri dengan Konsep Pythagoras

Diketahui $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, tentukan nilai $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$, $\operatorname{secan} \alpha$, $\operatorname{cotan} \alpha$.

(Petunjuk): Buat sketsa segitiga siku-siku dengan salah satu sudut berukuran α



$$\sqrt{4^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{16 + 9}$$

$$= \sqrt{25}$$

$$= 5$$

Lengkapi isian dibawah ini:

- Sisi depan sudut α = 3
- Sisi samping sudut α = 4
- Sisi miring sudut α = 5

$\sin \alpha = \frac{3}{5} = 0,6$ $\operatorname{secan} \alpha = \frac{5}{4} = 1,25$

$\cos \alpha = \frac{4}{5} = 0,8$ $\operatorname{cotan} \alpha = \frac{4}{3} = 1,3$

$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{5}{3} = 1,6$

Pengisian lembar aktivitas siswa (LAS) membutuhkan waktu yang cukup lama karena siswa kurang memahami arahan yang sudah diberikan, ini menjadi kesulitan yang dialami peneliti pada saat melaksanakan alur pembelajaran. Kesulitan ini dapat diatasi dengan memberikan arahan ataupun bimbingan kepada siswa secara lisan oleh peneliti dan menerapkan sistem presentasi berkelompok (Luthfiana & Wahyuni, 2019).

Pembahasan

Ada 6 prinsip inti pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) menurut Heuvel-Panhuizen & Drijvers (2014) dalam penelitian (Adel, 2020) yakni (1) *The activity principle means that in RME students are treated as active participants in the learning process*, (2) *The reality principle can be recognized in RME in two ways*, (3) *The level principle underlines that learning mathematics means students pass various levels of understanding*, (4) *The intertwinement principle means mathematical content domains*, (5) *The interactivity principle of RME*, (6) *The guidance principle refers to Freudenthal's idea of "guided re-invention" of mathematics*.

Prinsip yang pertama adalah prinsip aktivitas, yaitu adanya aktivitas membuat sketsa, mengukur sisi-sisi segitiga, membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku dan menentukan perbandingan trigonometri. Prinsip aktivitas RME juga mencakup penggunaan materi ajar yang konkret, representasi visual, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir kritis, berdiskusi, dan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah matematika yang autentik (Rusnawati, 2019). Prinsip kedua yaitu prinsip realitas dimana lembar aktivitas dirancang dengan menghadirkan konteks nyata agar siswa bisa memahami materi dengan mudah (Ramadhanti & Marlina, 2019). Pembelajaran bertitik tolak pada konteks wahana bianglala yang diketahui oleh siswa.

Prinsip ketiga adalah prinsip tingkatan, yaitu menghubungkan sesuatu yang konkret menuju sesuatu yang abstrak atau dimulai dari solusi informal, hingga solusi formal (Jupri, 2018). Pada Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dimulai dari tahap informal yaitu siswa mengamati wahana bianglala, kemudian pada tahap model of siswa diarahkan untuk menggambar sketsa bianglala yang lebih sederhana, pada tahap model for siswa mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku, terakhir pada tahap formal siswa menentukan perbandingan trigonometri.

Prinsip keempat adalah prinsip interaktivitas yaitu pada proses pembelajaran aktivitas 1 sampai aktivitas 4, interaktivitas tidak hanya terjadi antara guru dan siswa tetapi juga dengan sesama siswa. Bentuk interaksi dapat berupa diskusi, memberikan penjelasan, komunikasi, kooperatif dan evaluasi (Syahri, 2017). Interaksi antara guru dan siswa dapat dilihat dalam dialog-dialog pada hasil penelitian. Walaupun tidak semua kelompok mendapatkan bimbingan dari guru namun beberapa kelompok telah dibantu oleh peneliti untuk berdiskusi. Prinsip kelima adalah prinsip keterkaitan yaitu pada pembelajaran materi perbandingan trigonometri ini dikaitkan dengan konsep teorema Pythagoras, lingkaran, dan segitiga siku-siku. Lingkaran diterapkan pada aktivitas 1, segitiga siku-siku diterapkan pada aktivitas 2, dan konsep teorema Pythagoras diterapkan pada aktivitas 4.

Prinsip yang terakhir adalah prinsip bimbingan yaitu perintah/pertanyaan terarah dalam lembar kerja dan jawaban guru atas pertanyaan siswa. Guru memberikan bimbingan kepada siswa baik secara individu ataupun secara berkelompok. Pada saat pembelajaran siswa memiliki beberapa pertanyaan yang tidak diarahkan pada lembar aktivitas siswa, dan guru menjawab pertanyaan siswa sesuai yang terlihat pada bagian hasil yang sudah dipaparkan.

Hasil perancangan dan pengembangan akhir lintasan belajar dalam penelitian ini memberikan kontribusi dalam bentuk beberapa aktivitas untuk memahami konsep perbandingan trigonometri bagi siswa kelas X. Aktivitas-aktivitas tersebut menjelaskan langkah-langkah yang harus dilalui siswa dengan menggunakan pendekatan IRME melalui konteks Bianglala. Langkah-langkah yang harus dilalui oleh siswa dibagi menjadi empat kegiatan belajar, yaitu

membuat sketsa bianglala yang lebih sederhana, mengidentifikasi sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga siku-siku, menentukan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, dan menentukan perbandingan trigonometri dengan konsep Pythagoras.

KESIMPULAN

Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan menggunakan konteks Bianglala memiliki peran penting dalam menghasilkan lintasan belajar. Lintasan belajar tersebut dapat mendukung pemahaman siswa terhadap materi perbandingan trigonometri dalam empat kegiatan. Pertama, pada tahap informal, siswa mengamati gambar bianglala. Kedua pada tahap model of, siswa dapat menggambar sketsa Bianglala yang lebih sederhana. Ketiga pada tahap model for, siswa mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, Terakhir pada tahap formal, siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri. Selanjutnya, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengimplementasikan lintasan belajar yang telah dirancang secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adel, A. M. (2020). Learning Trajectory Berbasis RME. *Jurnal THEOREMS*, 5(1), 1–11.
- Akker, J. V. D., Gravemeijer, K., Mckenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational design research – Part A: An introduction*. Routledge.
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2017). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 82–91.
- Aulia, S., Zetriuslita, Z., Amelia, S., & Qudsi, R. (2021). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa dalam Menggunakan Aplikasi Scratch pada Materi Trigonometri. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(3), 205. <https://doi.org/10.24014/juring.v4i3.13128>
- Bakker, A. (2018). *Design Research in Education*. London: Routledge.
- Hitalessy, M., Mataheru, W., & Ayal, C. S. (2020). Representasi Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku Ditinjau Dari Kecerdasan Logis Matematis, Linguistik Dan Visual Spasial. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 2(1), 1–15. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol2iss1year2020page1-15>
- Jupri, A. (2018). Peran Teknologi dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Matematika Realistik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 303–314.
- Lestari, W. D., Gunadi, F., & Yahkya, Z. S. (2022). Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Materi Trigonometri Berdasarkan Self-Esteem Dan Gaya Belajar. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 32–45. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v7i2.1934>
- Luthfiana, M., & Wahyuni, R. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Auditory, Intellectually, Repetition (Air) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 2(1), 50–57. <https://doi.org/10.31539/judika.v2i1.701>
- Rachman, A. F., & Purwasih, R. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMA Negeri di Kota Cimahi dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(3). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.739-748>
- Ramadhanti, E., & Marlina, R. (2019). Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019, 2017*, 876–882.

