PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN DEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP BANGUN RUANG SISI LENGKUNG

SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalm Bidang Tadris/Pendidikan Matematika

Oleh

SYARIFAH HUSNIYAH HASIBUAN
NIM 1920200027

PROGRAM STUDI TADRIS/ PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
2023

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP BANGUN RUANG SISI LENGKUNG

Skripsi

Diajukan sebagai syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Bidang Tadris/Pendidikan Matematika

Oleh

SYARIFAH HUSNIYAH HASIBUAN

NIM 1920200027

PROGRAM STUDI TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN

2023

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP BANGUN RUANG SISI LENGKUNG

Skripsi

Diajukan sebagai syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Bidang Tadris/Pendidikan Matematika

Oleh

SYARIFAH HUSNIYAH HASIBUAN
NIM 1920200027

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Almira Amir, S.T., M.Si.	**Dr. Anita Adinda, M.Pd**
NIP 19730902 200801 2 006	**NIP 19851025 201503 2 004**

PROGRAM STUDI TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
2023

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Hal : *Skripsi*

a.n Syarifah Husniyah Hasibuan

Padangsidimpuan, 15 November 2023

Kepada Yth,

Dekan Fakultaas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Di-

Padangsidimpuan

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Setelah membaca, menelah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi a.n **Syarifah Husniyah Hasibuan** yang berjudul **"Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi lengkung"**, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam bidang Ilmu Program Studi/Pendidikan Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggung jawabakan skripsi ini. Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

PEMBIMBING I	PEMBIMBING II
Dr.Almira Amir, M.Si.	Dr. Anita Adinda, M.Pd.
NIP 19730902 200801 2 006	NIP 19851025 201503 2 004

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Syarifah Husniyah Hasibuan
NIM	:	19 202 00027
Program Studi	:	Tadris Matematika
Fakultas	:	Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi	:	Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi lengkung

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah Menyusun skrips ini sendiri tanpa meminta bantuan yang tidak syah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan tidak melakukan plagiasi sesuai dengan Kode Etik Mahasiswa IAIN Padangsidimpuan Pasal 14 Ayat 4 Tahun 2014.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam Pasal 19 Ayat 4 Tahun 2014 tentang Kode Etik Mahasiswa IAIN Padangsidimpuan yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidimpuan, 30 November 2023

Saya yang Menyatakan,

Syarifah Husniyah Hasibuan

NIM. 19 202 00027

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Syarifah Husniyah Hasibuan
NIM	:	19 202 00027
Program Studi	:	Tadris Matematika
Fakultas	:	Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jenis Karya	:	Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, Hak Bebas Royalty Nonekslusif (*Non Exclusive Royalti-Free Right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi lengkung. Dengan Hak Bebas Royalty Nonekslusif ini Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padangsidimpuan
Pada Tanggal : 30 November 2023
Saya yang Menyatakan,

Syarifah Husniyah Hasibuan
NIM. 19 202 00027

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Syarifah Husniyah Hasibuan
NIM	:	19 202 00027
Fakultas/Jurusan	:	Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/ TMM
Judul Skripsi	:	**Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi lengkung**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya serahkan ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali berupa kutipan-kutipan dari buku-buku bahan bacaan dan hasil wawancara.

Seiring dengan hal tersebut bila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan hasil jiplakan atau sepenuhnya dituliskan pada pihak lain, maka Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan menarik gelar keserjanaan dan ijazah yang telah diterima.

Padangsidimpuan, 30 November 2023

Pembuat pernyataan,

Syarifah Husniyah Hasibuan

NIM 19 202 00027

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
Jalan T. Rizal Nurdin Km 4,5Sihitang Kota Padang Sidempuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximili (0634) 24022

DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI

Nama	:	Syarifah Husniyah Hasibuan
NIM	:	19 202 00027
Program Studi	:	Tadris Matematika
Fakultas	:	Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi	:	Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi lengkung.

Ketua

Dr. Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

Sekretaris

Diyah Hoiriyah, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 19881012 202321 2 043

Anggota

Dr. Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

Diyah Hoiriyah, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 19881012 202321 2 043

Dr. Mariam Nasution, M. Pd
NIP. 19700224 200312 2 001

Dr. Anita Adinda, M.Pd.
NIP. 19851025 201503 2 004

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah		
Di	:	Padangsidimpuan
Tanggal	:	30 November 2023
Pukul	:	08.00 Wib s.d Selesai
Hasil/ Nilai	:	Lulus, 83,75(A)
Indeks Prestasi Kumulatif	:	3.76
Predikat	:	Pujian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
Jalan T. Rizal Nurdin Km 4,5Sihitang Kota Padang Sidempuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximili (0634) 24022

PENGESAHAN

Judul Skripsi	: Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi lengkung
Ditulis Oleh	: Syarifah Husniyah Hasibuan
NIM	: 19 202 00027
Fakultas/Jurusan	: Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/TMM

Telah diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan

dalam memperoleh **gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

Padangsidimpuan, 30 Oktober 2023

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Dr. Lelya Hilda, M.Si.
NIP 19720920 200003 2 002

ABSTRAK

Nama : **Syarifah Husniyah Hasibuan**
NIM : **19 202 00027**
Program Studi : **Tadris/Pendidikan Matematika**
Judul : **Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Lengkung**

Penelitian ini dilatar belakangi oleh rendahnya pemahaman konsep peserta didik khususnya pada materi bangun ruang sisi lengkung. Hal ini disebabkan oleh bahan ajar yang digunakan di sekolah masih terbatas pada buku teks matematika yang disediakan di sekolah serta pembelajaran yang berlangsung cenderung berpusat pada guru tanpa menggunakan media pembelajaran seperti LKPD. Rumusan masalah penelitian ini adalah: (1) Bagaimana tingkat validitas pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung?; (2) Bagaimana tingkat praktikalitas pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung?; (3) Bagaimana tingkat efektivitas pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung? Penelitian ini merupakan penelitian Research and Development (R&D) yang menggunakan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagrajan. Pengembangan ini dilakukan melalui 4 tahapan , yaitu pendefenisisan *(define)*, perancangan *(design)*, pengembangan *(developt)* dan pengembaran *(disseminate)*. Instrument penelitian berupa angket respon dan tes pemahaman konsep peserta didik. Tes dan angket respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) diberikan kepada 35 peserta didik SMP Negeri 1 Barumun Barat. Hasil penelitian : 1) Kevalidan LKPD berdasarkan ahli media dan ahli materi sebesar 85,5% dengan kriteria sangat valid; 2) Kepraktisan LKPD berdasarkan respon peserta didik dan guru sebesar 91,12% dengan kriteria sangat praktis; 3) Keefektifan LKPD berdasarkan tes pemahaman konsep sebesar 85,7% dengan kriteria sangat efektif.

