

Desain pembelajaran garis dan sudut menggunakan *Realistic Mathematics Education* berbantuan *Adobe Animate*

¹Muhammad Aldo Febriansyah, ²Farida Nursyahidah, ³Irkham Ulil Albab

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

^{2,3}PUI-PT Techno-Ethno-Realistic Mathematics, Universitas PGRI Semarang, Indonesia
email korespondensi: faridanursyahidah@upgris.ac.id

Abstrak

Garis dan Sudut merupakan salah satu bagian dari geometri yang berguna bagi siswa. Akan tetapi, siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami topik garis dan sudut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu lintasan pembelajaran untuk memudahkan siswa dalam memahami topik garis dan sudut dengan menggunakan konteks tradisi Warak Ngendog Semarang. Metode penelitian yang digunakan adalah design research yang terdiri dari tiga tahap yaitu Preparing for Experiment, Design Experiment, dan Retrospective Analysis. Seluruh kegiatan pembelajaran berbasis pendekatan Realistic Mathematics Education dan didukung dengan media Adobe Animate. Hasil penelitian ini meliputi empat kegiatan pembelajaran yaitu: mengamati video tradisi Warak Ngendog untuk menemukan dan melukis sebuah sudut, mengukur sebuah sudut untuk menentukan besar sudut serta mengkomunikasikan langkah-langkahnya, mengategorikan dan mendefinisikan jenis-jenis sudut, serta menyelesaikan masalah kontekstual. Dari kegiatan yang dilakukan, dapat diketahui bahwa pembelajaran garis dan sudut dengan menggunakan konteks tradisi Warak Ngendog berbasis RME dan didukung media Adobe Animate dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep topik garis dan sudut pada kelas VII salah satu SMP Negeri di Semarang.

Kata kunci: *Garis dan Sudut; Lintasan Pembelajaran; Realistic Mathematics Education; Adobe Animate*

Abstract

Lines and angles are one part of geometry that is useful for students. However, students often have difficulty in understanding line and angle material. Therefore, this study aims to develop a learning trajectory to facilitate students in understanding the material of lines and angles by using the context of the tradition of Warak Ngendog Semarang. The research method used is design research, which consists of three stages, namely preparing for the experiment, designing the experiment, and retrospective analysis. All learning activities are based on the Realistic Mathematics Education approach and supported by Adobe Animate media. The results of this study include four learning activities, namely: observing the Warak Ngendog tradition video to find and draw an angle, measuring an angle to determine the angle magnitude and communicating the steps, categorizing and defining the types of angles, and solving contextual problems. From the activities carried out, it can be seen that learning lines and angles using the context of the RME-based Warak Ngendog tradition and supported by Adobe Animate media can help students in improving understanding of the concept of line and angle material in class VII in one of junior high school in Semarang.

Keywords: *Lines and angles, Hypothetical Learning Trajectory, Realistic Mathematics Education, Adobe Animate*

A. Pendahuluan

Garis dan sudut merupakan topik inti SMP kelas VII semester dua, yang menjadi dasar untuk mempelajari topik-topik geometri lainnya (Meutia, 2022). Belajar topik garis dan sudut sangat bermanfaat bagi siswa, diantaranya membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan spasial dan visualisasi yang dibutuhkan dalam bidang sains, teknologi, dan rekayasa (Apyrani, Kadir, Prajono, & Salim, 2022), berkontribusi pada kemampuan pemecahan masalah geometri yang melibatkan unsur-unsur garis dan sudut (Oktavinata & Hakim, 2024), serta dapat diaplikasikan dalam berbagai konteks nyata, seperti pemetaan, desain arsitektur, dan industri konstruksi (Hadi, Retnawati, Munadi, Apino, & Wulandari, 2018). Meskipun memiliki banyak manfaat, topik garis dan sudut masih sulit dipahami oleh siswa (Rosdianah, Kartinah, & Muhtarom, 2019).

Tantangan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran garis dan sudut meliputi kesulitan dalam memahami konsep garis dan sudut (Sumiyati, 2023), kesulitan mengidentifikasi titik didalam garis, garis sejajar, kedudukan dua garis, serta menghitung sudut (Wantah & Prastyo, 2022). Selain itu, banyak siswa tidak dapat memahami atau mengingat jenis-jenis sudut serta cara mengukurnya (Khotimah, Humairah, & Mudayan, 2024). Siswa juga mengalami kesulitan dalam menerapkan langkah-langkah yang benar saat mengukur dan menggambar sudut (Zahra & Hakim, 2022) serta dalam menyelesaikan soal-soal terkait garis dan sudut (Apyrani et al., 2022).

Penyebab dari kesulitan-kesulitan siswa dalam belajar garis dan sudut yaitu kurangnya minat dan motivasi siswa terhadap pembelajaran (Apyrani et al., 2022; Meutia, 2022), proses pembelajaran yang kurang menarik dan kurang menyenangkan (Sari & Roesdiana, 2019), serta minimnya penggunaan alat peraga yang menyebabkan siswa sulit memahami topik dan enggan mengajukan pertanyaan (Romdoni, Izzati, & Manfaat, 2022). Dari faktor-faktor tersebut sehingga diperlukan solusi dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

Oleh karena itu, diperlukan desain pembelajaran garis dan sudut menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). RME merupakan sebuah pendekatan matematika yang mengarah pada pemahaman matematika dari kehidupan nyata siswa (Nurchahyansi, 2023). RME memiliki beberapa karakteristik, antara lain penggunaan konteks atau permasalahan kontekstual, penerapan model yang menekankan penyelesaian informal sebelum menggunakan pendekatan formal, mengaitkan topik matematika satu dengan yang lain, penerapan metode interaktif dalam pembelajaran matematika, dan pemberian nilai pada berbagai jawaban dan kontribusi siswa (Zubainur, Johar, Hayati, & Ikhsan, 2020). RME terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa (Hardiyanto, Nursyahidah, & Albab, 2024; Hubulo, Hulukati, Uno, & Damayanti, 2022; Ningsih, Harun, & Nursyahidah, 2024), meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Apriyanti, Asrin, & Fauzi, 2023), serta

meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa (Saptawati, 2022; Tunimah, Nursyahidah, & Albab, 2024).