- Rusnawati, K. U. (2019). Penerapan Bahan Ajar Matematika Berbasis Realistic Mathematics. *Jurnal Pendidikan*, 3(1), 1–5.
- Shofiah, S., Lukito, A., Yuli, T., & Siswono, E. (2018). Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis Pengajuan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Topik Trigonometri. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(1), 54–62.
- Sukwanti, S. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Problem Based Learning Pada Materi Trigonometri Di Sma. *Jurnal Kajian Pembelajaran Dan Keilmuan*, 3(2), 173. <https://doi.org/10.26418/jurnalkpk.v3i2.41211>
- Sumartini, T. S. (2018). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148–158. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.270>
- Syahri, A. A. (2017). Pengaruh Penerapan Pendekatan Realistik Setting Kooperatif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Viii. *MaPan*, 5(2), 216–235. <https://doi.org/10.24252/mapan.v5n2a5>
- Winaldi, W., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Desain Sumber Belajar Matematika Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Perbandingan Trigonometri Segitiga Siku-Siku. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 513–524. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.144>
- Yono, S., Zulkardi, & Nurjannah. (2019). 8th Grade Student's Collaboration in Circle Material by Using System Lesson Study for Learning Community. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012012>
- Yudela, S., Putra, A., & Laswadi, L. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis YouTube Pada Materi Perbandingan Trigonometri. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(6), 526–539. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i6.7089>

ALUR BELAJAR PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN KONTEKS BIANGLALA

ARTICLE INFO

Article History

Received Jan 01, 2023

Revised Jan 15, 2023

Accepted Jan 30, 2023

Keywords:

Perbandingan trigonometri

Alur belajar

RME

ABSTRACT

The Ferris wheel is one of the rides at the night bazaar and is often encountered by students. This is a potential for math learning. Through Realistic Mathematics Education (RME) approach, students learn mathematics with contexts close to students' lives as a starting point. Therefore, this study aims to design a learning trajectory using the RME approach with a Ferris wheel as a context in the learning process to support students' understanding of learning trigonometric comparison. The research method used is a type of design research called validation studies, which consists of three stages: preliminary design, design experiment, and retrospective analysis. The subjects of this study were 27 class X students from SMAN 3 Sungai Penuh. The instruments used are videos to see the learning process and when students work on the given problems, and photos to see the results of student work. The results of the study explored the learning trajectory practiced by using the Ferris wheel as a context, which is seen in students' daily activities. The learning trajectory consists of four activities, namely sketching a simpler Ferris wheel, redrawing the parts of the Ferris wheel where seats A and B are, measuring and comparing sides in a right triangle, and determining trigonometric comparisons.

Bianglala adalah salah satu wahana di pasar malam, dan sering ditemui oleh siswa. Hal ini merupakan potensi untuk pembelajaran matematika. Melalui pendekatan pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME), siswa belajar matematika dengan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa sebagai titik awal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendesain lintasan belajar menggunakan pendekatan RME dengan bianglala sebagai konteks dalam proses pembelajaran untuk mendukung pemahaman siswa terhadap pembelajaran perbandingan trigonometri. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *design research type validation studies* yang terdiri dari tiga tahap: desain awal, eksperimen desain, dan analisis retrospektif. Subjek penelitian ini adalah 27 siswa kelas X dari SMAN 3 Sungai Penuh. Instrumen yang digunakan adalah video untuk melihat proses pembelajaran dan saat siswa mengerjakan soal yang diberikan, serta dokumen hasil lembar aktivitas siswa. Hasil penelitian mengeksplorasi lintasan belajar yang dipraktekkan dengan menggunakan bianglala sebagai konteks yang terlihat dalam kegiatan sehari-hari siswa. Lintasan pembelajaran terdiri dari empat kegiatan, yaitu membuat sketsa bianglala yang lebih sedehana, menggambar ulang bagian bianglala tempat duduk A dan B, mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, dan menentukan perbandingan trigonometri.

Comment [U1]: Perbaiki kata yg Typo

PENDAHULUAN

Trigonometri merupakan cabang matematika yang berkaitan dengan hubungan antara sudut dan rasio panjang sisi. Pentingnya siswa SMA memahami konsep trigonometri dikemukakan oleh (Rachman & Purwasih, 2021) Salah satu alasan mengapa trigonometri dianggap sangat penting di tingkat SMA adalah karena tidak hanya digunakan dalam pelajaran matematika, tetapi juga sering menjadi penunjang dalam mata pelajaran lain seperti Fisika, Geografi, dan Astronomi. Penerapan materi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari ialah menghitung tinggi benda atau lebar sungai tanpa harus mengukur langsung.

Akan tetapi materi trigonometri masih dianggap sulit oleh siswa. Sebagian besar siswa menghadapi kesulitan ketika mereka belajar tentang trigonometri (Shofiah et al., 2018). Menurut (Lestari et al., 2022) pada kenyataannya siswa mengalami kesulitan dalam memahami trigonometri karena sifat abstrak dari materi tersebut, termasuk adanya persamaan-persamaan aljabar dan konsep-konsep trigonometri. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Aulia et al., 2021) mengatakan kesulitan dalam memahami trigonometri sering muncul karena beberapa faktor, seperti kurangnya pemahaman terhadap konsep, ketidakpahaman sebagian siswa terhadap pemahaman materi, kurangnya kontekstualitas dalam pembelajaran, kekurangan variasi dalam pendekatan pembelajaran, dan rendahnya motivasi serta minat diri dari sebagian siswa..

