



Desain Lintasan Belajar Dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Untuk Menemukan Rumus Luas Permukaan Tabung di Kelas IX SMP

Masithoh¹, Farah Dhiba Myrani², Tua Halomoan Harahap³, Ellis Mardiana Panggabean⁴,

Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, Indonesia¹⁻⁴

Email Korespondensi: masithohhutapea@gmail.com, farahdhibamyrani@gmail.com,
tuaholomoan@umsu.ac.id, ellismardiana@umsu.ac.id

Article received: 01 Januari 2025, Review process: 08 Januari 2025,
Article Accepted: 27 Januari 2025, Article published: 01 Februari 2025

ABSTRACT

This study aims to develop a learning trajectory based on the Problem Based Learning (PBL) learning model in order to help 9th grade junior high school students find the formula for the surface area of a tube. The design research approach was used in this study with the stages of preparation phase, design phase, and retrospective analysis. The research subjects involved 32 ninth grade students at SMP Negeri 4 Tanjungbalai. Data were collected through observation, interviews, tests, and document analysis. The learning trajectory developed focuses on providing contextual problems relevant to everyday life, such as calculating the surface area of tubes in certain cans or containers. The learning process begins with problem exploration using LKPD and equipment that has been brought from home, such as jars or tube-shaped containers, origami paper, rulers, pencils and other stationery, followed by group discussions to solve problems in LKPD, and ends with the presentation of results by each group. The research findings show that the Problem Based Learning (PBL) learning model is effective in improving students' conceptual understanding of geometry concepts, especially the surface area of tubes. Students were able to construct understanding by identifying tube elements, such as radius, diameter, and height, and integrating the concept of circle to find the surface area formula. The results of the retrospective analysis showed that the PBL approach facilitated students' critical thinking process, collaboration, and mathematical communication skills. In addition, students showed the ability to relate the concepts learned with real situations, so that learning becomes more meaningful. This study recommends the use of PBL learning model in mathematics learning for geometry materials as an innovative alternative that encourages active involvement of students in the learning process.

Keywords: Learning Trajectory, Problem Based Learning, Tube

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan lintasan belajar berbasis model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam rangka membantu siswa kelas IX SMP menemukan rumus luas permukaan tabung. Pendekatan design research digunakan dalam penelitian ini dengan tahapan preparation phase, design phase, dan retrospective analysis. Subjek penelitian melibatkan 32 siswa kelas IX di SMP Negeri 4 Tanjungbalai.

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, tes, dan analisis dokumen. Lintasan belajar yang dikembangkan berfokus pada pemberian masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, seperti menghitung luas permukaan tabung pada kaleng atau wadah tertentu. Proses pembelajaran dimulai dengan eksplorasi masalah menggunakan LKPD dan peralatan yang sudah di bawa dari rumah, seperti toples atau wadah yang berbentuk tabung, kertas origami, penggaris, pensil dan alat tulis lainnya, dilanjutkan dengan diskusi kelompok untuk memecahkan masalah yang ada pada LKPD, dan diakhiri dengan presentasi hasil oleh setiap kelompok. Temuan penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap konsep geometri, khususnya luas permukaan tabung. Siswa mampu mengonstruksi pemahaman dengan mengidentifikasi elemen tabung, seperti jari-jari, diameter, dan tinggi, serta mengintegrasikan konsep lingkaran untuk menemukan rumus luas permukaan. Hasil analisis retrospektif menunjukkan bahwa pendekatan PBL memfasilitasi proses berpikir kritis, kolaborasi, dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Selain itu, siswa menunjukkan kemampuan untuk mengaitkan konsep yang dipelajari dengan situasi nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan model pembelajaran PBL dalam pembelajaran matematika untuk materi geometri sebagai alternatif inovatif yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar.

Kata kunci: Lintasan Belajar, Problem Based Learning, Tabung

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pembelajaran matematika dilakukan tidak hanya karena kebutuhan ilmu matematika dan peranan matematika dalam kehidupan sehari-hari, tetapi lebih kepada meningkatkan kemampuan siswa dalam bermatematika. Dengan belajar matematika, siswa akan dilatih berpikir secara logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pelajaran matematika masih menjadi mata pelajaran yang sulit dipahami karena bersifat abstrak, karena berisikan angka dan rumus, (Rahmayani, dalam Towe 2023).