Kata Kunci: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), *Project Based Learning*, Bangun Ruang Sisi Lengkung

ABSTRACT

Name : **Syarifah Husniyah Hasibuan**
NIM : **19 202 00027**
Program Studi : **Mathematic Education Department**
Title of Thesis : **Development of Web-Based LKPD Using Project Based Learning Model to Improve Understanding of the Concept of Building Curved Sides**

This research was motivated by students' low understanding of concepts, especially regarding curved geometric shapes. This is because the teaching materials used in schools are still limited to mathematics textbooks provided at schools and the learning that takes place tends to be teacher-centered without using learning media such as LKPD. The formulation of the research problem is: (1) What is the level of validity of developing web-based student worksheets using the project based learning model on curved-sided geometric shapes?; (2) What is the level of practicality of developing web-based student worksheets using the project-based learning model on curved-sided geometric shapes?; (3) What is the level of effectiveness in developing web-based student worksheets using the project-based learning model on curved-sided geometric shapes? This research is a Research and Development (R&D) study that uses the 4-D model developed by Thiagrajan. This development was carried out through 4 stages, namely defining, designing, developing and disseminating. The research instrument is a response questionnaire and a test of students' conceptual understanding. Tests and questionnaires regarding student responses to Student Worksheets (LKPD) were given to 35 students at SMP Negeri 1 Barumun Barat. Research results: 1) The validity of the LKPD based on media experts and material experts is 85.5% with very valid criteria; 2) The practicality of the LKPD based on student and teacher responses was 91.12% with very practical criteria; 3) The effectiveness of the LKPD based on the concept understanding test was 85.7% with very effective criteria.

Keywords: Student Worksheet (LKPD), Project Based Learning, Build a Curved Side Room

خلاصة

اسم : سياريفة حسنية حسيبوان

ريج. رقم : ١٩٠٢٠٠٠٢٧

عنوان الرسالة : تطوير ورقة عمل الطلاب على شبكة الإنترنت باستخدام نموذج التعلم القائم على المشاريع لتحسين فهم مفهوم بناء الجوانب المنحنية

كان الدافع وراء هذا البحث هو انخفاض فهم الطلاب للمفاهيم، وخاصة فيما يتعلق بالأشكال الهندسية المنحنية. وذلك لأن المواد التعليمية المستخدمة في المدارس لا تزال مقتصرة على كتب الرياضيات المدرسية المقدمة في المدارس ويميل التعلم الذي يتم إلى أن يتمحور حول المعلم دون استخدام وسائل التعلم مثل ورقة عمل الطلاب. وصياغة مشكلة البحث هي: (١) ما مستوى صلاحية تطوير أوراق عمل الطلاب على شبكة الإنترنت باستخدام نموذج التعلم القائم على المشروع على الأشكال الهندسية المنحنية الجوانب؟؛ (٢) ما هو مستوى التطبيق العملي لتطوير أوراق عمل الطلاب على شبكة الإنترنت باستخدام نموذج التعلم القائم على المشاريع على الأشكال الهندسية المنحنية الجوانب؟؛ (٣) ما مستوى الفعالية في تطوير أوراق عمل الطلاب على شبكة الإنترنت باستخدام نموذج التعلم القائم على المشاريع على الأشكال الهندسية المنحنية الجوانب؟ هذا البحث عبارة عن دراسة بحث وتطوير (R&D) تستخدم النموذج رباعي الأبعاد الذي طوره ثياجاراجان. وقد تم هذا التطوير من خلال أربع مراحل، وهي التعريف والتصميم والتطوير والنشر. أداة البحث عبارة عن استبيان للإجابة واختبار للفهم المفاهيمي لدى الطلاب. تم إجراء الاختبارات والاستبيانات المتعلقة باستجابات الطلاب لأوراق عمل الطلاب على ٣٥ طالبًا في مدرسة غرب بارومون ١الإعدادية. نتائج البحث: ١ ٢) صلاحية الطلاب. ورقة العمل المبنية على خبراء الإعلام وخبراء المواد هي ٨٥.٥. % بمعايير صالحة للغاية؛ ٢) بلغت نسبة التطبيق العملي لورقة عمل الطلاب بناءً على استجابات الطلاب والمعلمين ٩١.١٢% بمعايير عملية للغاية؛ ٣) بلغت فعالية ورقة عمل الطلاب المبنية على اختبار فهم المفهوم ٨٥.٧% بمعايير فعالة جداً.

الكلمات المفتاحية: ورقة عمل الطالب، التعلم القائم على المشاريع، بناء غرفة جانبية منحنية.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah peneliti ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan limpahan kasih dan sayang-Nya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **"Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Lengkung"**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (satu) pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Jurusan Tadris Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan. Peneliti sangat menyadari bahwa keterlibatan berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini sangat banyak oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat, penghargaan dan tanda terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Almira Amir, S.T., M.Si. selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Anita Adinda, M.Pd. selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran dan kebijaksanaan pada peneliti dalam menyusun skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Darwis Dasopang, M.Ag. selaku rector UIN Syahada Padangsidimpuan dan Wakil-Wakil Rektor UIN Syahada Padangsidimpuan.
3. Ibu Dr. Lelya Hilda S.Si., M.Si, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.
4. Ibu Nur Fauziah Siregar, M.Pd. selaku ketua Prodi Tadris Matematika yang telah memberikan dukungan, bantuan dan kesempatan kepada peneliti selama perkuliahan.
5. Ibu Dr. Almira Amir, S.T., M.Si. selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan dukungan dan arahan kepada peneliti selama proses perkuliahan.

6. Bapak/Ibu Dosen serta seluruh civitas akademik UIN Syahada Padangsidimpuan yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada peneliti selama proses perkuliahan.
7. Ibu Dwi Maulida Sari, M.Pd., Ibu Rahma Hayati Siregar, M.Pd. yang telah menjadi validator dan penilai produk.
8. Ibu kepala, wakil kepala sekolah dan seluruh Bapak/Ibu guru serta seluruh civitas akademik di SMP Negeri 1 Barumun Barat yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada peneliti dalam melaksanakan penelitian.
9. Terkhusus dan teristimewa kepada Ayahanda tercinta Pagar Hasibuan (Alm) serta Ibunda Fitria tersayang dan keluarga sebagai sumber motivasi peneliti yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, tenaga dan doa yang selalu dipanjatkan tiada henti untuk peneliti demi kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan studi dari tingkat dasar sampai kuliah di UIN Syahada Padangsidimpuan.
10. Buat sahabat-sahabat yang telah memberikan dukungan dalam penulisan skripsi ini khususnya Ummi Rizqina, Arfah Julayza, Zulhamdi, dan Rizka Fauziah .
11. Kepada rekan-rekan seperjuangan TMM-2 angkatan 2019 yang selalu memberikan candaan agar tidak suntuk dalam pengerjaan skripsi.
12. Dan kepada semua pihak yang terkait dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu-satu.