Salah satu karakteristik RME adalah menggunakan konteks. Konteks memiliki peran penting dalam pembelajaran, salah satunya membuat matematika lebih menarik dan meningkatkan kegiatan proses pembelajaran guru (Hubulo et al., 2022). Beberapa konteks yang pernah digunakan pada penelitian sebelumnya yang terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa meliputi cerita rakyat, legenda, adat istiadat masyarakat (Hardiyanto et al., 2024; Nursyahidah, Saputro, Albab, & Aisyah, 2020; Tunimah et al., 2024), bangunan bersejarah (Fahrurozi, Maesaroh, Suwanto, & Nursyahidah, 2018; Ningsih et al., 2024), permainan tradisional (Rahmasari, Sutriyani, & Muhaimin, 2023), cerita wayang (Arbowo, L, Aisyah, & Nursyahidah, 2018) dan makanan tradisional (Nursyahidah, Albab, & Rubowo, 2021).

Konteks yang sesuai dengan topik garis dan sudut dapat ditemukan dalam tradisi *Warak Ngendog*. Tradisi *Warak Ngendog* merupakan tradisi dugderan dengan tujuan menyambut datangnya bulan suci ramadhan di Semarang. Tradisi ini memberikan simbol akulturasi berbagai golongan etnis di Semarang seperti Cina, Arab dan Jawa (Triyanto, Nur Rokhmat, & Mujiyono, 2014). Bentuk dari *Warak Ngendog* sangat bervariasi yaitu *Warak Ngendog* klasik, dimodifikasi, dan kontemporer (Cahyono, 2018). Karena bentuknya yang dapat mempresentasikan topik garis dan sudut, tradisi *Warak Ngendog* ini dapat menjadi konteks untuk belajar topik garis dan sudut.

Media pembelajaran yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Adobe Animate*. *Adobe Animate* merupakan satu diantara media pembelajaran matematika yang menarik serta dapat diaplikasikan pada *smartphone* (Abdullah & Yunianta, 2018). Didukung oleh (Audhiha, Febliza, Afdal, MZ, & Risnawati, 2022) menyatakan bahwa *Adobe Animate* merupakan multimedia interaktif, menjadi media pembelajaran yang praktis karena dapat mempermudah siswa belajar dimanapun dan kapanpun (Samsudin, Irawan, & Harahap, 2019), serta efektif untuk meningkatkan hasil belajar (Saniriati, Dafik, & Murtikusuma, 2021). Sehingga media ini sangat cocok digunakan dalam mengilustrasikan bagaimana topik garis dan sudut dapat dikaitkan dengan tradisi *Warak Ngendog*.

Studi sebelumnya mengenai pembelajaran garis dan sudut telah mengadopsi konteks seperti rumah adat joglo (Hartono, Nursyahidah, & Kusumaningsih, 2021), konteks jam dinding lingkaran (Ramadhani, Charitas, Prahmana, Ahmad, & Yogyakarta, 2019), dan konteks pagar buluh (Widiawati, Marzal, & Juwita, 2018) dengan menerapkan pendekatan RME. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa pendekatan ini terbukti efektif dalam mendalami pemahaman konsep dan capaian belajar siswa terkait topik garis dan sudut. Kebaruan pada penelitian ini adalah penggunaan konteks tradisi *Warak Ngendog* untuk desain pembelajaran garis dan sudut berbasis RME dengan bantuan media pembelajaran *Adobe Animate*.

Dengan berlandaskan pada penjelasan di atas, peneliti melaksanakan penelitian terkait lintasan pembelajaran topik garis dan sudut untuk siswa kelas VII SMP dengan memanfaatkan tradisi *Warak Ngendog* sebagai kerangka konsep. Pembelajaran akan dirancang menjadi *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang didukung oleh media *Adobe Animate*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu lintasan pembelajaran yang dapat mendukung pemahaman siswa terhadap konsep garis dan sudut dengan menerapkan konteks tradisi *Warak Ngendog*.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan *design research* yang terbagi dalam tiga fase yakni *preparing for experiment*, *design experiment*, dan *retrospective analysis* (Gravemeijer & Cobb, 2006). Tahap *preparing for experiment* merupakan tahap untuk mempersiapkan segala sesuatu yang digunakan untuk penelitian. Hasil yang diperoleh pada tahap ini meliputi: HLT topik garis dan sudut, *ice berg* topik garis dan sudut dari tahap informal menuju formal matematika, desain pembelajaran topik garis dan sudut dalam bentuk lintasan pembelajaran, video tradisi *Warak Ngendog*, aplikasi android, media pembelajaran, dan instrumen penelitian (lembar observasi dan wawancara). Keseluruhan instrumen tersebut telah divalidasi dosen pendamping dan guru mata pelajaran matematika di salah satu SMP Negeri di Semarang.

Tahap *design experiment* mengacu pada tahap pelaksanaan penelitian. Tahap ini melibatkan pelaksanaan desain pembelajaran yang telah dikembangkan dalam tahap sebelumnya. Selama fase ini, peneliti mengumpulkan data melalui respons siswa yang tercatat pada Lembar Aktivitas Siswa (LAS), observasi, dan wawancara. Adapun subjek pada penelitian ini meliputi 30 siswa kelas VII C SMP dan dilaksanakan pada Bulan Agustus hingga September 2023. Pada tahap ini, peneliti dibantu oleh guru model untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan desain pembelajaran dari peneliti.