Matematika memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari karena menjadi dasar untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu cabang matematika yang memiliki aplikasi luas adalah geometri. Dalam pembelajaran geometri, siswa sering menghadapi kesulitan dalam memahami konsep yang bersifat abstrak, termasuk dalam menemukan dan memahami rumus luas permukaan tabung. Kesulitan ini umumnya disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang masih bersifat konvensional, di mana guru cenderung memberikan informasi secara langsung tanpa melibatkan siswa dalam proses eksplorasi konsep. Akibatnya, pembelajaran menjadi kurang bermakna dan siswa mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan konsep tersebut dalam kehidupan nyata. Maka untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan model pembelajaran yang mampu menarik minat siswa dalam pembelajaran matematika.

Model pembelajaran adalah prosedur atau pola sistematis yang digunakan sebagai pedoman untuk mencapai tujuan pembelajaran yang didalamnya terdapat strategi, teknik, metode, bahan, media dan alat penilaian pembelajaran (Afandi ,

Khariyyah,dkk 2023). Salah satu model pembelajaran yang banyak digunakan untuk mendorong kemampuan pemecahan masalah siswa adalah model *Problem Based Learning* (Amir,Khariyyah,dkk 2023). Woods (2000) menyebutkan bahwa model *Problem Based Learning* lebih dari sekadar lingkungan yang efektif untuk mempelajari lingkungan tertentu. Model ini dapat membantu siswa membangun kecakapan sepanjang hidupnya dalam memecahkan masalah, kerja sama tim, dan berkomunikasi (Amir, Khariyyah,dkk,2023).

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) hadir sebagai salah satu pendekatan inovatif yang dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. PBL mendorong siswa untuk belajar melalui pemecahan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan mereka. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami bagaimana rumus tersebut ditemukan dan digunakan dalam situasi nyata. Hal ini sejalan dengan teori *konstruktivisme* yang menekankan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa membangun pemahaman mereka sendiri melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan.

Geometri ruang merupakan studi tentang benda-benda ruang, relasi-relasi dan transformasi-transformasi yang telah dibentuk (dijadikan Matematika) dan sistem-sistem aksioma Matematika yang telah dikonstruksi sebelumnya (Imamuddin, Ardiningtyas, 2024). Geometri juga merupakan lingkungan untuk mempelajari struktur matematika (Nopriana, Tri,Ardiningtyas 2024).

Dalam konteks pembelajaran geometri, khususnya pada materi luas permukaan tabung, penggunaan model PBL memiliki potensi besar untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi matematis, dan kolaborasi. Dengan menyajikan masalah-masalah kontekstual, seperti menghitung luas permukaan tabung pada kaleng atau wadah, siswa didorong untuk mengidentifikasi elemen-elemen penting dari tabung, seperti jari-jari, tinggi, dan diameter. Proses ini memungkinkan siswa untuk memahami konsep dasar geometri secara lebih mendalam sekaligus menghubungkannya dengan situasi kehidupan sehari-hari.

Namun, hingga saat ini, penelitian yang secara spesifik membahas lintasan belajar menggunakan model PBL untuk menemukan rumus luas permukaan tabung masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan lintasan belajar berbasis model pembelajaran PBL yang dapat membantu siswa kelas IX SMP memahami dan menemukan rumus luas permukaan tabung. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan teori pembelajaran matematika, tetapi juga memberikan rekomendasi praktis bagi guru dalam merancang pembelajaran geometri yang efektif dan bermakna.

Dengan mengintegrasikan pendekatan PBL dalam pembelajaran geometri, diharapkan siswa dapat lebih aktif dalam belajar, mengembangkan pemahaman yang mendalam, dan mampu mengaplikasikan konsep yang dipelajari dalam berbagai konteks kehidupan. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam inovasi pembelajaran

matematika, khususnya pada materi-materi geometri yang sering dianggap sulit oleh siswa.