Atas segala bantuan, bimbingan dan dukungan yang telah diberikan kepada peneliti, tiada kata-kata indah yang dapat peneliti ucapkan selain *do'a* semoga kebaikan dari semua pihak mendapat imbalan dari Allah SWT.

Selanjutnya peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk memperbaiki tulisan peneliti selanjutnya peneliti sangat

mengharapkan kritik dan saran yang bersifat dapat membangun kepada peneliti serta skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya bagi peneliti sendiri.

Padangsidimpuan, 10 Mei 2023

Peneliti

Syarifah Husniyah Hasibuan
NIM 19 202 00027

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

DEWAN PENGUJI SIDANG

HALAMAN PENGESAHAN DEKAN

ABSTRAK ……...…….. i

ABSTRACT …….. ii

ABSTRAK ARAB ……... iii

KATA PENGANTAR ……...…….. iv

DAFTAR ISI ……..…….…… vii

DAFTAR TABEL ……...……..…..…… ix

DAFTAR GAMBAR ……....… x

DAFTAR LAMPIRAN …….....…… xii

BAB I PENDAHULUAN ……. 1

A. Latar Belakang Masalah …… 1

B. Rumusan Masalah ……..... 9

C. Tujuan Penelitian ……..…… 9

D. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan ……..... 10

E. Defenisi Istilah ……..…….. 10

F. Manfaat Penelitian ……..…… 13

BAB II KAJIAN PUSTAKA …… 15

A. Kajian Teori …….…… 15

1. Pengembangan .....…… 15
2. Lembar Kerja Peseta Didik ……...……. 16
3. Model Pembelajaran Project Based Learning …… 26
4. Pemahaman Konsep…… 32
5. Bangun Ruang Sisi Lengkung…….… 34

B. Penelitian Terdahulu …….....…… 41
C. Kerangka Berpikir ……..…….. 44
BAB III METODE PENELITIAN ……... 46
A. Lokasi dan Waktu Penelitian ……... 46
B. Model Pengembangan ……..……..... 46
C. Prosedur Pengembangan …….. 47
D. Subjek Penelitian ……..…… 56
E. Teknik Pengumpulan Data ……...…… 56
F. Instrumen Penelitian ……..… 59
G. Teknik Analisis Data …… 61
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN …….. 66
A. Hasil Penelitian 66
B. Pembahasan Produk …… 91
C. Keterbatasan Pengembangan ……..……..... 99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ……... 101
A. Kesimpulan …… 101
B. Saran ……..…. 102
DAFTAR PUSTAKA ……... 103
LAMPIRAN
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Sebelumnya

3.1 Kisi-kisi Observasi

3.2 Kisi-kisi Wawancara

3.3 Penilain Kelayakan dari Tim Ahli

3.4 Kriteria Interpretasi Kepraktisan Media Pembelajaran

4.1 Hasil Validasi Media Oleh Ahli Media

4.2 Hasil Validasi Media Oleh Ahli Materi

4.3 Revisi Tahap Awal LKPD

4.4 Hasil Respon Peserta Didik Terhadap LKPD Berbasis Web

4.5 Hasil Respon Guru Terhadap LKPD Berbasis Web

4.6 Hasil Tes Pemahaman Konsep Peserta Didik

DAFTAR GAMBAR

1.1 Buku Matematika Siswa

2.1 Toples

2.2 Jaring-jaring Tabung

2.3 Topi Ulang Tahun

2.4 Kerangka Kerucut

2.5 Kerucut Berbentuk Juring

2.6 Bola Dunia

2.7 Kerangka Bola

2.8 Bagan Kerangka Berpikir

3.1 Diagram Alir Prosedur Pengembangan 4-D (Fous D Model)

4.1 Rancangan Halaman Sampul

4.2 Rancangan Kata Pengantar

4.3 Rancangan Tujuan Pembelajaran

4.4 Rancangan Halaman Petunjuk Penggunaan LKPD

4.5 Rancangan Daftar Isi

4.6 Rancangan Halaman Pengenalan Tokoh

4.7 Rancangan Kompetensi Inti

4.8 Rancangan KD dan IPK LKPD

4.9 Rancangan Ringkasan Materi

4.10 Rancangan Tugas Proyek

4.11 Rancangan Halaman Evaluasi

4.12 Rancangan Halaman daftar Pustaka

4.13 Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media

4.14 Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi

4.15 Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

4.16 Diagram Batang Hasil Respon Peserta Didik

4.17 Diagram Batang Hasil Respon Guru

4.18 Diagram Batang Hasil Respon Guru dan Peserta Didik

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Angket Untuk Ahli Media

Lampiran 2 Kisi-kisi Angket Untuk Ahli Materi

Lampiran 3 Kisi-kisi Angket Respon Guru

Lampiran 4 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 5 Kisi-kisi Instrumen Test Pemahaman Konsep Peserta Didik

Lampiran 6 Surat Validasi Ahli Media

Lampiran 7 Lembar Validasi Oleh Ahli Media

Lampiran 8 Surat Validasi Ahli Materi

Lampiran 9 Lembar Validasi Oleh Ahli Materi

Lampiran 10 Lembar Kerja Peserta Didik

Lampiran 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Lampiran 12 Soal Tes Pemahaman Konsep

Lampiran 13 Rubrik Penskoran

Lampiran 14 Surat Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Lampiran 15 Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Lampiran 16 Surat Validasi Instrumen Tes

Lampiran 17 Lembar Validasi Instrumen Tes

Lampiran 18 Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 19 Angket Respon Guru

Lampiran 20 Hasil Tes Pemahaman Konsep

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia. Melalui pendidikan manusia bisa mengendalikan dirinya sehingga akan mampu mengembangkan potensi dirinya dengan cara pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, keterampilan, serta kekuatan spiritual keagamaan.[1] H. Horne menyatakan bahwa pendidikan merupakan proses yang terus menerus (abadi) dari penyesuaian yang lebih tinggi bagi makhluk manusia yang telah berkembang secara fisik dan mental, yang bebas dan sadar kepada Tuhan, seperti intelektual, emosional, dan kemanusiaan dari manusia.[2] Pendidikan merupakan kegiataan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, dan berkualitas.[3] Dapat disimpulkan bahwa pendidikan merupakan suatu usaha mengembangkan kemampuan atau kesanggupan suatu individu untuk mengenali dirinya sendiri melalu pendidikan.

Membahas mengenai pendidikan tentu tidak terlepas dari tujuan diadakannya pendidikan. Untuk mencapai tujuan pendidikan dalam upaya

[1] Suhedi Syam et al., *Pengantar Ilmu Pendidikan*, ed. Abdul Karim and Janner Simarmata, *Surabaya: Usaha Nasional*, 1st ed. (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021), hlm. 1.