Retrospective analysis adalah fase yang melibatkan evaluasi dari proses dan hasil, penyempurnaan topik ajar, pengembangan lintasan pembelajaran (*learning trajectory*), dan penyusunan instrumen lokal berdasarkan teori. Tahap ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi keberhasilan dan kekurangan dari desain yang telah diadopsi dan membuat perbaikan jika diperlukan.

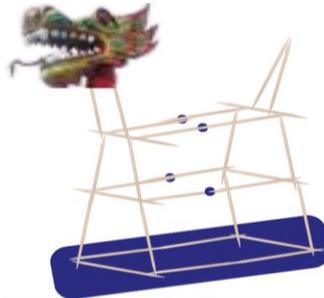
C. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini dapat dibagi menjadi tiga bagian, mulai dari tahap *preparing for experiment*, *design experiment*, dan *retrospective analysis*.

Preparing for Experiment

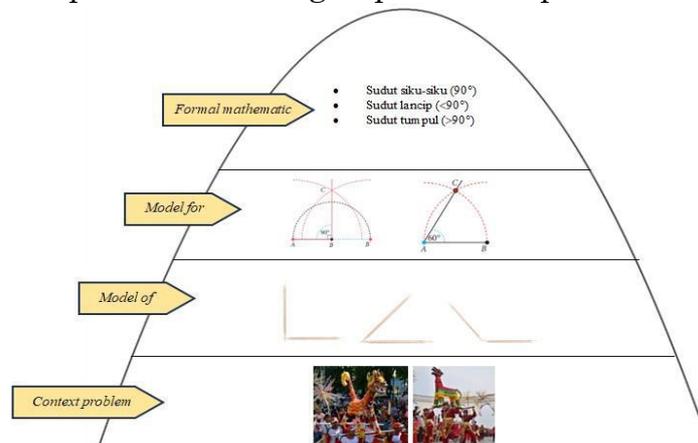
Pada tahap ini, peneliti mencurahkan ide terkait penggunaan tradisi *Warak Ngendog* dalam pembelajaran garis dan sudut untuk memudahkan siswa kelas VII SMP dalam belajar. Pemilihan tradisi ini dikarenakan pada

kerangka *Warak Ngendog* dapat merepresentasikan pembelajaran garis dan sudut sekaligus siswa dekat dengan tradisi ini.



Gambar 1. Kerangka *Warak Ngendog*

Setelah pemilihan konteks, langkah selanjutnya adalah membuat *ice berg* yang nantinya dijadikan dasar dalam penyusunan HLT. *Ice berg* memiliki empat tahap, yaitu *context problem*, *model of*, *model for*, *formal mathematics*. Adapun hasil *ice berg* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. *Ice berg* topik Garis dan Sudut

Pada *context problem*, pemilihan kerangka *Warak Ngendog* sangat tepat karena mampu merepresentasikan pembelajaran garis dan sudut pada aktivitas melukis, mengukur, dan mengategorikan sudut. Pada *model of*, penggunaan tusuk gigi dapat memberikan ilustrasi dengan jelas terkait bentuk sebuah sudut. Pada *model for*, siswa diminta untuk melukis sebuah sudut menggunakan busur derajat. Pada *formal mathematics*, siswa dapat mengategorikan jenis-jenis sudut serta menarik kesimpulan mengenai jenis-jenis sudut.

Kegiatan selanjutnya adalah menyusun HLT berdasarkan *ice berg* yang telah dibuat. HLT terdiri dari tiga tahap seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. HLT Topik Garis dan Sudut Aktivitas Melukis, Mengukur, dan Mengategorikan Sudut

Aktivitas		Tujuan	Konjektur
Mengamati tradisi <i>Warak Ngendog</i>	video	Menemukan dan melukis sebuah sudut	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat mengidentifikasi 3 buah sudut dari konteks Siswa dapat mengkonstruksikan dari informal ke formal matematik (aktivitas melukis sudut).
Mengukur sudut	sebuah	Menentukan besar sudut serta	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menentukan besar sudut dengan menggunakan busur derajat

Mengategorikan sebuah sudut	mengkomunikasikan langkah-langkahnya. Mengategorikan dan mendefinisikan jenis-jenis sudut	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mengkomunikasikan langkah-langkah cara mengukur sudut. • Siswa dapat mengategorikan jenis-jenis sudut dengan baik. • Siswa dapat mendefinisikan pengertian setiap jenis sudut menggunakan bahasanya sendiri • Siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang terkait dengan aktivitas melukis, mengukur, dan mengategorikan sudut
Menyelesaikan masalah kontekstual yang terkait garis dan sudut	Menyelesaikan masalah kontekstual yang terkait garis dan sudut	

Design Experiment

Aktivitas 1. Mengamati Video Tradisi *Warak Ngendog* untuk Menemukan dan Melukis Sebuah Sudut

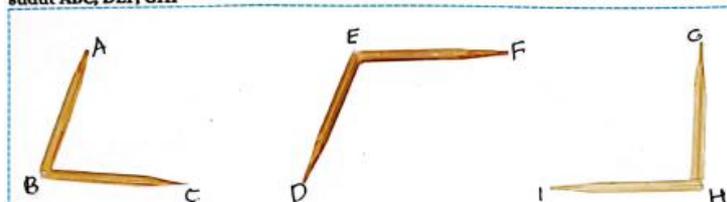
Proses pembelajaran diawali dengan membagi siswa ke dalam enam kelompok, masing-masing kelompok terdiri atas lima orang siswa. Selanjutnya, guru menayangkan video tradisi *Warak Ngendog* untuk mengawali pembelajaran. Setelah video selesai diputar, guru melakukan diskusi dengan siswa terkait tradisi *Warak Ngendog*.