Lintasan belajar atau *Learning Trajectory* merupakan suatu desain pembelajaran yang memperhatikan tingkat berpikir siswa secara alamiah, yakni siswa belajar dengan caranya sendiri dan secara aktif membangun pengetahuannya secara terus menerus. Sebelum mengembangkan *learning trajectory*, dibuat suatu *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan memperoleh *Local Instruction Theory* (LIT). HLT merupakan hipotesis atau prediksi bagaimana pemikiran atau pemahaman siswa berkembang dalam aktivitas pembelajaran, sementara LIT merupakan produk akhir dari HLT yang telah dirancang, diimplementasikan dan dianalisis hasil pembelajarannya. Sehingga *Learning Trajectory* dijadikan sebagai bahan ajar yang layak digunakan setelah melalui beberapa tahapan percobaan dan penyesuaian dengan kondisi siswa (Prahmana, Towe, 2023).

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian desain (*design research*) yaitu penelitian yang berfokus pada pengembangan teori dan aktivitas pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain lintasan belajar pada materi luas permukaan tabung dengan menggunakan PBL dan penerapannya dalam pembelajaran dengan menggunakan PBL. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 4 Tanjungbalai pada tahun 2024 pada siswa kelas IX-3 yang berjumlah 32 siswa. Penelitian ini dilakukan sesuai dengan tahapan yang dikemukakan Gravemeijer & Cobb (2006), yaitu tahap persiapan (*preparing for the experiment*), tahap penelitian (*design experiment*) dan tahap analisis retrospektif (*retrospective analysis*).

Pada tahap persiapan atau desain pendahuluan, HLT dan perangkat pembelajaran didesain. Untuk merancang HLT, peneliti melakukan kajian literatur, observasi dan catatan lapangan. Tahap ini dilakukan untuk mengobservasi respon siswa terhadap pembelajaran yang telah didesain. Pada tahap ini, data dianalisis sebagai masukan untuk merevisi dan mengembangkan HLT di fase berikutnya yaitu tahap penelitian (*design experiment*). HLT yang sudah direvisi akan diterapkan pada tahap penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi, LKPD, wawancara, dan catatan lapangan. Data-data yang diperoleh pada penelitian akan dianalisis pada tahap analisis retrospektif (*retrospective analysis*). Proses analisis dilakukan dengan membandingkan hipotesis lintasan belajar dengan proses pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas. Tujuan dari analisis retrospektif secara umum adalah untuk mengembangkan *local instructional theory* (LIT). Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis data ditarik kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini yang bertujuan untuk mendesain lintasan belajar dengan menggunakan *problem based learning* (PBL) pada materi luas permukaan tabung. Untuk mendesain lintasan belajar, peneliti mengacu pada (Gravemeijer &

Cobb, Towe 2023), yaitu tahap persiapan (*preparing for the experiment*), tahap penelitian (*design experiment*) dan tahap analisis retrospektif (*retrospective analysis*).

Pada tahap persiapan, dilakukan kajian literatur yaitu berupa pengumpulan informasi mengenai materi pembelajaran materi bangun ruang dan tujuan pembelajaran untuk disesuaikan dengan model PBL. Peneliti juga mulai mendesain serangkaian aktivitas pembelajaran yang harus dilalui oleh guru dan siswa beserta dugaan jawaban siswa yang muncul selama proses pembelajaran. Dugaan alur belajar siswa ini bersifat dinamis yang artinya dapat diubah dan disesuaikan dengan keadaan siswa selama proses percobaan mengajar. Aktivitas pembelajaran yang dirancang membantu guru lebih matang dalam mempersiapkan siswa untuk belajar, konjektur jawaban siswa membekali guru dalam memberikan topangan kepada siswa pada saat siswa menyelesaikan masalah. Lintasan belajar yang dirancang meliputi :

- a. Tujuan pembelajaran yang dirancang adalah siswa dapat menemukan rumus luas permukaan tabung dengan tepat.
- b. Aktivitas pembelajaran dan dugaan jawaban siswa
 - 1) Tahap orientasi
 - a) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
 - b) Siswa diminta mengamati gambar bangun ruang tabung melalui slide ppt
 - c) Siswa diminta menentukan sisi, rusuk, titik sudut beserta jumlahnya masing masing.
 - d) Siswa terlebih dahulu diminta untuk membentuk kelompok diskusi. Masing-masing kelompok berjumlah 6 orang.
 - e) Selanjutnya guru memberikan masalah kepada siswa. Masalah yang diberikan termuat dalam aktivitas berikut ini:

Tabel 1.
Hipotesis Lintasan Belajar (HLT)