[2] Halim Purnomo, *Psikologi Pendidikan*, ed. Tri Wahyono, 1st ed. (Yogyakarta: Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat (LP3M) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2019), hlm. 34, https://www.academia.edu/43784139/Halim_Purnomo_Psikologi_Pendidikan.

[3] Almira Amir, "Penerapan Model Index Card Match Dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Perkalian Dengan Bantuan Media," *Dirasatul Ibtidaiyah* 1, no. 2 (2021): hlm. 239.

memajukan bangsa, terjadi suatu proses pendidikan atau proses belajar yang akan memberikan pengertian, pandangan, dan penyesuaian bagi seseorang, masyarakat, maupun negara, sebagai penyebab perkembangannya.[4] Tujuan Pendidikan Nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertaqwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri serta rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan.[5] Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa mencerdaskan kehidupan bangsa serta mengembangkan masyarakat Indonesia merupakan tujuan dari pendidikan. Dengan kata lain setiap masyarakat Indonesia memiliki tanggung jawab serta hak untuk memperoleh pendidikan yang layak.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan dan merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan dalam mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam proses perkembangannya dapat dilihat bahwa matematika merupakan ilmu dasar yang sudah menjadi alat untuk mempelajari ilmu-ilmu yang lain. Karena hampir seluruh disiplin ilmu menggunakan konsep matematika dalam mempelajari objek kajiannya. Oleh karena itu penguasaan terhadap

---

[4] Muhammad Anwar, *Filsafat Pendidikan*, ed. Witnasari, 1st ed. (Jakarta: Kencana, 2015), hlm. 20.

[5] Rahmat Hidayat and Abdillah, *Ilmu Pendidikan "Konsep, Teori Dan Aplikasinya,"* ed. Candra Wijaya and Amiruddin, 1st ed. (Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPPI), 2019), hlm. 25, http://repository.uinsu.ac.id/8064/1/Buku Ilmu Pendidikan Rahmat Hidayat %26 Abdillah.pdf.

matematika mutlak diperlukan. selain itu matematika merupakan ilmu yang objek kajiannya adalah konsep-konsep yang bersifat abstrak, kemudian ditampilkan dalam bentuk angka-angka dan simbol-simbol untuk memaknai sebuah ide matematis berdasarkan fakta dan kebenaran logika dalam semesta pembicaraan atau konteks.[6] Menurut Sari yang dikutip dari jurnal Muhammad Haikal Abror matematika adalah ilmu yang selalu berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, hal tersebut karena setiap kegiatan, cara berpikir dan aktivitas manusia akan selalu mengembangkan ilmu matematika itu sendiri.[7] Dari beberapa pengertian tentang matematika, dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu absolut atau ilmu pasti yang akan selalu berhubungan dengan kehidupan, cara berpikir dan aktivitas manusia serta akan selalu berkembang bersamaan dengan aktivitas-aktivitas tersebut.

Berdasarkan Depdiknas yang dikutip dalam jurnal Sesar Guntur Jabali dkk salah satu tujuan mata pelajaran matematika untuk semua jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah agar peserta didik mampu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.[8] Menurut Wardhani yang dikutip dalam jurnal Lilis Haniyyah dkk pada Standar Isi (SI) mata pelajaran matematika untuk semua jenjang

---

[6] Fahrurrozi and Syukurul Hamdi, *Metode Pembelajaran Matematika*, ed. Doni Septu Marsa Ibrahim, 1st ed. (Lombok Timur: Universitas Hamzanwadi Press, 2017), hlm. 3.

[7] Muhammad Haikal Abror, "Self-Regulated Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa," *Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2022): 233–42.

[8] Sesar Guntur Jabali, Supriyono, and Puji Nugraheni, "Pengembangan Media Game Visual Novel Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Aljabar," *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika* 2, no. 2 (2020): 185–98, https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i2.185-198.

pendidikan di sekolah dasar dan menengah menyebutkan bahwa tujuan mata pelajaran matematika adalah agar peserta didik mampu: (1) memahami konsep matematika, (2) menggunakan penalaran, (3) memecahkan masalah, (4) mengkomunikasikan gagasan, dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.[9] Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep merupakan salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran matematika.

Pemahaman konsep adalah kemampuan menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari.[10] Menurut Fadjar Shadiq pemahaman konsep merupakan kompetensi yang ditunjukkan peserta didik dalam memahami konsep dan dalam melakukan prosedur (algoritma) secara luwes, akurat, efisien, dan tepat.[11] Dapat disimpulkam bahwa pemahaman konsep merupakan kemampuan memahami prosedur secara tepat dan efisien.

Berdasarkan hasil wawancara awal peneliti dengan salah satu siswa diperoleh beberapa informasi bahwa, pelajaran Matematika merupakan pelajaran yang tidak menarik, sulit, dan masih terpaku kepada buku pembelajaran yang sangat sulit untuk mereka pahami apalagi untuk mengaitkan dan menerapkan dalam kehidupan sehari-hari. Konsep yang dipelajari masih bersifat abstrak. guru juga hanya menggunakan media papan tulis dalam

---

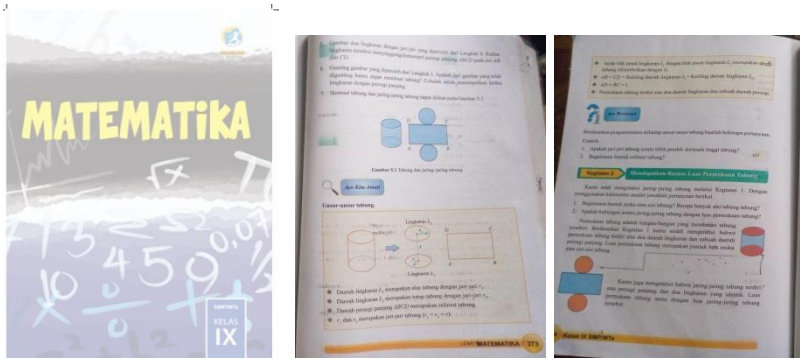
[9] Isna Rafianti, Khairida Iskandar, and Lilis Haniyyah, "Pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Disposisi Matematis Siswa," *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 4, no. 1 (2020): 97–110, https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.980.

[10] Dea Fajar Meilawati, "Analisis Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 3, no. 1 (2020): 158–66, https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i1.78.

[11] Erna Setyowati, Ika Septi Hidayati, and Toto Hermawan, "Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Matematika Di MTs Darul Ulum MUhammadiyah Galur," *Jurnal Intersections* 5, no. 2 (2020): 26–37.

mengajar sehingga peserta didik merasa jenuh saat pembelajaran berlangsung, dan menjadikan peserta didik tidak dapat berfikir kreatif.