Comment [U2]: Perbaiki penulisan kutipannya
Sesuaikan dengan panduan APA style 7

Comment [U3]: Perbaiki kata yg Typo

Comment [U4]: Perbaiki penulisan kutipannya
Sesuaikan dengan panduan APA style 7

Pemahaman yang baik tentang trigonometri dapat membantu memecahkan berbagai masalah. Kemampuan pemecahan masalah sangat penting untuk dimiliki siswa. Menurut penelitian (Ariawan & Nufus, 2017) dalam pemahaman dan penyelesaian masalah, keberhasilannya sangat tergantung pada kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki. Sejalan dengan penelitian (Sumartini, 2018) yang mengatakan penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah, karena kemampuan tersebut merupakan salah satu tujuan utama dalam pengajaran matematika.

Comment [U5]: Perbaiki penulisan kutipannya
Sesuaikan dengan panduan APA style 7

Mengajarkan matematika khususnya materi perbandingan trigonometri kepada siswa dilakukan bertahap mulai dari pengenalan konsep dasar. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sukwantini, 2020) mengatakan proses pengenalan konsep matematika berlangsung secara progresif, dimulai dari konsep-konsep yang sederhana hingga mencapai tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Agar siswa bisa memahami perbandingan trigonometri dengan baik maka siswa harus diajari dengan konteks yang sesuai, supaya memperoleh pembelajaran yang berkualitas. Untuk itu perlu dirancang alur pembelajaran materi trigonometri dengan konteks yang dapat dibayangkan oleh siswa salah satunya konteks bianglala. Diharapkan siswa memahami materi dan bisa menerapkan untuk menyelesaikan masalah sederhana.

Comment [U6]: Perbaiki penulisan kutipannya
Sesuaikan dengan panduan APA style 7

Comment [U7]: Sebaiknya ditambahkan referensi untuk mendukung claim anda!

Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu lintasan belajar atau Hypothetical Learning Trajectory (HLT) pada pembelajaran perbandingan trigonometri. Penelitian terdahulu juga membahas mengenai materi perbandingan trigonometri pada proses penelitiannya yang dilakukan oleh (Yudela et al., 2020) pada siswa kelas X yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Youtube pada Materi Perbandingan Trigonometri". Hal yang membedakan penelitian ini adalah pada konteks yang digunakan, penelitian terdahulu menggunakan media pembelajaran tambahan youtube, sedangkan pada penelitian yang diteliti saat ini menggunakan konteks Bianglala. Selanjutnya penelitian (Winaldi et al., 2019) yang berjudul "Desain Sumber Belajar Matematika Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Perbandingan Trigonometri Segitiga Siku-Siku". Hal yang membedakan penelitian ini adalah pada konteks yang digunakan, penelitian terdahulu menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi android, sedangkan pada penelitian yang diteliti saat ini menggunakan konteks Bianglala. Dan penelitian (Hitalessy et al., 2020) yang berjudul "Representasi Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku Ditinjau Dari Kecerdasan Logis Matematis, Linguistik Dan Visual Spasial". Hal yang membedakan penelitian yaitu penelitian terdahulu mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa, sedangkan pada penelitian yang diteliti saat ini menerapkan alur pembelajaran berbasis kontekstual.

Comment [U8]: typo

Comment [U9]: typo

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *design research tipe validation studies*. Penelitian desain mencakup pembelajaran yang sistematis mulai dari merancang,

mengembangkan, dan mengevaluasi semua intervensi yang berkaitan dengan pendidikan, seperti program proses pembelajaran, lingkungan belajar, bahan ajar, produk pembelajaran, dan sistem pembelajaran (Bakker, 2018). Ini adalah salah satu solusi untuk menjawab pertanyaan penelitian dan meneliti proses pembelajaran siswa. Selain itu, penelitian desain membantu mengembangkan Lintasan Belajar Hipotesis (HLT) untuk mendukung pemahaman siswa tentang perbandingan trigonometri. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Sungai Penuh. Partisipan penelitian ini adalah siswa kelas X yang berjumlah 27 siswa yang dikelompokkan menjadi 9 kelompok. Ada tiga tahap dalam penelitian desain ini: desain awal, desain eksperimental, dan analisis retrospektif (Plomp & Nieveen, 2013).

Desain awal

Fase desain awal adalah merumuskan lintasan pembelajaran yang diuraikan dan disempurnakan dalam fase desain eksperimental (Bakker, 2018). Ada tiga kegiatan yang dilakukan pada tahap ini. Yang pertama adalah melakukan observasi dan wawancara dengan guru. Yang kedua adalah memperoleh informasi tentang kesulitan siswa dalam mempelajari trigonometri dan kegiatan untuk mendukung pemahaman siswa terhadap perbandingan trigonometri. Ketiga, mempersiapkan kegiatan pembelajaran melalui studi pustaka. penelitian pustaka tentang perbandingan trigonometri dengan menggunakan bianglala. Informasi ini digunakan untuk merancang Hypothetical Learning Trajectory (HLT), yang terdiri dari tiga komponen: tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan proses pembelajaran yang dihipotesiskan (Akker, Gravemeijer, Mckenny, & Nieveen, 2006). Proses pembelajaran yang dihipotesiskan atau ~~atau~~ dugaan menjadi pedoman yang akan berkembang dalam setiap kegiatan pembelajaran. Hipotesis juga harus bersifat fleksibel dan dapat direvisi selama fase uji coba desain. Tabel 1 menyajikan gambaran umum dari kegiatan dan dugaan siswa.

Tabel 1. Aktivitas dan Dugaan Proses Pembelajaran

Aktivitas	Tujuan Utama	Dugaan
Siswa mengamati gambar Bianglala, dan membuat sketsa yang lebih sederhana.	Mengenali sudut yang dibentuk oleh garis-garis penghubung antara titik pusat dan tempat duduk.	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyalin gambar Bianglala dengan membuat lingkaran dahulu. • Siswa menyalin gambar bianglala dengan membuat sumbu x dan y.
Siswa menggambar segitiga siku-siku yang terbentuk oleh titik pusat putaran bianglala tempat duduk A dan tempat duduk B.	Mengidentifikasi sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga siku-siku.	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat gambar segitiga siku-siku lengkap dengan juring lingkaran. • Siswa membuat gambar segitiga siku-siku dengan sumbu x dan y.
Siswa mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku.	Menentukan perbandingan sisi-sisi pada segitiga siku-siku.	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengukur panjang sisi-sisi segitiga siku-siku. • Hasil hitungan perbandingan tidak akurat.
Siswa menentukan panjang sisi miring yang belum diketahui.	Menentukan perbandingan trigonometri dengan konsep phytagoras.	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menentukan sisi miring dengan teorema phytagoras. • Siswa tidak bisa menentukan sisi depan, sisi samping ataupun sisi miring.