Gambar 3. Siswa Mengamati Video Tradisi *Warak Ngendog*

Hasil diskusi menunjukkan bahwa siswa tidak asing dengan tradisi *Warak Ngendog* dan bahkan hampir semua siswa yang pernah terlibat langsung dalam pelaksanaan tradisi *Warak Ngendog* maupun hanya menyaksikan di sepanjang rute arak-arakan. Setelah diskusi singkat tentang tradisi *Warak Ngendog*, guru memberikan LAS 1 kepada masing-masing kelompok. LAS 1 tersebut dikerjakan siswa dalam rangka untuk melukis sebuah sudut. Adapun jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5 berikut.

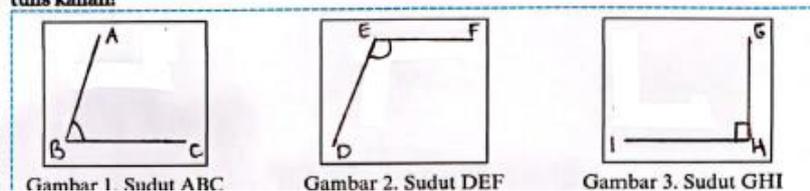
1. Perhatikan 3 garis putus-putus yang memiliki warna berbeda pada gambar warak ngendog di atas, silahkan adik-adik bentuk dari tusuk gigi dan perekat yang menggambarkan bentuk ketiga jenis garis putus-putus di atas! kemudian berikan nama sudut ABC, DEF, GHI



Gambar 4. Jawaban Siswa Terkait Mengidentifikasi 3 Buah Sudut dari Tradisi *Warak Ngendog*

Dari gambar 4, dapat dilihat bahwa siswa mampu mengidentifikasi 3 buah sudut dari tradisi *Warak Ngendog* melalui pengamatan video tradisi *Warak Ngendog*.

2. Dari kegiatan pertama (1), gambarkan tiga gambar sudut di atas menggunakan alat tulis kalian!



Gambar 5. Jawaban Siswa Terkait Melukis Sudut

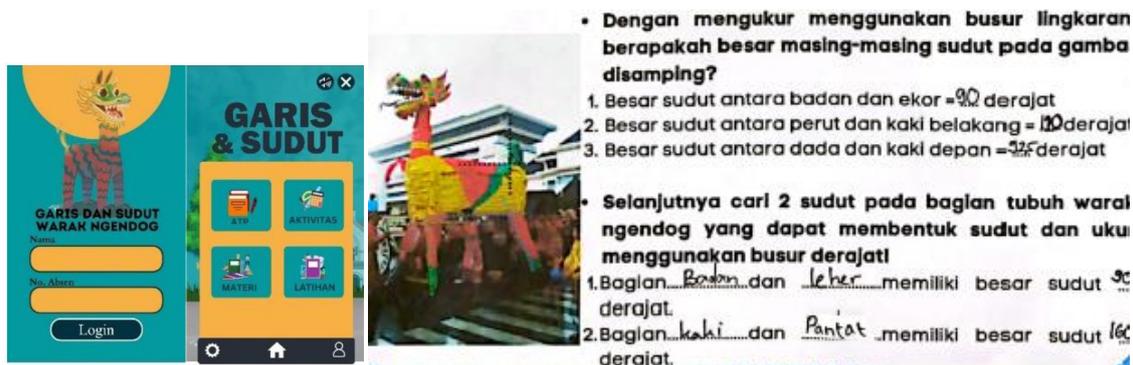
Gambar 5 menunjukkan bahwa melalui pengamatan video tradisi *Warak Ngendog* dan mengidentifikasi 3 buah sudut membuat siswa mampu melukis sudut sesuai yang telah ditemukan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

- Peneliti : “Berdasarkan video yang telah Adik-adik amati, dapatkah adik-adik menemukan sebuah sudut?”
Siswa : “ya, saya menemukan beberapa bentuk sudut dari bagian tubuh *Warak Ngendog*.”
Peneliti : “Ada berapakah bentuk sudut yang adik-adik temukan?”
Siswa : “Dari kerangka dan bentuk tubuh *Warak Ngendog*, kelompok saya menemukan banyak bentuk sudut.”
Peneliti : “Silahkan kalian interpretasikan dengan tusuk gigi kemudian lukislah sesuai perintah di LAS!”
Siswa : “Berarti nanti lukisan sudutnya ada nama titik sudutnya ya?”

Dari penjelasan di atas, diperoleh bahwa melalui pengamatan video *Warak Ngendog*, siswa terbantu dalam mengidentifikasi serta melukis sudut. Selain itu, pengamatan video tradisi *Warak Ngendog* juga dapat menarik minat dan perhatian siswa. Hal tersebut dapat dilihat ketika fokus perhatian keseluruhan siswa tertuju pada video ketika diputar.

Aktivitas 2. Mengukur Sebuah Sudut Menggunakan Busur Derajat

Pembelajaran dimulai dengan mengingat bahwa aktivitas sebelumnya siswa dapat melukis sebuah sudut yang ditemukan pada kerangka tubuh tradisi *Warak Ngendog*. Kali ini, siswa berkelompok seperti sebelumnya untuk mengerjakan LAS 2 yang diberikan oleh guru. Dengan bantuan aplikasi pembelajaran Garis dan Sudut *Warak Ngendog* yang sudah terinstal di perangkat hp siswa, siswa dapat menggunakannya untuk memandu mereka menjawab pertanyaan yang terdapat pada LAS 2. Setelah melakukan identifikasi dan menggambar sudut, siswa dapat menentukan besar sudut menggunakan busur derajat serta menjelaskan tahapan-tahapan proses pengukuran tersebut secara jelas. Adapun jawaban siswa terlihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Jawaban Siswa Terkait Mengukur Sudut

Dari Gambar 6, terlihat bahwa siswa mampu mengukur sudut dengan baik dan benar. Selain itu siswa juga dapat mencari sudut yang lain yang terbentuk pada gambar tradisi *Warak Ngendog* dan mengukurnya secara bersama-sama.