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti di kelas **IX SMP Negeri 1 Barumun Barat** dan wawancara terhadap salah satu guru matematika kelas IX di kelas tersebut, ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran matematika di kelas. Permasalahan tersebut antara lain (1) pemahaman konsep sebagian besar peserta didik pada materi bangun ruang sisi lengkung masih tergolong rendah. (2) Bahan ajar yang digunakan di sekolah masih terbatas pada buku teks matematika yang disediakan oleh sekolah. Menurut guru matematika kelas IX peserta didik kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran karena kurang minat menggunakan buku dan hanya mendengar penjelasan yang diberikan guru saja. (3) Pembelajaran berlangsung cenderung berpusat pada guru tanpa menggunakan media pembelajaran seperti LKPD. Sehingga peserta didik mudah merasa bosan ketika pembelajaran berlangsung. Buku yang terdapat di lapangan dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut:



Gambar 1.1 Buku Matematika Siswa

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti berpendapat bahwa perlu adanya solusi untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang ada. Dalam

hal ini peneliti mengembangkan lembar kerja peserta didik menggunakan pendekatan *project based learning* berbasis web pada materi bangun ruang sisi lengkung untuk kelas IX untuk memecahkan persoalan yang dihadapi peserta didik.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu sarana yang dapat menunjang kegiatan belajar mengajar untuk membantu dan mempermudah terjadinya interaksi yang aktif dan efektif antara peserta dengan sumber belajar, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar mereka.[12] Menurut Trianto yang dikutip dalam jurnal Jhon Hendri LKPD dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi.[13] Menurut penelitian mengenai pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis etnomatika pada materi segitiga dan segi empat diperoleh persentase ketuntasan tes peserta didik sebesar 77,7 % memenuhi kriteria keefeektifan.[14] Dapat disimpulkan bahwa LKPD merupakan alat atau media penunjang kegiatan pembelajaran untuk mempermudah terjadinya interaksi yang aktif antar peserta didik dengan sumber belajar sehingga meningkatkan hasil belajar.

---

[12] Cholifah Tur Rosidah et al., "Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pembelajaran Tematik Berbasis TIK: PPM Bagi Guru SD Hang Tuah X Sedati," *Barnas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2, no. 3 (2021): 660–66, https://doi.org/10.31949/jb.v2i3.1319.

[13] Jhon Hendri, "Peningkatan Keterampilan Guru Membuat LKPD Melalui Workshop Di SDN 026 Tanjung Selor," *Jurnal Hukum, Pendidikan & Sosial Keagamaan* 2, no. 2 (2023): 109–24.

[14] Antonius Rewatus et al., "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Pada Materi Segitiga Dan Segiempat," *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 2 (2020): 645–56, https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.276.

Pada penelitin ini model yang dapat diterapkan untuk pengembangan LKPD adalah model pembelajaran *project based learning*. Pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* (PjBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang mengimplementasikan pendekatan saintifik (scientific approach) dengan berfokus pada konsep dan prinsip inti sebuah disiplin, memfasilitasi peserta didik untuk berinvestigasi, pemecahan masalah, dan tugas-tugas bermakna lainnya, students centered, dan menghasilkan produk nyata.[15] *Project based learning* memberi peluang pada sistem pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, lebih kolaboratif, peserta didik terlibat secara aktif menyelesaikan proyek-proyek secara mandiri dan bekerja sama dalam tim dan mengintegrasikan masalah-masalah yang nyata dan praktis.[16] Model *project based learning* juga mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan peserta didik.[17] Selain itu model pembelajaran berbasis proyek mampu memberikan nilai pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.[18] Dapat disimpulkan bahwa model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang berfokus pada konsep, pemecahan masalah dan menghasilkan produk nyata, serta mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik yang lebih baik lagi.

---

[15] I Made Ari Winangun, "Project Based Learning: Strategi Pelaksanaan Praktikum IPA SD Dimasa Pandemi Covid-19," *Edukasi : Jurnal Pendidikan Dasar* 2, no. 1 (2021): 11–20, http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/edukasi.

[16] Halim Purnomo and Yunahar Ilyas, *Tutorial Pembelajaran Berbasis Proyek*, ed. Nur Huda A, 1st ed. (Yogyakarta: K-Media, 2019), hlm. 1.

[17] Puji Indiati, Wina Dwi Puspitasari, and Budi Febriyanto, "Pentingnya Media Tangram Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Bangun Datar," 2021, 290–294.

[18] Sonia, Yudi Kurniawan, and Riski Muliyani, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor," *Journal of Educational Review and Research* 4, no. 1 (2021): 14–19, https://doi.org/10.26737/jerr.v4i1.2437.

Selain menggunakan model *project based learning,* LKPD juga dikembangkan dengan berbasis web. Materi pembelajaran akan diunggah ke internet dan dapat diakses oleh peserta didik melalui *smartphone* dengan cara memindai kode QR yang terdapat pada LKPD. Menurut penelitian mengenai *problem based learning* (PBL) – *QR-code* dalam peningkatan hasil belajar matematika peserta didik diperoleh persentase nilai pada siklus I mencapai 47,22% dan pada siklus II meningkat menjadi 63,89%.[19] Selain itu berdasarkan penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *website (google sites)* pada materi fungsi di SMA Negeri 5 Medan diperoleh persentase ketuntasan siswa yaitu 80% (efektif) dan persentase dari angket respon positif siswa yaitu 91,9% (efektif).[20] Dengan demikian berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis web efektif dan cocok untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan di atas, jelaslah bahwa sangat dibutuhkan pengembangan LKPD menggunakan *project based learning* berbasis web. Dengan model *project based learning*, dengan keikutsertaan dalam kegiatan belajar aktif, Peserta didik diberi kesempatan untuk membangun pengetahuan. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul, "**Pengembangan LKPD Berbasis Web**

[19] Nurul Farida, Hasanudin, and Nurain Surtadinata, "Problem Based Learning (PBL) - QR-Code Dalam Peningkatan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik," *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 8, no. 1 (2019): 225–36.

[20] Melissa Ananda Tambunan and Pargaulan Siagian, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website (Google Sites) Pada Materi Fungsi Di SMA Negeri 15 Medan," *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia* 2, no. 10 (2022): 1520–33.