Desain eksperimen

Fase ini dibagi menjadi dua siklus: eksperimen pengajaran dan eksperimen percontohan (Bakker, 2018). Dalam eksperimen pengajaran, HLT yang dirancang pada fase sebelumnya diimplementasikan dalam kelompok kecil yang terdiri dari tiga orang siswa. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengeksplorasi dan mengamati strategi dan pemahaman siswa selama proses pembelajaran. Selanjutnya, HLT direvisi dan diperbaiki berdasarkan saran-saran evaluasi pada tahap pertama. HLT yang telah direvisi pada siklus pertama diimplementasikan pada siklus kedua ini. Tahap kedua, yaitu uji coba, dilakukan di kelas besar yang terdiri dari 27 siswa. Data dikumpulkan melalui observasi kelas dengan rekaman video dan lembar kerja siswa. Terakhir, dokumentasi diskusi kelompok juga direkam untuk menggambarkan pemahaman siswa selama proses pembelajaran.

Analisis retrospektif

Setelah melakukan eksperimen desain, semua data yang terkumpul dianalisis pada tahap ini dengan membandingkan dugaan dalam HLT yang dirancang pada tahap pertama dengan hasil implementasi lintasan belajar. Selanjutnya, lintasan belajar menjadi panduan dalam menganalisis data, sehingga dapat diketahui bagaimana siswa memahami perbandingan trigonometri. Hasil analisis menghasilkan deskripsi lintasan belajar siswa dalam memahami perbandingan trigonometri dengan menggunakan konteks bianglala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini mengembangkan lintasan belajar untuk perbandingan trigonometri melalui beberapa kegiatan pembelajaran untuk siswa kelas X SMA. Kegiatan pembelajaran terdiri dari empat kegiatan, yaitu membuat sketsa bianglala yang lebih sederhana, mengidentifikasi sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga siku-siku, menentukan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, dan menentukan perbandingan trigonometri dengan konsep Pythagoras. Guru memulai pelajaran dengan bertanya kepada siswa tentang pasar malam. Guru mengajukan pertanyaan untuk mengklarifikasi pengetahuan siswa tentang Bianglala sebagai konteks yang digunakan dalam proses pembelajaran. Siswa dapat menyebutkan nama lain Bianglala seperti yang ditunjukkan pada Dialog 1.

Dialog 1

Guru : Apakah kalian pernah mengunjungi pasar malam?

Siswa : Ya, pernah.

Guru : Wahana apa saja yang ada disana?

Siswa : Banyak buk

Guru : Apakah kalian pernah menaiki wahana Bianglala?

Siswa : Pernah.

Guru : Apa nama lain bianglala dalam bahasamu?

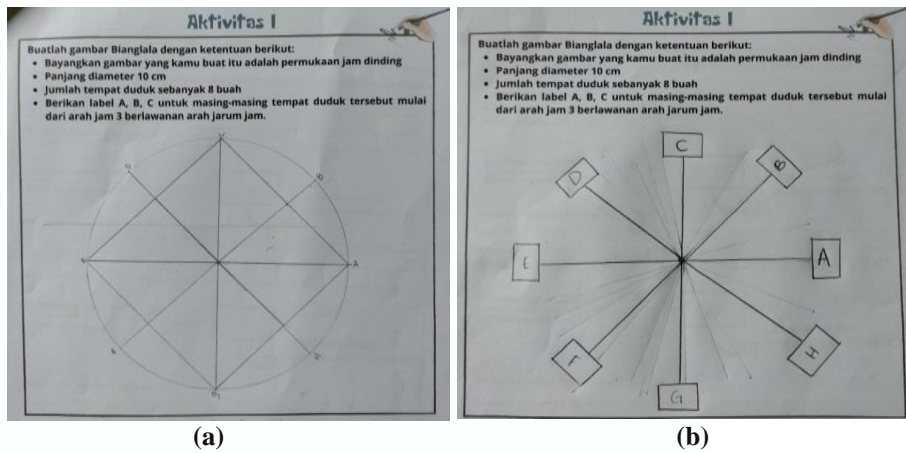
Siswa : Roda putar, komedi putar, Bianglala.

Dialog 1 menunjukkan bahwa siswa mengetahui tentang Bianglala, sehingga guru memperkenalkan Bianglala sebagai konteks dan titik awal dalam proses pembelajaran. Dengan adanya lembar kerja siswa dan latihan soal yang digunakan memberikan dampak positif untuk merangsang siswa untuk berpikir, berkomunikasi, dan berkolaborasi dalam proses pembelajaran (Yono et al., 2019). Selanjutnya, guru menunjukkan gambar Bianglala. Guru berharap siswa memiliki persepsi yang sama tentang Bianglala. Selanjutnya, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa. Siswa harus membuat model bianglala dan menentukan pusat titik putaran. Guru juga menginformasikan kepada siswa tentang kegiatan pembelajaran, seperti diskusi kelompok, presentasi, dan diskusi kelas. Guru meminta siswa untuk duduk dalam kelompok beranggotakan empat orang. Guru membagikan lembar kerja siswa, dan mengajak siswa untuk membiasakan diri dengan lembar kerja tersebut.

Aktivitas 1: Membuat sketsa Bianglala yang lebih sederhana

Pada tahap informal ini, para siswa diperkenalkan dengan perbandingan trigonometri melalui Bianglala. Mereka mencoba untuk membuat sketsa Bianglala berdasarkan instruksi pada lembar kerja siswa. Selanjutnya, ada empat kegiatan yang harus dilakukan siswa untuk membuat sketsa Bianglala, yaitu membayangkan gambar yang akan dibuat berbentuk permukaan jam dinding, mengukur panjang diameter 10 cm, Jumlah tempat duduk sebanyak 8 buah, memberikan label A, B, C untuk masing-masing tempat duduk tersebut mulai dari arah jam 3 berlawanan arah jarum jam. Penggunaan sesuatu yang nyata bagi siswa, seperti Bianglala, dalam proses pembelajaran merupakan salah satu ciri khas dari pendekatan IRME yaitu menggunakan masalah kontekstual. Pada saat melakukan aktivitas 1 siswa menanyakan setelah membagi bianglala menjadi 4 bagian bagaimana cara membagi bianglala agar menjadi 8 bagian yang sama besar?, kemudian peneliti membimbing agar siswa menghubungkan ujung sisi yang horizontal dengan ujung sisi yang vertikal dan mengukurnya, selanjutnya membaginya menjadi 2 bagian dengan menandai setengah ukuran tersebut. Lakukan hal yang sama untuk bagian yang lainnya. Terakhir hubungkan garis pada bagian yang ditandai terhadap titik pusat putaran. Agar menjadi 8 bagian yang sama besar. Hasil aktivitas 1 siswa dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Sketsa Bianglala



Cara siswa menggambar sketsa Bianglala berbeda-beda, Gambar 1(a) siswa menggambar Bianglala dengan membuat lingkaran terlebih dahulu, sedangkan pada Gambar 1(b) siswa menggambar Bianglala menggunakan sumbu x dan y. kegiatan yang dilakukan siswa sesuai dengan kedua dugaan pada HLT yang telah dirancang oleh peneliti.