Gambar 7. Jawaban Siswa Terkait Menggambar Sudut dan Mengukur

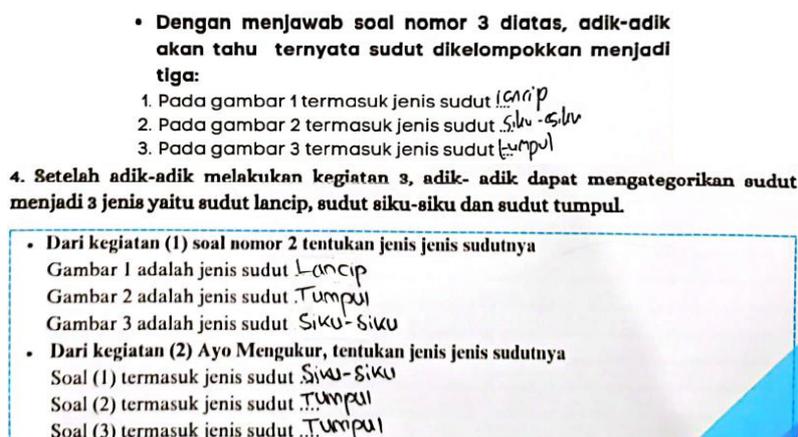
Gambar 7, menunjukkan bahwa dengan kemampuan mengukur menggunakan busur derajat siswa juga dapat melukis sudut dengan besar sudut tertentu yang telah ditentukan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

- Peneliti : “Bagaimana cara Adik-adik mengukur sudut ini?”
 Siswa : “Meletakkan pusat busur derajat pada titik sudut. Kemudian memastikan garis nol busur derajat sejajar dengan salah satu sisi sudut selanjutnya membaca angka pada busur derajat di mana sisi sudut lainnya berada.”
 Peneliti : “Selanjutnya bagaimana cara melukis sudut jika diketahui besar derajat tertentu?”
 Siswa : “Pertama, membuat garis lurus sebagai sisi awal sudut dan titik sudut. Selanjutnya meletakkan busur derajat dengan titik pusatnya tepat di atas titik sudut, memastikan garis nol sejajar dengan garis awal. Kemudian, cari angka pada busur derajat yang sesuai dengan besar sudut yang diinginkan dan beri titik pada titik tersebut. Lalu, menggunakan penggaris untuk menarik garis dari titik sudut ke titik tersebut. Setelah itu, memeriksa kembali hasilnya untuk memastikan sudut sesuai dengan ukuran yang ditanyakan soal. ”

Dari penjelasan di atas, diperoleh bahwa kemampuan siswa untuk mengukur sudut dan mengkomunikasikan cara mengukur dan membuatnya sangat baik, sehingga pembelajaran pada LAS 2 tercapai sepenuhnya.

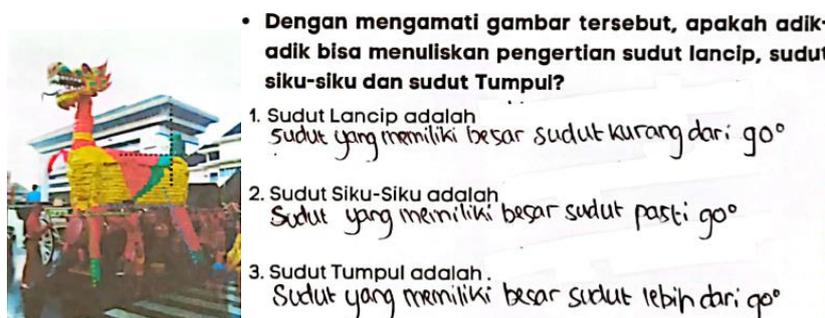
Aktivitas 3. Mengategorikan Jenis-Jenis Sudut

Pembelajaran dimulai dengan mengingat bahwa aktivitas sebelumnya siswa dapat mengukur sebuah sudut. Kali ini, siswa akan mengategorikan jenis-jenis sudut serta mendefinisikan pengertian setiap jenis sudut menggunakan bahasanya sendiri. Adapun jawaban siswa terlihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Jawaban Siswa Aktivitas Mengategorikan Sudut

Dari Gambar 8 menunjukkan bahwa siswa mampu mengategorikan jenis-jenis sudut dengan baik dan benar. Selain itu siswa juga dapat mencari sudut yang lain yang terbentuk pada gambar tradisi *Warak Ngendog* dan mengukurnya secara bersama-sama.



Gambar 9. Jawaban Siswa Mendefinisikan Pengertian Setiap Jenis Sudut Menggunakan Bahasanya Sendiri

Gambar 9 menunjukkan bahwa dengan kemampuan mengategorikan jenis-jenis sudut siswa akan mudah untuk mendefinisikan pengertian setiap jenis sudut menggunakan bahasanya sendiri.

- Peneliti : “Ada berapa jenis- jenis sudut itu?”
 Siswa : “Ada tiga macam sudut, yaitu sudut lancip, sudut siku-siku, dan sudut tumpul..”
 Peneliti : “Dapatkah adik-adik membedakan jenis sudut tersebut? jelaskan”
 Siswa : “Untuk sudut yang memiliki besar sudut kurang dari 90° adalah sudut lancip. Selanjutnya sudut yang besarnya 90° dinamakan sudut siku-siku. Sisanya adalah sudut tumpul yang mana besarnya lebih dari 90°.”

Dari penjelasan di atas, diperoleh bahwa kemampuan siswa mengategorikan dan mendefinisikan jenis-jenis sudut sangat baik, sehingga pembelajaran pada LAS 3 tercapai sepenuhnya.