Menggunakan Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Lengkung"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana tingkat validitas pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung?
2. Bagaimana tingkat praktikalitas pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis web menggunakan model *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung?
3. Bagaimana tingkat efektivitas pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis web menggunakan model *project based learning* materi bangun ruang sisi lengkung?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat validitas pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis menggunakan model *project based learning* pada matei bangun ruang sisi lengkung.
2. Untuk mengetahui tingkat praktikalitas pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis web menggunakan model *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

3. Untuk mengetahui tingkat efektivitas pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis web menggunakan model *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

D. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Spesifikasi pengembangan ini adalah sebagia berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa bahan ajar berbasis web yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang memuat kode QR yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.
2. Materi pembahasan LKPD disusun sesuai kurikulum 2013 edisi revisi 2018.
3. Format LKPD disusun berdasarkan prosedur pembuatan LKPD yang baik dan benar dan dikembangkan dengan model *Project Based Learning*.
4. LKPD akan memuat komponen-komponen model *Project Based Learning* pada materi pembelajaran yang bisa diikuti oleh peserta didik.

E. Defenisi Istilah

1. Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Web

   Menurut Rai dkk yang dikutip dalam jurnal Iin Ariyanti dkk lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) seperti yang kita ketahui merupakan lembar kerja yang disusun oleh guru sebagai sarana pembelajaran dalam menyampaikan materi kepada peserta didik agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dimana LKPD berisi materi yang disusun berdasarkan petunjuk-petunjuk

pengisian yang harus dikerjakan oleh peserta didik.[21] LKPD ialah berisikan panduan yang sebagai fasilitator peserta didik yang dikembangkan terdapat lembaran-lembaran berisikan materi, petunjuk dan ringkasan yang dikerjakan oleh peserta didik sehingga dapat menambah kemapuan diaspek kognitif sebagai informasi yang diberikan oleh peserta didik.[22] Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis web merupakan suatu bahan ajar kertas yang berisi materi, ringkasan, link atau kode QR dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

2. *Project Based Learning*

Based Learning merupakan sebuah aktivitas pembelajaran yang yang menuntut peserta didik untuk terlibat aktif, berpikir kritis dalam sebuah proyek guna mengkonstruktif pengetahuan yang diperoleh.[23] Menurut Yahya Muhammad Mukhlis yang dikutip oleh Trianto dalam jurnal Putri Dewi Angraini dkk, model pembelajaran yang digunakan ini memberikan kesempatan pada pendidik untuk mengendalikan penuh proses pengajaran

[21] Iin Ariyanti and Muhammad Yunus, "Pelatihan Dan Pendampingan Guru SMP Dalam Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik Menggunakan Liveworksheets," *Jurnal Masyarakat Mandiri* 5, no. 4 (2021): 1397–1407.

[22] Lia Hariski Rahmawati, "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scientific Approach Pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Semester Genap Kelas X OTKP Di SMK Negeri 1 Jombang," *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* 8, no. 3 (2020): 504–15.

[23] Malika Dian Ayu Novianti, "Application of the Project Based Learning Model (PJBL)" 4, no. 6 (2021): 644–47.

yang berlangsung. Sistem pengajaran yang diberikan memasukkan kerja proyek dalam prosesnya.[24]

3. Pemahaman Konsep

pemahaman konsep adalah kemampuan yang dimiliki oleh seorang peserta didik untuk mengemukakan kembali ilmu yang diperolehnya kepada orang lain sehingga orang lain tersebut benar-benar mengerti apa yang disampaikan.[25] Menurut Radiusman yang dikutip dalam jurnal Puji Indiati dkk mengatakan bahwa pemahaman konsep merupakan tujuan dasar dalam pembelajaran matematika. Pemahaman konsep harus diajarkan pada peserta didik sejak dibangku sekolah dasar karena pemahaman konsep merupakan fondasi utama bagi peserta didik untuk memahami pelajaran. Ketika peserta didik mampu memahami suatu konsep maka akan mudah dalam menyelesaikan permasalahan yang ditemukan.[26]

4. Bangun Ruang Sisi Lengkung

Menurut Istiqomah dan Rahaju yang dikutip dalam jurnal Rosida Marasabessy dkk bangun ruang sisi lengkung adalah bangun ruang yang memiliki sisi lengkung seminimalnya satu sisi lengkung. Materi luas permukaan maupun volume dari bangun ruang sisi lengkung banyak

---

[24] Putria Dewi Anggraini and Siti Sri Wulandari, "Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa," *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* 9, no. 2 (2021): 292–99.

[25] Hani Nurhayati, Hendar, and Ranti Kusumawati, "Model Realistic Mathematic Education Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Pecahan," *Jurnal Tahsinia* 3, no. 2 (2022): 156–66.

[26] Indiati, Puspitasari, and Febriyanto, "Pentingnya Media Tangram Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Bangun Datar.", hlm. 290-294.

teraplikasi dalam kehidupan.[27] Bangun ruang sisi lengkung adalah satu diantara konsep geometri yang telah dipelajari oleh peserta didik SMP/MTs yang representasi bentuknya sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misal sebuah tangki berbentuk tabung, topi berbentuk kerucut, kelereng berbentuk bola, rumah dome yang terdiri dari bentuk tabung dan setengah bola dan masih banyak yang lainnya. Hal-hal yang telah peserta didik pelajari mengenai konsep bangun ruang sisi lengkung menjadi syarat dasar agar peserta didik tersebut dapat menyelesaikan pemecahan masalah.[28]

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, maka manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Secara Teoritis
   a. Penelitian ini diharapkan memberi konstribusi untuk mengembangkan pendidikan dan menjadi tambahan refrensi untuk kajian-kajian pendidikan.
   b. Memberi sumbangan pemikiran berupa wacana dalam pendidikan khususnya guru matematika dalam pembelajaran serta melahirkan generasi yang lebih baik lagi untuk masa yang akan datang.
   c. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan serta etos kerja guru matematika dalam upaya peningkatan pembelajaran.

[27] Rosida Marasabessy, Aan Hasanah, and Dadang Juandi, "Bangun Ruang Sisi Lengkung Dan Permasalahannya Dalam Pembelajaran Matematika : Suatu Kajian Pustaka," *Jurna Ilmiah Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2021): 1–20.

[28] Fani Isdayanti, Sukayasa, and Linawati, "Profil Pemecahan Masalah Bangun Ruang Sisi Lengkung Siswa SMP Negeri 8 Palu Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Ekstrover (Extrovert) Dan Introver (Introvert)," *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako* 8, no. 1 (2020): 1–13.