Aktivitas Pembelajaran		Dugaan Jawaban Siswa
Aktivitas 1	Menemukan jaring-jaring tabung dari potongan bangun datar persegi panjang dan lingkaran	a. Siswa memahami pengertian dari jaring-jaring sehingga siswa dengan mudah menemukan jaring-jaring tabung berdasarkan potongan bangun datar yang diberikan. b. Siswa memahami pengertian jaring-jaring namun siswa kesulitan menemukan jaring-jaring tabung berdasarkan potongan bangun datar yang diberikan. c. Siswa tidak memahami pengertian dari jaring-jaring sehingga siswa kesulitan menemukan jaring-jaring tabung berdasarkan potongan bangun datar yang diberikan.
Aktivitas 2	Menggambar persegipanjang , lingkaran	a. Siswa sangat mampu menggambarkan persegipanjang sesuai dengan ukuran wadah yang dibawa, dan menggambarkan lingkaran sesuai dengan wadahnya juga dan menempelkan ke kertas karton.

	pada kertas origami, dan menempelkannya pada kertas karton	<p>b. Siswa kurang mampu menggambarkan persegi panjang sesuai dengan ukuran wadah yang dibawa, dan kurang menggambarkan lingkaran sesuai dengan wadahnya.</p> <p>c. Siswa tidak mampu menggambarkan persegi panjang sesuai dengan ukuran wadah yang dibawa, dan tidak mampu menggambarkan lingkaran sesuai dengan wadahnya juga.</p>
Aktivitas 3	Menemukan rumus luas permukaan tabung	<p>a. Siswa memahami pengertian luas permukaan dan mampu menemukan rumus luas permukaan tabung melalui luas persegi panjang dan luas lingkaran.</p> <p>b. Siswa memahami pengertian dari luas permukaan namun siswa kesulitan menemukan rumus luas permukaan tabung dari rumus luas persegi panjang dan luas lingkaran.</p> <p>c. Siswa tidak memahami pengertian luas permukaan dan siswa kesulitan menemukan rumus luas permukaan tabung dari rumus luas persegi panjang dan luas lingkaran.</p>

2) Tahap organisasi

Pada tahap ini, siswa diminta untuk menyediakan semua peralatan yang telah di bawa dari rumah dan siswa diminta untuk melihat LKPD yang telah disediakan oleh guru dan bertanya jika ada hal-hal yang belum dipahami. Kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

3) Tahap membimbing penyelidikan individu dan kelompok

Pada tahap ini, guru berperan sebagai fasilitator dimana Ketika siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah, guru membantu siswa dengan memberikan topangan berupa pertanyaan penuntun untuk siswa menemukan solusi dari masalah tersebut.

4) Tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya.

Guru meminta perwakilan dari setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil penyelesaian di depan kelas.

5) Tahap menganalisis dan mengevaluasi

Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.

Kegiatan penelitian dilakukan di SMP Negeri 4 Tanjungbalai dengan satu siklus penelitian. Kegiatan dilaksanakan pada 32 siswa kelas IX-3. kegiatan ini dilakukan untuk mengujicobakan desain pembelajaran yang telah dirancang dengan tujuan untuk mengembangkan dan memperbaiki hal-hal yang masih menghambat proses pembelajaran. Hasil penelitian ini akan diterapkan untuk kelas yang lain nantinya. Pada saat pembelajaran, siswa terlebih dahulu dibagi kedalam 5 kelompok, dengan masing-masing kelompok berjumlah 6 orang. Selama proses pembelajaran, siswa dihadapkan pada 3 aktivitas yaitu (1) Menemukan jaring-jaring tabung dari

potongan bangun datar persegi panjang dan lingkaran, (2) Menggambar persegi panjang, lingkaran pada kertas origami, dan menempelkannya pada kertas karton, (3) Menemukan rumus luas permukaan tabung.