Aktivitas 2: Menggambar segitiga siku-siku yang terbentuk oleh titik pusat putaran bianglala tempat duduk A dan tempat duduk B.

Pada kegiatan ini, siswa diminta membuat kembali bagian Bianglala tempat duduk A dan B berdasarkan instruksi pada lembar aktifitas siswa. Selanjutnya, ada empat kegiatan yang harus dilakukan siswa untuk membuat ulang bagian Bianglala, yaitu ukuran gambar sama dengan ukuran sebelumnya, jadikan sudut pada titik pusat putaran sebagai sudut α , tandai mana yang disebut sebagai sisi depan sudut α sisi samping sudut α dan sisi miring sudut α , Kemudian berapa ukuran sudut α tersebut. Pada saat mengerjakan aktivitas 2 siswa bertanya, "buk, apakah bagian bianglala yang digambar ini harus sama ukurannya dengan sebelumnya?" Peneliti menjawab "iya, sesuaikan dengan perintah pada lembar aktifitas". Kemudian siswa lain juga bertanya "Untuk memastikan bagian bianglala yang dibuat ini sama besar bagaimana buk?, Peneliti membimbing siswa tersebut untuk mengukur terlebih dahulu besar sudut tempat duduk A dan tempat duduk B pada gambar sebelumnya menggunakan busur, kemudian membandingkannya dengan gambar bagian bianglala yang telah dibuat. Jika sudutnya sama besar berarti gambarnya sudah benar. Hasil aktivitas 2 siswa dapat dilihat pada Gambar 2.

Ada 2 cara siswa membuat ulang gambar Bianglala tempat duduk A dan tempat duduk B. Gambar 2(a) siswa membuat gambar segitiga siku-siku lengkap dengan juring lingkaran, sedangkan pada Gambar 2(b) siswa membuat gambar segitiga siku-siku dengan sumbu x dan y. Hasil kegiatan siswa sesuai dengan kedua dugaan pada HLT yang telah dirancang oleh peneliti.

Gambar 2. Segitiga siku-siku yang terbentuk

Gambarkan ulang bagian Bianglala yang terbentuk oleh titik pusat putaran tempat duduk A dan B dengan ketentuan:

- Ukuran gambar sama dengan ukuran sebelumnya
- Jadikan sudut pada titik pusat putaran sebagai sudut α
- Tandai mana yang disebut sebagai sisi depan sudut α , sisi samping sudut α dan sisi miring sudut α

Berapa ukuran sudut α ? 45°

(a)

Gambarkan ulang bagian Bianglala yang terbentuk oleh titik pusat putaran tempat duduk A dan B dengan ketentuan:

- Ukuran gambar sama dengan ukuran sebelumnya
- Jadikan sudut pada titik pusat putaran sebagai sudut α
- Tandai mana yang disebut sebagai sisi depan sudut α , sisi samping sudut α dan sisi miring sudut α

Berapa ukuran sudut α ? 45°

(b)

Aktivitas 3: Mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengukur panjang sisi-sisi sesuai pada gambar aktivitas 2 yang telah dibuat, serta membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku sesuai lembar aktivitas siswa. Dalam kegiatan ini siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya mengenai membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku sesuai dengan instruksi yang diberikan (model of) dan mendefinisikannya (model for). Semua kelompok dapat mengisi semua tabel dengan benar, sesuai dengan dugaan pada HLT yang dirancang oleh peneliti.. Hasil aktivitas 3 siswa dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Mengukur dan Membandingkan Sisi-Sisi pada Segitiga Siku-Siku

Ukurlah panjang sisi-sisi sesuai pada gambar aktivitas II, kemudian lengkapi isian dibawah ini:

- sisi depan sudut $45^\circ = 3,5$
- sisi samping sudut $45^\circ = 3,5$
- sisi miring sudut $45^\circ = 5$

sisi depan sudut $45^\circ = \frac{3,5}{5} = 0,7$ Nilai itu disebut sebagai Sinus (Sin 45°)

Menurutmu apa itu sinus?
Sisi depan sudut dibagi dengan sisi miring sudut.

sisi samping sudut $45^\circ = \frac{3,5}{5} = 0,7$ Nilai itu disebut sebagai Cosinus (Cos 45°)

Menurutmu apa itu Cosinus?
Sisi Samping sudut dibagi Sisi Miring Sudut.

sisi depan sudut $45^\circ = \frac{3,5}{3,5} = 1$ Nilai itu disebut sebagai Tangen (Tan 45°)

Menurutmu apa itu Tangen?
Sisi depan sudut dibagi sisi samping sudut.

sisi samping sudut $45^\circ = \frac{3,5}{3,5} = 1$ Nilai itu disebut sebagai Cotangen (Cotan 45°)

Menurutmu apa itu Cotangen?

Sisi Samping sudut dibagi dengan sisi depan sudut.

sisi miring sudut $45^\circ = \frac{5}{3,5} = 1,4285$ Nilai itu disebut sebagai Secan (Sec 45°)

Menurutmu apa itu Secan?
Sisi Miring sudut dibagi dengan sisi samping sudut.

sisi miring sudut $45^\circ = \frac{5}{3,5} = 1,4285$ Nilai itu disebut sebagai Cosecan (Cosec 45°)

Menurutmu apa itu Cosecan?
Sisi Miring sudut dibagi dengan sisi depan sudut.

Pada gambar 3 terlihat bahwa siswa mengukur panjang sisi-sisi segitiga siku-siku terlebih dahulu kemudian membandingkannya sesuai pada lembar aktivitas siswa. Hal ini sesuai dengan dugaan pertama pada HLT yang telah dirancang oleh peneliti.