2. Secara Praktis

   a. Bagi Peserta Didik

      LKPD dalam setiap pembelajaran matematika dapat memudahkan peserta didik untuk belajar matematika lebih giat dan mengulangi kembali pembelajaran sebelumnya, sehingga peserta didik akan terpacu untuk belajar matematika lebih baik dan semangat lagi.

   b. Bagi Pendidik

      Pendidik dapat menggunakan LKPD berbasis web dalam setiap pembelajaran matematika, sebagai media yang baik untuk memudahkan dalam memahami materi pembelajaran.

   c. Bagi Sekolah

      1) Masukan dalam rangka perbaikan pembelajaran.
      2) Mengembangan media pembelajaran untuk mencapai pembelajaran yang lebih aktif.

   d. Bagi Peneliti

      1) Pengetahuan serta pengalaman menulis karya ilmiah.
      2) Menambah pengetahuan peneliti saat melakukan pengajaran di kelas.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan telah banyak digunakan pada bidang-bidang ilmu alam dan teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat teknologi, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, senjata, obat-obatan, alat-alat kedokteran bangunan gedung bertingkat dan alat-alat rumah tangga yang modern diproduksi dan dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan.[29] Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah suatu proses kajian sistematik untuk mengembangkan dan memvalidasi produk yang digunakan dalam pendidikan. Produk yang dikembangkan/dihasilkan antara lain berupa bahan pelatihan untuk guru, materi ajar, media pembelajaran, soal-soal, dan system pengelolaan dalam pembelajaran.[30] Dari beberapa pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan (R&D) adalah suatu proses penelitian atau kajian yang sistematis yang berupaya mengembangkan dan memvalidasi suatu produk dalam bidang keahlian tertentu yang digunakan dalam bidang pendidikan.

[29] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2012), hlm. 408

[30] Andi Ibrahim et al., *Metodologi Penelitian*, ed. Ilyas Ismail, 1st ed. (Gunadarma Ilmu, 2018), hlm. 154.

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Secara umum, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sama dengan Lembar Kerja Siswa (LKS). Hanya saja dalam kurikulum 2013 diberi nama lain sebagai pengganti Lembar Kerja Siswa (LKS) menjadi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).[31] Perubahan nama LKS menjadi LKPD disebabkan oleh perubahan paradigma atau pandangan pendidikan tentang guru dan siswa, jika dulu guru adalah sebagai pengajar dan siswa dibelajarkan, pembelajaran cenderung berpusat ke guru dan aktivitas siswa cenderung pasif.[32] Maka sekarang pendidikan kita menekankan bagaimana agar siswa aktif dan pembelajaran berpusat kepada siswa itu sendiri, dan siswa itu belajar bagaimana belajar bukan dibelajarkan.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran kertas yang dijadikan panduan oleh peserta didik untuk mengerjakan pekerjaan tertentu yang berisi materi, ringkasan, serta soal-soal yang dapat meningkatkan hasil belajar.[33] LKPD merupakan salah satu sarana

---

[31] Elok Pawestri and Heri Maria Zulfiati, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas II Di SD Muhammadiyah Danunegaran," *Trihayu:Jurnal Pendidikan Ke-SD-An* 6, no. 3 (2020): hlm. 904, https://core.ac.uk/reader/328101650.

[32] Siti Rahmadina, Hermi Yanzi, and Yunisca Nurmalisa, "Persepsi Guru Terhadap Penggunaan Lembar Kegiatan Peserta Didik Di SMP Negeri 3 Terbanggi Besar Lampung Tengah," 2017, hlm. 1.

[33] Desi Puspita Sari, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Model Generative Learning Pada Pembelajaran Biologi Di SMA Negeri 1 Lembah Melintang" (IAIN Batusangkar, 2022), hlm. 13, https://repo.iainbatusangkar.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/25341/1657509804838_perpus.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik desngan guru, sehingga dapat meningkatkan aktifitas peserta didik dalam peningkatan prestasi belajar. Dalam lembar kegiatan peserta didik (LKPD) peserta didik akan mendapatkan uraian materi, tugas, dan latihan yang berkaitan dengan materi yang diberikan.[34] LKPD merupakan lembaran tugas yang dilengkapi dengan ringkasan materi yang mengacu pada kompetensi dasar yang akan dicapai.[35] Dari beberapa pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan lembaran-lembaran kertas yang berisi ringkasan materi, tugas dan latihan-latihan yang berkaitan dengan materi yang diajarkan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

b. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD selain menjadi media pembelajaran juga memiliki beberapa fungsi lain, sebagai berikut: [36]

[34] Annisa Selviana, "Analisis Pemanfaatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Akuntansi Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Pokok Jurnal Penyesuaian Terhadap Peningkatan Hasil Belajar" (Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, 2020), hlm. 17, http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/14179/Skripsi Annisa selviana.pdf?sequence=1.

[35] Safria Alda, "Pengembangan LKPD Berbasis Digital Pada Materi Sejarah Di Kelas IV SD SDN 72 Banda Aceh" (Universitas Bina Baangsa Getsempena Banda Aceh, 2021), hlm. 8, https://repository.bbg.ac.id/bitstream/1183/1/F0817039W.pdf.

[36] Serly Fatmayanti, "Pengembangan LKPD Teks Artikel Bidang Agronomi Berbasis Genre Proses Untuk Peserta Didik Kelas XII SMK" (Universitas Lampung, 2023), hlm. 15, http://digilib.unila.ac.id/70539/3/TESIS FULL TANPA PEMBAHASAN.pdf.

1) Cara lain bagi pendidik guna mengarahkan pedagogi (pengajaran) atau memperkenalkan suatu kegiatan eksklusif menjadi kegiatan pembelajaran.
2) Dipergunakan untuk mempercepat proses pengajaran dan mengefisienkan waktu penyampaian topik pembelajaran.
3) Guna mengetahui seberapa jauh materi yang dikuasai oleh peserta didik.
4) Mengoptimalkan alat bantu pedagogi (pengajaran) yang terbatas.
5) Membantu meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.
6) Jika LKPD disusun secara rapi, sistematis, mudah dipahami peserta didik sehingga dapat membantu menaikkan minat peserta didik dan menarik perhatian peserta didik.
7) Meningkatkan rasa ingin tahu terhadap topik pembelajaran dan kepercayaan diri peserta didik.
8) Memudahkan penyelesaian tugas individu, kelompok atau klasikal, sebab peserta didik dapat menyelesaikan tugas sesuai degan kelompok belajar.
9) Melatih peserta didik disiplin terhadap waktu dan menggunakan waktu seefektif mungkin.
10) Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu masalah.

Berdasarkan uraian di atas, fungsi LKPD adalah Sebagai berikut:

1) Bahan ajar yang mempersingkat proses pengajaran untuk menyampaikan materi.
2) Mengetahui seberapa jauh materi yang dikuasai.
3) Membantu meningkatkan keaktifan peserta didik.
4) membantu menaikkan minat peserta didik dan menarik perhatian peserta didik.
5) Meningkatkan rasa ingin tahu terhadap topik pembelajaran dan kepercayaan diri peserta didik.
6) Mempermudah peserta didik dalam mengerjakan tugas-tugas.
7) Mengajarkan peserta didik bagaimana mengatur waktu serta disiplin
8) Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan permasalahan.

c. Tujuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Dalam proses penyusunan LKPD tentunya memiliki tujuan. Berikut ini adalah tujuan penyusunan LKPD: [37]

1) Memudahkan peserta didik dalam memahami materi-materi yang diajarkan dalam pembelajaran.
2) Memberikan tugas-tugas yang memudahkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diberikan.
3) Menjadikan peserta didik lebih mandiri dalam proses pembelajaran.