Pada aktivitas 1, siswa diminta untuk menemukan jaring-jaring tabung melalui benda yang berbentuk tabung dengan cara menaruh benda tersebut di atas kertas origami, sehingga sisi yang berbentuk lingkaran terletak di bawah untuk alas dan tutup tabung. Sedangkan selimutnya benda tersebut dibungkus dengan kertas origami lalu digunting sehingga berbentuk persegi panjang. Pada aktivitas 2 Guru mengarahkan siswa untuk menempel hasil guntingan tadi ke karton manila kemudian terbentuklah jaring-jaring tabung. Pada aktivitas 3, guru meminta siswa untuk mengukur jari-jari lingkaran, dan panjang serta lebar persegi panjang. Dan dengan pengetahuan siswa di awal tentang Luas bangun datar persegi panjang dan lingkaran, maka siswa diminta untuk menghitung total semua luas sisi. Dan dari pengalaman siswa tersebut maka akan diperoleh rumus luas permukaan tabung. Dalam menyelesaikan masalah tersebut, siswa memahami pengertian dari jaring-jaring dan sebagian besar siswa mampu menemukan jaring-jaring tabung, sebagian siswa lainnya masih kesulitan menemukan jaring-jaring tabung sehingga peneliti membantu dengan memberikan topangan kepada siswa untuk mengamati bangun ruang tabung, kemudian peneliti mengarahkan siswa untuk melihat bangun datar yang membentuk tabung dan selanjutnya peneliti mengarahkan siswa untuk mencoba menyusun potongan-potongan bangun persegi panjang dan lingkaran sehingga terbentuk jaring-jaring tabung.



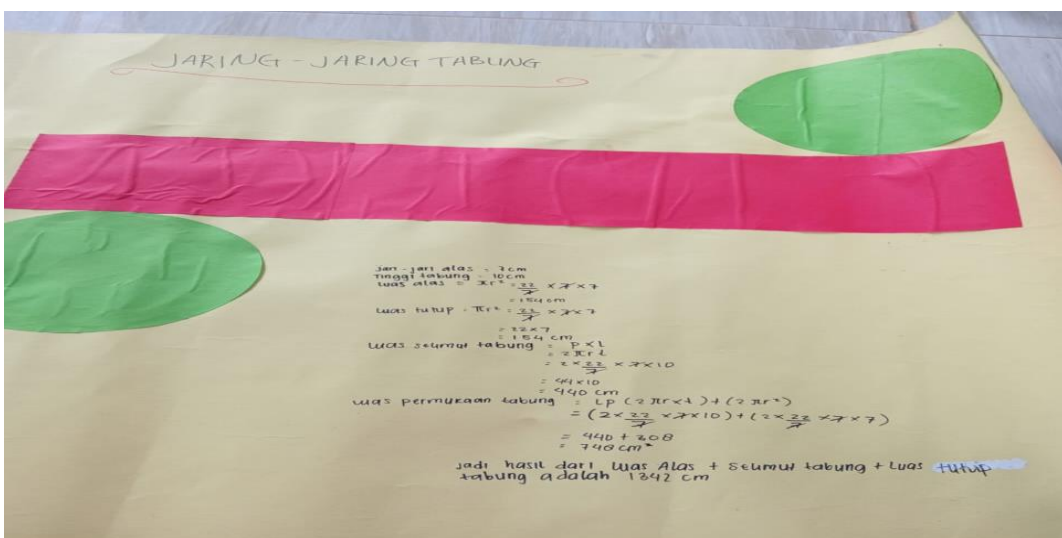
Gambar 1. Siswa secara berkelompok diberikan pengarahan oleh guru