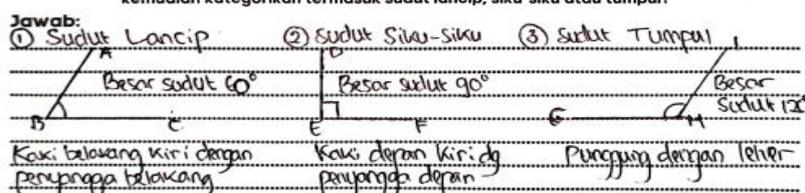
Aktivitas 4. Menyelesaikan Masalah Kontekstual yang Terkait Aktivitas Melukis, Mengukur, dan Mengategorikan Sudut

Pada aktivitas 4, siswa diinstruksikan menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan melukis, mengukur dan mengategorikan sudut. Pada aktivitas ini, siswa menerapkan pengetahuan mereka yang telah didapat pada aktivitas sebelumnya. Dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual, siswa dapat berdiskusi dengan anggota kelompok masing-masing. Jawaban siswa terlihat pada gambar 8.

Setelah datang di acara dugderan yang digelar di Kota Semarang, Dina sangat tertarik dengan Pentas Tradisi Warak Ngendog. Agar tidak kehilangan momen dan kenangan Dina pun mendokumentasikan dalam bentuk foto. Gambar dibawah adalah hasil foto dari Dina.



Dari Gambar di atas, dapatkah adik-adik mencari 3 jenis sudut berbeda? Gambarkan 3 jenis sudut berbeda lalu ukurlah masing-masing besar sudutnya kemudian kategorikan termasuk sudut lancip, siku-siku atau tumpul?



Gambar 10. Jawaban Siswa Melukis, Mengukur dan Mengategorikan Sudut

Jawaban siswa pada Gambar 10 di atas menggambarkan bahwa mereka mampu mengatasi masalah kontekstual yang terkait dengan melukis, mengukur, dan mengategorikan sudut berdasarkan pemahaman yang diperoleh dari kegiatan-kegiatan sebelumnya. Keberhasilan ini juga diperkuat dengan percakapan berikut:

- Peneliti : “Bagaimana cara adik-adik menemukan sudut ini?”
 Siswa : “Melihat dari gambar pada soal, jika salah satu ujung garis saling ketemu maka akan terbentuklah sebuah sudut. Pada gambar terdapat banyak bentuk-bentuk sudut.”
 Peneliti : “Lalu, bagaimana kalian dapat melukis sudut dengan besar sudut sama dengan besarnya pada gambar?”
 Siswa : “Pertama saya harus menemukan sudut yang saya akan gambar, agar memiliki ukuran besar sudut, sama dengan gambar aslinya, saya akan mengukur besar sudut pada gambar aslinya kemudian akan menggunakan pengalaman sebelumnya untuk melukisnya.”

Dari penjelasan di atas membuktikan bahwa melalui kegiatan-kegiatan sebelumnya, siswa dapat mengatasi masalah kontekstual dengan tepat. Bahkan, mereka mampu menjelaskan apa yang diinginkan oleh soal. Selain itu, penggunaan pendekatan RME yang menekankan penyelesaian secara informal menuju formal, mengaitkan topik matematika satu sama lain, menerapkan metode interaktif dalam pembelajaran matematika, dan

memberikan nilai pada beragam jawaban serta kontribusi siswa juga sangat mempengaruhi keberhasilan ini.

Retrospective Analysis

Hasil jawaban siswa sesuai dengan dugaan peneliti pada HLT yang telah dirancang sebelumnya, Siswa mampu mengidentifikasi 3 buah sudut dari video konteks tradisi *Warak Ngendog* kemudian mengkonstruksikan dari informal ke formal matematika melalui aktivitas melukis sudut. Selanjutnya, siswa mampu menentukan besar sudut serta mengkomunikasikan langkah-langkah cara mengukurnya melalui pemanfaatan media pembelajaran Aplikasi android *Adobe Animate*. Selain itu siswa mampu mengategorikan jenis-jenis sudut dan mendefinisikan pengertian setiap jenis sudut menggunakan bahasanya sendiri serta siswa mampu menyelesaikan masalah kontekstual melalui pendekatan RME.

Aktivitas awal menunjukkan kemampuan siswa mengidentifikasi 3 buah sudut dari video konteks tradisi *Warak Ngendog* kemudian mengkonstruksikan dari informal ke formal matematika melalui aktivitas melukis sudut. Penerapan konteks tradisi *Warak Ngendog* terutama pada kerangka badan, teruji bermanfaat untuk membantu mengidentifikasi dan melukis sebuah sudut. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh (Hartono et al., 2021), yang menyoroti peran penting konteks dalam mendukung pemahaman siswa. Penelitian oleh (Nursyahidah, Albab, & Rubowo, 2023b, 2023a) mengatakan konteks dapat membangkitkan semangat dan ketertarikan belajar siswa.

Pada aktivitas kedua, siswa berhasil menentukan besar sudut dengan cara mengukur menggunakan busur derajat serta mengkomunikasikan langkah-langkah cara mengukurnya. Pemanfaatan media pembelajaran Aplikasi android *Adobe Animate* memberikan ketertarikan dan meningkatkan semangat siswa. Hasil ini konsisten dengan penelitian oleh (Saniriati et al., 2021), yang menyampaikan bahwa penggunaan media *Adobe Animate* dapat meningkatkan hasil belajar. (Abdullah & Yunianta, 2018) juga menyampaikan bahwa *Adobe Animate* adalah aplikasi yang menarik, selain itu (Samsudin et al., 2019) juga menyatakan media *Adobe Animate* dapat mempermudah siswa belajar dimanapun dan kapanpun.

Pada aktivitas ketiga, siswa mampu mengategorikan jenis-jenis sudut dan mendefinisikan pengertian setiap jenis sudut menggunakan bahasanya sendiri. Dari sini, siswa dapat mendefinisikan pengertian jenis sudut menggunakan bahasanya sendiri melalui bekerja sama dan mengkomunikasikan ide yang dimiliki. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Widiawati et al., 2018), yang menyampaikan melalui diskusi akan terbentuk kerja sama sehingga siswa dapat bertukar gagasan atau ide secara aktif.