Aktivitas 4: Menentukan panjang sisi miring yang belum diketahui.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk menentukan panjang sisi miring yang belum diketahui, serta membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku sesuai lembar aktivitas siswa. Dalam kegiatan ini siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya mengenai ukuran sisi miring pada segitiga siku-siku. Pada aktivitas 4 siswa menanyakan "Bagaimana menentukan Sin, Cos, Cosec, Sec, dan Cotan jika yang diketahui hanya tan buk?". Peneliti membimbing siswa tersebut "Coba perhatikan, maksud dari Tan itu apa?". Siswa menjawab "Tan itu sisi depan dibagi sisi samping". Peneliti bertanya kembali "Lalu apa maksud dari 3 per 4?". Siswa menjawab "Berarti 3 itu sisi depan, 4 itu sisi samping", peneliti mengarahkan siswa tersebut "jika sisi depan dan samping sudah diketahui, maka kita diminta untuk mencari apa? Siswa menjawab dengan cepat "sisi miringnya buk". Setelah itu peneliti bertanya kepada semua siswa "bagaimana cara kita menentukan nilai sisi miring dari soal tersebut?, Beberapa siswa menjawab "Menggunakan Teorema Pythagoras buk". Semua kelompok dapat menentukan nilai sisi miring dengan benar menggunakan teorema Pythagoras sesuai dengan dugaan pada HLT yang dirancang oleh peneliti. Hasil aktivitas 4 siswa dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Perbandingan Trigonometri dengan Konsep Pythagoras

Diketahui $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, tentukan nilai $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$, $\operatorname{secan} \alpha$, $\operatorname{cotan} \alpha$.

(Petunjuk): Buat sketsa segitiga siku-siku dengan salah satu sudut berukuran α

Lengkapi isian dibawah ini:

- Sisi depan sudut α = 3
- Sisi samping sudut α = 4
- Sisi miring sudut α = 5

$\sin \alpha = \frac{3}{5} = 0,6$ $\operatorname{secan} \alpha = \frac{5}{4} = 1,25$

$\cos \alpha = \frac{4}{5} = 0,8$ $\operatorname{cotan} \alpha = \frac{4}{3} = 1,3$

$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{5}{3} = 1,6$

Pengisian lembar aktivitas siswa (LAS) membutuhkan waktu yang cukup lama karena siswa kurang memahami arahan yang sudah diberikan, ini menjadi kesulitan yang dialami peneliti pada saat melaksanakan alur pembelajaran. Kesulitan ini dapat diatasi dengan memberikan arahan ataupun bimbingan kepada siswa secara lisan oleh peneliti dan menerapkan sistem presentasi berkelompok (Luthfiana & Wahyuni, 2019).

Pembahasan

Ada 6 prinsip inti pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) menurut Heuvel-Panhuizen & Drijvers (2014) dalam penelitian (Adel, 2020) yakni (1) *The activity principle means that in RME students are treated as active participants in the learning process*, (2) *The reality principle can be recognized in RME in two ways*, (3) *The level principle underlines that learning mathematics means students pass various levels of understanding*, (4) *The intertwinement principle means mathematical content domains*, (5) *The interactivity principle of RME*, (6) *The guidance principle refers to Freudenthal's idea of "guided re-invention" of mathematics*.

Prinsip yang pertama adalah prinsip aktivitas, yaitu adanya aktivitas membuat sketsa, mengukur sisi-sisi segitiga, membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku dan menentukan perbandingan trigonometri. Prinsip aktivitas RME juga mencakup penggunaan materi ajar yang konkret, representasi visual, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir kritis, berdiskusi, dan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah matematika yang autentik (Rusnawati, 2019). Prinsip kedua yaitu prinsip realitas dimana lembar aktivitas dirancang dengan menghadirkan konteks nyata agar siswa bisa memahami materi dengan mudah (Ramadhanti & Marlina, 2019). Pembelajaran bertitik tolak pada konteks wahana bianglala yang diketahui oleh siswa.

Prinsip ketiga adalah prinsip tingkatan, yaitu menghubungkan sesuatu yang konkret menuju sesuatu yang abstrak atau dimulai dari solusi informal, hingga solusi formal (Jupri, 2018). Pada Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dimulai dari tahap informal yaitu siswa mengamati wahana bianglala, kemudian pada tahap model of siswa diarahkan untuk menggambar sketsa bianglala yang lebih sederhana, pada tahap model for siswa mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada suatu segitiga siku-siku, terakhir pada tahap formal siswa menentukan perbandingan trigonometri.

Prinsip keempat adalah prinsip interaktivitas yaitu pada proses pembelajaran aktivitas 1 sampai aktivitas 4, interaktivitas tidak hanya terjadi antara guru dan siswa tetapi juga dengan sesama siswa. Bentuk interaksi dapat berupa diskusi, memberikan penjelasan, komunikasi, kooperatif dan evaluasi (Syahri, 2017). Interaksi antara guru dan siswa dapat dilihat dalam dialog-dialog pada hasil penelitian. Walaupun tidak semua kelompok mendapatkan bimbingan dari guru namun beberapa kelompok telah dibantu oleh peneliti untuk berdiskusi. Prinsip kelima adalah prinsip keterkaitan yaitu pada pembelajaran materi perbandingan trigonometri ini dikaitkan dengan konsep teorema Pythagoras, lingkaran, dan segitiga siku-siku. Lingkaran diterapkan pada aktivitas 1, segitiga siku-siku diterapkan pada aktivitas 2, dan konsep teorema Pythagoras diterapkan pada aktivitas 4.

Prinsip yang terakhir adalah prinsip bimbingan yaitu perintah/pertanyaan terarah dalam lembar kerja dan jawaban guru atas pertanyaan siswa. Guru memberikan bimbingan kepada siswa baik secara individu ataupun secara berkelompok. Pada saat pembelajaran siswa memiliki beberapa pertanyaan yang tidak diarahkan pada lembar aktivitas siswa, dan guru menjawab pertanyaan siswa sesuai yang terlihat pada bagian hasil yang sudah dipaparkan.

Hasil perancangan dan pengembangan akhir lintasan belajar dalam penelitian ini memberikan kontribusi dalam bentuk beberapa aktivitas untuk memahami konsep perbandingan trigonometri bagi siswa kelas X. Aktivitas-aktivitas tersebut menjelaskan langkah-langkah yang harus dilalui siswa dengan menggunakan pendekatan IRME melalui konteks Bianglala. Langkah-langkah yang harus dilalui oleh siswa dibagi menjadi empat kegiatan belajar, yaitu

Comment [U10]: sebaiknya setiap temuannya di dukung dengan penelitian yg relevan

Comment [U11]: Alangkah baiknya jika Anda menggali lebih dalam menggunakan wawancara atau grup fokus untuk mendukung klaim Anda.

membuat sketsa bianglala yang lebih sederhana, mengidentifikasi sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga siku-siku, menentukan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, dan menentukan perbandingan trigonometri dengan konsep Phytagoras.