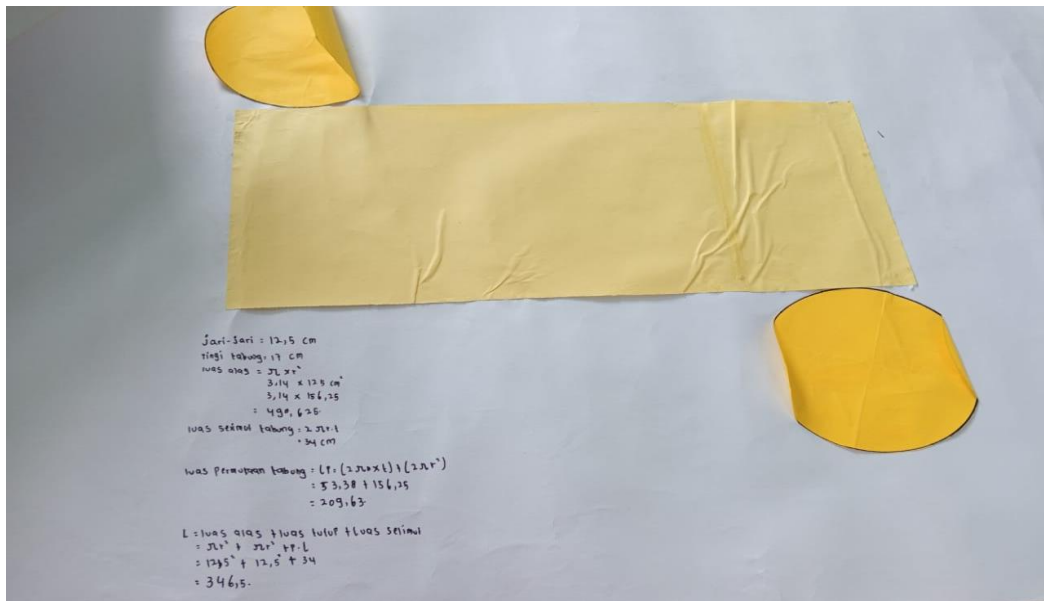
Gambar 2. Siswa Dibimbing Dalam Menggambar Jarring-Jaring Tabung



Gambar 3. Siswa Mempresentasikan Hasil Diskusinya

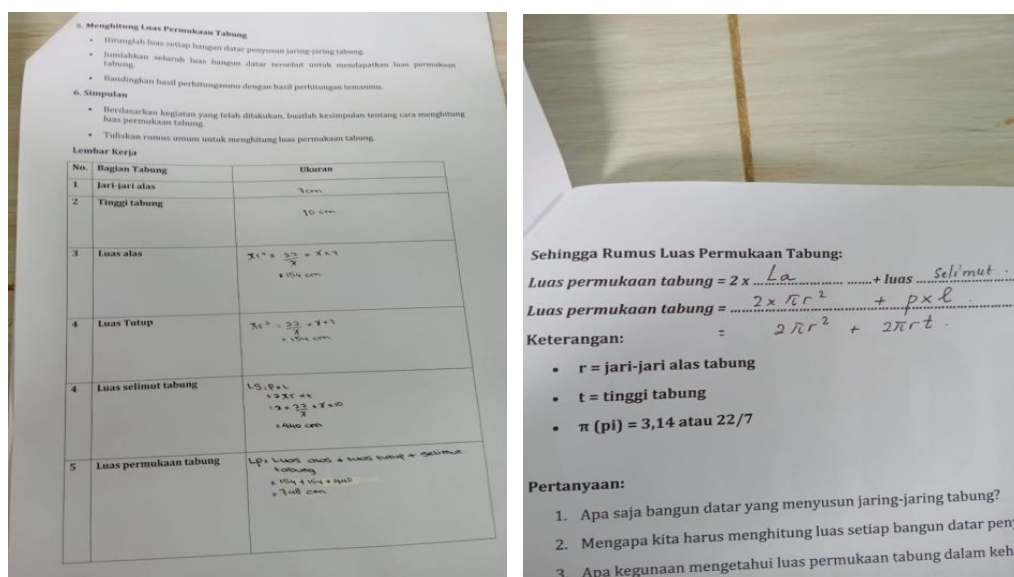


Gambar 4. Luas Permukaan Tabung



Gambar 5. Luas Permukaan Tabung

Pada gambar 6 dan , siswa menemukan bahwa bangun datar yang terdapat pada permukaan tabung adalah persegi panjang dan dua buah lingkaran. Untuk menemukan rumus luas permukaan tabung, siswa kemudian menghitung luas dari bangun datar tersebut. Siswa menjabarkan bahwa 1 buah persegi panjang merupakan sisi tegak yang mana rumus luas persegi panjang adalah $(p \times l)$ dan 2 buah lingkaran merupakan sisi alas dan tutup yang memiliki rumus luas lingkaran (πr^2) , sehingga siswa menulis (luas sisi tegak) + $(2 \times \text{luas alas})$, atau sebaliknya. Siswa kemudian menemukan rumus luas permukaan tabung adalah $(2 \times \text{luas alas}) + (\text{luas sisi tegak})$. Dan dapat dituliskan siswa bahwa rumus Luas Permukaan tabung adalah :