Pada aktivitas keempat, siswa berhasil menyelesaikan soal berbasis konteks yang diberikan. Keberhasilan ini mencerminkan keterhubungan antara masalah tersebut dan pembelajaran sebelumnya yang telah mengadopsi pendekatan RME. Siswa dapat memahami konsep sudut dengan baik melalui pendekatan RME, yang juga diakui oleh (Wahyudi, 2016)

sebagai pendekatan pembelajaran yang efektif karena siswa terlibat dalam aktivitas sepanjang kegiatan.

D. Simpulan

Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan HLT untuk topik garis dan sudut aktivitas melukis, mengukur dan mengategorikan sudut dengan memanfaatkan konteks tradisi *Warak Ngendog*, yang didukung oleh video konteks, media pembelajaran aplikasi android *Adobe Animate* yang mana untuk meningkatkan pemahaman siswa, menciptakan pembelajaran yang bermakna, serta pembelajaran yang menarik dan menyenangkan. Lintasan pembelajaran yang dihasilkan terdiri dari empat aktivitas, yakni mengamati video tradisi *Warak Ngendog* untuk menemukan dan melukis sebuah sudut, mengukur sebuah sudut untuk menentukan besar sudut serta mengkomunikasikan langkah-langkahnya, mengategorikan dan mendefinisikan jenis-jenis sudut, serta menyelesaikan masalah kontekstual yang terkait aktivitas melukis, mengukur, dan mengategorikan sudut.

Penelitian ini menegaskan bahwa dengan menggunakan konteks tradisi *Warak Ngendog*, aktivitas yang direncanakan dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang topik garis dan sudut. Selain itu, temuan ini menunjukkan bahwa metode ini dapat digunakan sebagai alternatif yang efektif untuk mengintegrasikan kearifan lokal sebagai konteks dalam pembelajaran matematika tentang topik garis dan sudut. Metode ini tidak hanya memanfaatkan tradisi lokal sebagai konteks pembelajaran, tetapi juga mengintegrasikan teknologi melalui penggunaan *Adobe Animate* untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa.

E. Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan hibah Program Kreativitas Mahasiswa pada tahun 2023 dengan nomor 2383/E2/DT.01.00/2023. Selain itu, peneliti juga mengucapkan apresiasi kepada SMP Negeri 38 Semarang atas dukungannya dalam memfasilitasi penelitian ini..

F. Daftar Pustaka

- Abdullah, F. S., & Yunianta, T. N. H. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Trigo Fun Berbasis Game Edukasi Menggunakan Adobe Animate Pada Materi Trigonometri. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(3), 434–443. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i3.1586>
- Apriyanti, E., Asrin, A., & Fauzi, A. (2023). Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(4), 1978–1986. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i4.5940>
- Apryani, T., Kadir, Prajono, R., & Salim. (2022). Jurnal Amal Pendidikan. *Jurnal Amal Pendidikan*, 3(3), 234–241. <https://doi.org/10.36709/japend.v2i3.19564>
- Arbowo, B. W., L, A. A. P., Aisyah, F., & Nursyahidah, F. (2018). Developing

- Students Activity with Wisanggeni Puppet Context to Enhance Students' Understanding of Addition and Subtraction Thousands Number. *Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2018)*, 157, 266–269. <https://doi.org/10.2991/miseic-18.2018.64>
- Audhiha, M., Febliza, A., Afdal, Z., MZ, Z. A., & Risnawati, R. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Animate CC pada Materi Bangun Ruang Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1086–1097. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2170>
- Cahyono. (2018). Warak Ngendog Dalam Tradisi Dugderan Sebagai Representasi Identitas Muslim Urban Di Kota Semarang. *Jurnal THEOLOGIA*, 29(2), 339–362. <https://doi.org/10.21580/teo.2018.29.2.2937>
- Fahrurozi, A., Maesaroh, S., Suwanto, I., & Nursyahidah, F. (2018). Learning Similarity Lawang Sewu using Context for Third Grade Lower Secondary School Students. *International Conference on Science and Education and Technology 2018 (ISET 2018) Learning*, 247, 32–37. <https://doi.org/10.2991/iset-18.2018.7>
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. *Educational Design Research*, (May), 17–51. <https://doi.org/10.4324/9780203088364-12>
- Hadi, S., Retnawati, H., Munadi, S., Apino, E., & Wulandari, N. F. (2018). The Difficulties Of High School Students In Solving HOTS Problems. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(4), 97–106. <https://doi.org/10.33225/pec/18.76.520>
- Hardiyanto, D., Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2024). Hyothetical Learning Trajectory On Dilation Material Using Realistic Mathematics Education and Geogebra Media. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 417–432. <https://doi.org/10.31943/mathline.v9i2.591>
- Hartono, H., Nursyahidah, F., & Kusumaningsih, W. (2021). Learning design of lines and angles for 7th -grade using Joglo traditional house context. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(4), 316–330. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i4.14592>
- Hubulo, N. A., Hulukati, E., Uno, H. B., & Damayanti, T. (2022). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education Menggunakan Alat Peraga Kubus dan Balok. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(2), 120–127. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v3i2.16369>
- Khotimah, N., Humairah, H., & Mudayan, A. (2024). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematika Materi Sudut di Kelas IV MI Tarbiyatus Sa'adah. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(2), 255–263. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i2.573>
- Meutia, N. (2022). Analisis kesulitan belajar siswa smp kelas vii pada materi bilangan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 3(1), 22–27.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.33365/ji-mr.v3i1.1435>
- Ningsih, D. Y., Harun, L., & Nursyahidah, F. (2024). Desain pembelajaran jarak titik ke garis menggunakan pendekatan realistic mathematics education (rme) berbantuan geogebra. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 15(1), 114–124. Retrieved from <https://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/view/18633%0A>
- Nurchayansi, R. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Realistic Mathematics Education Untuk Membangun Pemahaman Konsep Matematika Siswa SD. *JURIDIKDAS: Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 6(1), 37–47. <https://doi.org/10.33369/juridikdas.v6i1.28647>
- Nursyahidah, F., Albab, I. U., & Rubowo, M. R. (2021). Learning Design on Surface Area and Volume of Cylinder Using Indonesian Ethnomathematics of Traditional Cookie maker Assisted by GeoGebra. *Mathematics Teaching Research Journal*, 13(4), 79–98. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1332350.pdf>
- Nursyahidah, F., Albab, I. U., & Mulyaningrum, E.R. (2023a). Learning design of quadrilateral STEM-based through lesson study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/13747>
- Nursyahidah, F., Albab, I. U., & Rubowo, M. R. (2023b). Learning Design of Sphere using Realistic Mathematics Education Assisted by Interactive VideoTitle. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(3), 297–312.
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., Albab, I. U., & Aisyah, F. (2020). Pengembangan Learning Trajectory Based Instruction Materi Kerucut Menggunakan Konteks Megono Gunung. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 47–58. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.560>
- Oktavinata, I., & Hakim, D. L. (2024). Identifikasi Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Pada Materi Garis dan Sudut. *Radian Journal: Research and Review in Mathematics Education*, 2(4), 166–174. <https://doi.org/10.35706/rjrrme.v2i4.12096>
- Rahmasari, F., Sutriyani, W., & Muhaimin, M. (2023). Efektivitas Permainan Tradisional Congklak untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika SD. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 508–518. <https://doi.org/https://doi.org/10.33654/math.v9i3.2466>
- Ramadhani, A., Charitas, R., Prahmana, I., Ahmad, U., & Yogyakarta, D. (2019). Menggunakan Jam Dinding Lingkaran Untuk Siswa. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 4(2), 85–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.15642/jrpm.2019.4.2.85-101>
- Romdoni, M., Izzati, N., & Manfaat, B. (2022). Pengembangan Penggaris Mekanik untuk Pembelajaran Garis dan Sudut. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(3), 466–478. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i3.6752>
- Rosdianah, R., Kartinah, K., & Muhtarom, M. (2019). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika pada Materi Garis dan Sudut Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Imajiner: Jurnal Matematika*

- Dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 120–132.
<https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i5.4458>
- Samsudin, S., Irawan, M. D., & Harahap, A. H. (2019). Mobile APP Education Gangguan Pencernaan Manusia Berbasis Multimedia Menggunakan Adobe Animate CC. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(2), 141–148.
<https://doi.org/10.36294/jurti.v3i2.1009>
- Saniriati, D. M. D., Dafik, D., & Murtikusuma, R. P. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Adobe Animate Berbantuan Schoology Pada Materi Barisan dan Deret Aritmetika. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 4(2), 132–145.
<https://doi.org/10.26740/jrpipm.v4n2.p132-145>
- Saptawati, L. M. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar KPK Dan FPB Melalui Model Realistic Mathematic Education (RME) Kelas IV SDN Mojolegi Kecamatan Gading. *Jurnal Terapan Pendidikan Dasar Dan Menengah*, 2(4), 628–635. <https://doi.org/10.28926/jtpdm.v2i4.662>
- Sari, R. M. M., & Roesdiana, L. (2019). Analisis kesulitan belajar siswa SMA pada pembelajaran geometri. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 209–214.
<https://doi.org/10.26877/aks.v10i2.4253>
- Sumiyati, S. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Pada Pokok Bahasan Garis dan Sudut Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) Pada Siswa Kelas VIII-E SMPN 2 Plosoklaten. *Jurnal Simki Pedagogia*, 6(1), 11–23.
<https://doi.org/10.29407/jsp.v6i1.193>
- Triyanto, Nur Rokhmat, & Mujiyono. (2014). Warak Ngendog: Simbol Akulturasi Budaya Pada Karya Seni Rupa. *KOMUNITAS: International Journal of Indonesian Society and Culture*, 5(2), 162–171.
<https://doi.org/10.15294/komunitas.v5i2.2735>
- Tunimah, L., Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2024). Pengembangan Hypothetical Learning Trajectory Materi Kerucut Berkonteks Tradisi Sesaji Rewanda Menggunakan PMRI Berbantuan Adobe Animate penyebab siswa mengalami kesulitan dalam belajar kerucut (Fahrurozi et. 15(1), 69–83. <https://doi.org/https://doi.org/10.26877/aks.v15i1.18630>
- Wahyudi. (2016). Pengembangan model realistic mathematics education (RME) dalam peningkatan pembelajaran matematika bagi mahasiswa pendidikan guru sekolah dasar. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 4(2), 47–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/jppd.v4i1.21294>
- Wantah, A., & Prastyo, H. (2022). Analisis Hambatan Belajar Siswa Smp Dalam Memahami Konsep Garis Dan Sudut. *Jurnal Padagogik*, 5(1), 54–73. <https://doi.org/10.35974/jpd.v5i1.2722>
- Widiawati, Marzal, D., & Juwita, H. (2018). Desain Pembelajaran Garis Dan Sudut Dengan Konteks Pagar Buluh Di Kelas Vii. *Journal Of Mathematics Science and Education*, 1(1), 118–130.
<https://doi.org/10.31540/jmse.v1i1.186>
- Zahra, F. A., & Hakim, D. L. (2022). Kesulitan Siswa Kelas VII SMP dalam Berpikir Kritis Matematis Pada Materi Garis dan Sudut. *PHI: Jurnal*

Pendidikan Matematika, 6(2), 208–216.
<https://doi.org/10.33087/phi.v6i2.244>

Zubainur, C. M., Johar, R., Hayati, R., & Ikhsan, M. (2020). Teachers' understanding about the characteristics of realistic mathematics education. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 14(3), 456–462. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v14i3.8458>