KESIMPULAN

Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan menggunakan konteks Bianglala memiliki peran penting dalam menghasilkan lintasan belajar. Lintasan belajar tersebut dapat mendukung pemahaman siswa terhadap materi perbandingan trigonometri dalam empat kegiatan. Pertama, pada tahap informal, siswa mengamati gambar bianglala. Kedua pada tahap model of, siswa dapat menggambar sketsa Bianglala yang lebih sederhana. Ketiga pada tahap model for, siswa mengukur dan membandingkan sisi-sisi pada segitiga siku-siku, Terakhir pada tahap formal, siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri. Selanjutnya, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengimplementasikan lintasan belajar yang telah dirancang secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adel, A. M. (2020). Learning Trajectory Berbasis RME. *Jurnal THEOREMS*, 5(1), 1–11.
- Akker, J. V. D., Gravemeijer, K., Mckenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational design research – Part A: An introduction*. Routledge.
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2017). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 82–91.
- Aulia, S., Zetriuslita, Z., Amelia, S., & Qudsi, R. (2021). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa dalam Menggunakan Aplikasi Scratch pada Materi Trigonometri. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(3), 205-**Halaman??**. <https://doi.org/10.24014/juring.v4i3.13128>
- Bakker, A. (2018). *Design Research in Education*. **London**: Routledge.
- Hitalessy, M., Mataheru, W., & Ayal, C. S. (2020). Representasi Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku Ditinjau Dari Kecerdasan Logis Matematis, Linguistik Dan Visual Spasial. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 2(1), 1–15. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol2iss1year2020page1-15>
- Jupri, A. (2018). Peran Teknologi dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Matematika Realistik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 303–314.
- Lestari, W. D., Gunadi, F., & Yahkya, Z. S. (2022). Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Materi Trigonometri Berdasarkan Self-Esteem Dan Gaya Belajar. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 32–45. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v7i2.1934>
- Luthfiana, M., & Wahyuni, R. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Auditory, Intellectually, Repetition (Air) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 2(1), 50–57. <https://doi.org/10.31539/judika.v2i1.701>
- Rachman, A. F., & Purwasih, R. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMA Negeri di Kota Cimahi dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(3), **Halaman??**. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.739-748>
- Ramadhanti, E., & Marlina, R. (2019). Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*

Comment [U12]: Apakah ada keterbatasan dalam penelitian ini, sehingga perlu ada perbaikan untuk peneliti selanjutnya?

Comment [U13]: Perbaiki penulisan daftar pustakanya
Gunakan APA Style 7
Perhatikan cara penulisannya,, mulai dari bagaimana menulis judul, Nama jurnal, Volume(nomor), Halaman. link doi/link akses journal

Judul sebaiknya berformat Sentence case

- Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019, 2017, 876–882.*
- Rusnawati, K. U. (2019). Penerapan Bahan Ajar Matematika Berbasis Realistic Mathematics. *Jurnal Pendidikan, 3*(1), 1–5.
- Shofiah, S., Lukito, A., Yuli, T., & Siswono, E. (2018). Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis Pengajuan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Topik Trigonometri. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 9*(1), 54–62.
- Sukwanti, S. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Problem Based Learning Pada Materi Trigonometri Di Sma. *Jurnal Kajian Pembelajaran Dan Keilmuan, 3*(2), 173. <https://doi.org/10.26418/jurnalkpk.v3i2.41211>
- Sumartini, T. S. (2018). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 5*(2), 148–158. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.270>
- Syahri, A. A. (2017). Pengaruh Penerapan Pendekatan Realistik Setting Kooperatif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Viii. *MaPan, 5*(2), 216–235. <https://doi.org/10.24252/mapan.v5n2a5>
- Winaldi, W., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Desain Sumber Belajar Matematika Berbasis Aplikasi Android Pada Materi Perbandingan Trigonometri Segitiga Siku-Siku. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 3*(2), 513–524. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.144>
- Yono, S., Zulkardi, & Nurjannah. (2019). 8th Grade Student's Collaboration in Circle Material by Using System Lesson Study for Learning Community. *Journal of Physics: Conference Series, 1315*(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012012>
- Yudela, S., Putra, A., & Laswadi, L. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis YouTube Pada Materi Perbandingan Trigonometri. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika, 2*(6), 526–539. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i6.7089>

SERTIFIKAT

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia



Kutipan dari Keputusan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia

Nomor 204/E/KPT/2022

Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah periode II Tahun 2022

Nama Jurnal Ilmiah

JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)

E-ISSN: 26142155

Penerbit: IKIP Siliwangi

Ditetapkan Sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 3

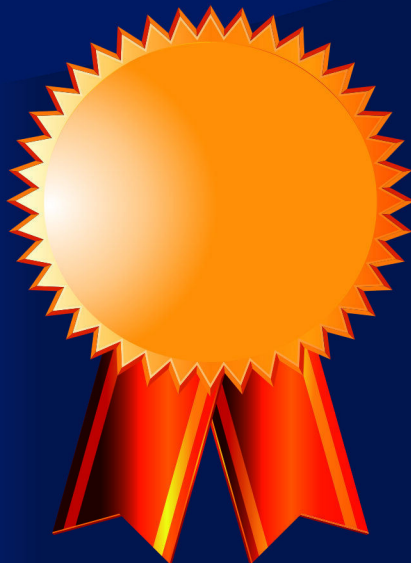
Akreditasi Berlaku selama 5 (lima) Tahun, yaitu
Volume 5 nomor 2 tahun 2022 sampai volume 10 nomor 1 tahun 2027

Jakarta, 03 October 2022

Plt. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi,
Riset, dan Teknologi



Prof. Ir. Nizam, M.Sc., DIC, Ph.D., IPU, ASEAN Eng
NIP. 196107061987101001





Submissions

21628 / **Rahayu et al.** / Alur belajar perbandingan trigonometri dengan konteks bianglala

Library

Workflow **Publication**

Submission Review Copyediting Production

Submission Files

Search

▶	51576-1	atika_rahayu05, ARTIKEL ATIKA RAHAYU.docx	December 5, 2023	Article Text
▶	51613-1	usman_aripin, 21628-Article Text-51576-1-2-20231205.docx	December 8, 2023	Article Text

Download All Files

Pre-Review Discussions

Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
------	------	------------	---------	--------

No Items



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 33%

Date: Wednesday, February 07, 2024

Statistics: 1074 words Plagiarized / 3223 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

ALUR BELAJAR PERBANDINGAN TRIGONOMETRI DENGAN KONTEKS BIANGLALA

Atika Rahayu¹, Laswadi², Aan Putra³ 1,2,3 Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Jl. Kapten Muradi, Jambi, Indonesia 1atikarahayu2211@gmail.com, 2laswadi@gmail.com, 3aanputra283@gmail.com