Gambar 6. Siswa Menyimpulkan Rumus Luas Permukaan Tabung

Pada gambar 8, siswa menuliskan rumus Luas permukaan tabung di LKPD yang telah disediakan guru. Setelah melakukan proses pembelajaran, tahap selanjutnya peneliti melakukan analisis *retrospektif*. Analisis *retrospektif* menurut *Gravemeijer & Cobb* dalam (Trisnawati, 2015) menyatakan bahwa pada tahap ini, HLT dibandingkan dengan pembelajaran siswa yang sebenarnya sehingga hasilnya digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Pada tahap analisis retrospektif, peneliti melakukan analisis dengan membandingkan rancangan desain pembelajaran yang ada pada HLT dengan proses pembelajaran yang dilakukan di tahap penelitian. Berdasarkan aktivitas pembelajaran yang dilakukan diketahui bahwa siswa sudah mampu memahami, menganalisis dan menemukan beberapa hal dalam pembelajaran. Pada aktivitas 1 dan 2, siswa menemukan bahwa jaring-jaring merupakan bangun datar yang membentuk bangun ruang tabung. Pada aktivitas 3, siswa mampu menganalisis dan menemukan bahwa luas permukaan tabung adalah luas dari seluruh permukaan bangun tabung, dan rumus luas tabung merupakan jumlah dari luas semua bangun datar pada permukaan tabung.

Beberapa penelitian terdahulu terkait lintasan belajar dilakukan oleh (Towe 2023) dengan judul “Desain Lintasan Belajar Dengan Menggunakan *Problem Based Learning* Pada Materi Luas Permukaan Dan Volume Prisma Di SMP”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain lintasan belajar tersebut mampu memfasilitasi pemahaman konsep siswa dalam menemukan rumus Luas dan Volume Prisma. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa lebih aktif dalam berdiskusi, mampu mengajukan pertanyaan yang relevan, serta bekerja sama dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan. Selain itu, hasil wawancara mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa merasa lebih mudah memahami konsep luas permukaan tabung melalui pendekatan berbasis masalah dibandingkan dengan metode konvensional.

Secara khusus, siswa mampu mengidentifikasi elemen tabung seperti jari-jari, diameter, dan tinggi dengan lebih baik, serta menghubungkan konsep lingkaran dalam menemukan rumus luas permukaan tabung. Proses pembelajaran berbasis PBL juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi matematis siswa. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa model **Problem Based Learning (PBL)** efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, terutama dalam memahami konsep geometri secara lebih mendalam dan aplikatif.

SIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diutarakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep luas permukaan tabung. Siswa menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan mengidentifikasi elemen tabung, mengonstruksi rumus luas permukaan tabung, serta mengaplikasikan konsep geometri dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, penerapan PBL

mendorong keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan komunikasi matematis siswa

DAFTAR RUJUKAN

- Ferial, H., & Rohani, E. (2023). *Model Pembelajaran untuk Kurikulum Merdeka Dengan Strategi Berdiferensiasi*. Yogyakarta: CV ISTANA AGENCY.
- Abdullah, A. R. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar*. Kota Malang: CV.Literasi Nusantara Abadi.
- Towe, M. M. (2023). Desain Lintasan Belajar dengan Menggunakan Problem Based Learning pada Materi Luas Permukaan dan Volume Prisma. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 54-64.
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. 2006. *Design Research from a Learning Design Perspective*. In J. Akker, K.
- Hanifah, S.Q., Sukirwan. 2023. Desain Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar Melalui Problem Based Learning Berbantuan Geogebra. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, Vol. 8 No 1
- Mesayu, A. (2024). *Pengembangan augmented reality based geometry module (ar-geo) untuk meningkatkan kemampuan spasial pada pembelajaran materi geometri 3d di SMA Negeri 3 Medan* .(Tesis Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Sumataera Utara).
- Irmayanti, L. W. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Pada Siswa Kelas IX I SMP Negeri 1 Margasari Semester Genap Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Pendidikan Widayatama*, 19(3), 298-310.
- Rahmayani, W., Putra, Z. H., & Noviana, E. (2021). Desain Lintasan Belajar Kubus dan Balok dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Kelas V Sekolah Dasar. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 5(2), 88-110.
- <https://id.scribd.com/document/630549939/BAHAN-AJAR-TABUNG-LUAS-DAN-VOLUME-EDIT>