ARTICLE INFO ABSTRACT **Keywords:** Trigonometric ratio; Learning Flow; RME The Ferris wheel is one of the rides at the night bazaar and is often encountered by students. This is a potential for math learning. Through **Realistic Mathematics Education (RME)** approach, students learn mathematics with contexts close to students' lives as a starting point. **Therefore, this study aims to design a learning trajectory using the RME approach with a Ferris wheel as a context in the learning process to support students' understanding of learning trigonometric comparison.** The research method used is a type of design research called validation studies, which consists of three stages: preliminary design, design experiment, and retrospective analysis. **The subjects of this study were** 27 class X students from SMAN 3 Sungai Penuh. The instruments used are videos to see the learning process and when students work on the given problems, and photos to see the results of student work. The results of the study explored **the learning trajectory practiced by using the Ferris wheel as a context, which is seen in students' daily activities.** The learning trajectory consists of four activities, namely sketching a simpler Ferris wheel, redrawing the parts of the Ferris wheel where seats A and B are, measuring and comparing sides in a right triangle, and determining trigonometric comparisons. Corresponding Author: Atika Rahayu, IAIN Kerinci Jambi, Indonesia atikarahayu2211@gmail.com

Bianglala adalah salah satu wahana di pasar malam, dan sering ditemui oleh siswa. Hal ini merupakan potensi untuk pembelajaran matematika.

INTERNET SOURCES:

laman jurnal

13% - <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/21628/6130>

1% - <https://www.journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/21628>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/349023298_The_effect_of_learning_realistic_mathematics_education_RME_Approach_to_improve_students'_mathematical_communication

1% - <https://journals.ums.ac.id/index.php/jramathedu/article/view/10961>

<1% -

https://www.designsociety.org/download-publication/30456/how_to_validate_research_in_engineering_design

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/370516694_Improving_Student_Recent_Writing_Skills_Using_the_Project_Based_Learning_PJBL_Model_For_Class_XI_MIPA_3_SMA_Negeri_6_Madiun

7% - <https://www.journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/21628/6125>

<1% - <https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/download/2097/1635>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/363023136_Pengembangan_Media_Pembelajaran_Interaktif_Berbasis_Discovery_Learning

<1% - <http://repository.unj.ac.id/26521/13/Halaman%20Depan.pdf>

1% - <https://fliphtml5.com/tafyw/kmid/basic>

<1% -

<https://kumparan.com/pengertian-dan-istilah/pengertian-trigonometri-mengukur-hubungan-sudut-dan-panjang-21KQRPy0DJS>

<1% -

<https://repository.penerbiteureka.com/media/publications/409847-trigonometri-169b9993.pdf>

<1% - <https://media.neliti.com/media/publications/505214-none-12f32cfc.pdf>

<1% -

<http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1972747&val=21041&title=Analisis%20Kemampuan%20Pemecahan%20Masalah%20Siswa%20Berdasarkan%20Kemampuan%20Awal%20Matematika>

<1% -

<https://www.semanticscholar.org/paper/Pentingnya-Peningkatan-Kemampuan-Pemecahan-Masalah-Cahyani-Setyawati/88e45e2e45b0fdd33d9d519cbd7c5971599cdb44>

1% -

<https://journal.didaktis.id/index.php/jurnaldidaktisindonesia/article/download/14/17/75>

<1% -



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KERINCI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN TADRIS MATEMATIKA**

Jl. Kapten Muradi, Sumur Gedang, Pesisir Bukit, Kota Sungai Penuh

Telp. (0748) 21065 Fax. (0748) 22114 Kode Pos.37112

Website: www.iainkerinci.ac.id Email: info@iainkerinci.ac.id

**SURAT KETERANGAN
LULUS UJI PLAGIASI**

Ketua Jurusan Tadris Matematika menerangkan bahwa Artikel Ilmiah Mahasiswa:

Nama : Atika Rahayu

NIM : 2010205027

Judul : Alur Belajar Perbandingan Trigonometri dengan Konteks Bianglala

Pembimbing 1 : Dr. Laswadi, M.Pd.

Pembimbing 2 : Aan Putra, M.Pd.

Telah diuji plagiasi **pasca penerbitan** dengan tingkat kemiripan dengan karya tulis lainnya sebesar **33%** sebagaimana bukti terlampir dan dinyatakan **dapat diagendakan untuk Presentasi Artikel Ilmiah**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sungai Penuh, 7 Februari 2024

Ketua Jurusan Tadris Matematika



Dr. Nur Rusliah, M.Si.

NIP. 19790315 200801 2 029

Catatan:

- Tingkat kemiripan maksimal 30% di luar daftar pustaka
- Untuk uji plagiasi pasca penerbitan, kemiripan dengan artikel yang terbit online dikecualikan

CURRICULUM VITAE



Nama Lengkap : Atika Rahayu
NIM : 2010205027
Tempat & Tanggal Lahir : Koto Lolo, 22 November 2002
Jurusan : Tadris Matematika, FTIK IAIN Kerinci

Latar Belakang

- ✓ Nama Ayah : Fajar Rudin
 - ✓ Nama Ibu : Risnidar
 - ✓ Alamat : Koto Lolo
-

Profil Penelitian

- ✓ Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=id&user=bEtRifAAAAAJ>
-

Pendidikan

- ✓ 2008-2014, SD Negeri 038/XI Koto Lolo
 - ✓ 2014-2017, SMP Negeri 1 Kota Sungai Penuh
 - ✓ 2017-2020, MAN 1 Sungai Penuh
 - ✓ 2020-2024, Tadris Matematika, FTIK IAIN Kerinci
-

Prestasi dan Pengalaman

- ✓ 2022, Study Tour Bukit Tinggi dan Payakumbuh
-

Rencana Masa Depan

- ✓ Tes CPNS 2024
 - ✓ PPG Matematika
 - ✓ Studi Lanjut Magister Pendidikan Matematika
-

Artikel yang Dipublikasikan

1. **Rahayu, A.**, Laswadi., & Putra, A. (2024). Alur belajar perbandingan trigonometri dengan konteks bianglala. JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif), 7(1), 11-22. (**Sinta 3**)
2. Sari, N. M., **Rahayu, A.**, & Handican, R. (2022). Pandangan Mahasiswa Terhadap Penggunaan Ict Dalam Pembelajaran Matematika. Mathematic Education And Aplication Journal (META), 4(2), 56-67.
3. **Rahayu, A.**, Sari, N. A., & Putra, A. (2023). Pendampingan Siswa yang Berkesulitan Belajar Matematika Materi Turunan Kelas XI MIA 2 MAN 1 Sungai Penuh. Transformatif: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 4(2), 151-162.

4. Nasution, E. Y. P., & **Rahayu, A.** (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa MAN 1 Sungai Penuh Pada Materi Bangun Ruang. Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences, 2(2), 1-15.

Sungai Penuh, Januari 2024



Atika Rahayu