[37] Mutia Zalza Nabila, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam" (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2023), hlm. 51, http://repository.radenintan.ac.id/27986/1/COVER BAB 1 BAB 2 DAPUS.pdf.

4) Tugas pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik terasa lebih ringan.

Tujuan LKPD yaitu, LKPD itu dapat membantu peserta didik dalam belajar yang dijadikan sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik yang dapat mengaktifkan peserta didik dan dapat memudahkan pendidik dalam menyampaikan materinya kepada peserta didik. Dengan adanya LKPD maka pembelajaran akan menjadi lebih mudah diajarkan dan peserta didik juga mudah memahami materi yang akan diajarkan.[38]

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan tujuan LKPD adalah sebagai berikut:

1) mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan dan tugas guru terasa lebih ringan dalam memberikan serta memaparkan materi
2) Memberikan tugas yang mempermudah pemahaman peserta didik serta menjadikan peserta didik lebih mandiri dalam pembelajaran.

d. Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD dapat memberikan manfaat baik untuk guru ataupun peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu manfaat yang utama adalah mempermudah guru dalam menyampaikan materi pelajaran serta memberi kemudahan bagi peserta didik untuk memahami materi

[38] Cut Roza Maizaliani, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Predict, Observe, Explain Pada Materi Usaha Dan Energi Di SMA Inshafuddin Banda Aceh" (Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2019), hlm. 10, https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/10949/1/Cut Roza Maizaliani.pdf.

yang disampaikan oleh guru.[39] Manfaat LKPD adalah mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu mengembangkan konsep, melatih menemukan dan mengembangkan ketrampilan proses, sebagai pedoman bagi pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran matematika, pendekatan matematika berperan penting untuk membantu siswa dalam membangun pengetahuan matematikanya, menyatakan berbagai ide secara jelas, dan meningkatkan keterampilan sosialnya.[40]

Menggunakan Lembar kerja Peserta Didik untuk kegiatan proses pembelajaran semakin populer karena manfaat yang diperoleh dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik adalah: [41]

1) Mempermudah pendidik dalam melakukan kegiatan proses pembelajaran.
2) Membantu pendidik mengarahkan peserta didik nya untuk menemukan konsep-konsep melalui kegiatan aktivitas sendiri maupun kelompok.

---

[39] Pawestri and Zulfiati, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas II Di SD Muhammadiyah Danunegaran."

[40] Yuhanin Zamrodah, "Pentingnya LKPD Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika," *SHEs:Conference Series* 3, no. 3 (2020): 1471–79, https://jurnal.uns.ac.id/SHES/article/download/56958/33600.

[41] Efa Fahmadia Jilan Machfida, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Model Discovery Learning Pada Materi SPtLDV Kelas XI Di MA Ashri Jember" (Institut Agama Islam Negeri Jember, 2021), hlm. 28, http://digilib.uinkhas.ac.id/23047/1/Efa Fahmadia Jilan Machfida_T2017702.pdf.

3) Untuk mengembangkan sikap ilmiah, keterampilan serta untuk membangkitkan minat peserta didik terhadap alam sekitar dan kehidupan sehari-hari.
4) Membantu peserta didik untuk memantau dan mengetahui keberhasilan peserta didik dalam mencapai sasaran belajar.

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan manfaat LKPD adalah mempermudah guru dalam menjelaskan materi dan mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan.

e. Macam-macam Bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Ekawati yang di kutip dalam jurnal Necylia Kinanti dkk mengkategorikan lembar kerja peserta didik menjadi 2 macam yaitu: Lembar kerja peserta didik tak berstruktur dan Lembar kerja peserta didik berstruktur. Lembar kerja peserta didik tak berstruktur adalah lembaran yang berisi sarana untuk materi pelajaran, sebagai alat bantu kegiatan peserta didik yang dipakai untuk menyampaikan pelajaran. Sedangkan lembar kerja peserta didik berstruktur memuat informasi, contoh, dan tugas-tugas.[42] Sedangkan menurut Prastowo ada lima jenis lembar kerja peserta didik yang umum digunakan oleh peserta didik, sebagai berikut: [43]

[42] Necylia Kinanti, Damris, and Nizlel Huda, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berkarakter Realistic Mathematic Education Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Kelas X SMA," *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (2021): 20–35, https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.394.

[43] L Heny Nirmayani, "Kegunaan Aplikasi Liveworksheet Sebagai LKPD Interaktif Bagi Guru- Guru SD Di Masa Pembelajaran Daring Pandemi Covid 19," *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar* 3, no. 1 (2022): 9–16, https://stahnmpukuturan.ac.id/jurnal/index.php/edukasi/article/view/2295/1740.

1) Lembar kerja peserta didik penemuan yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep.
2) Lembar kerja peserta didik aplikatif-integratif yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.
3) Lembar kerja peserta didik penuntun sebagai penuntun belajar.
4) Lembar kerja peserta didik penguatan.
5) Lembar kerja peserta didik praktikum.

f. Unsur-unsur Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik disusun menggunakan unsur-unsur yang di dalamnya mengandung paling tidak sebagai berikut: [44]

1) Judul.
2) KD yang akan dicapai.
3) Waktu penyelesaian.
4) Peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
5) Informasi singkat.
6) Langkah kerja.
7) Tugas yang harus dilakukan.
8) Laporan yang harus dikerjakan.

[44] Amelia Indriani S, "Pengembang Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Potensi Lokal Kelas X SMA Negeri 1 Air Naningan Kabupaten Tanggamus" (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2020), hlm. 24, http://repository.radenintan.ac.id/13221/2/PERPUS PUSAT.pdf.

g. Langkah-langkah Penyusunan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD)

Berikut langkah-langkah penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik sebagai berikut: [45]

1) Analisis kurikulum tematik.

   Analisis kurikulum tematik merupakan langkah pertama dalam penyusunan lembar kerja peserta didik. Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi pokok dan pengalaman belajar mana yang membutuhkan bahan ajar lembar kerja peserta didik. Pada umumnya, dalam menentukan materi langkah analisisnya dilakukan dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar serta pokok bahasan yang akan diajarkan.

2) Menyusun peta kebutuhan Lembar Kerja Peserta Didik.

   Peta ini sangat diperlukan untuk mengetahui materi mana apa saja yang harus ditulis dalam lembar kerja peserta didik. Peta ini juga bisa untuk melihat urutan materi dalam lembar kerja peserta didik. Sekuens lembar kerja peserta didik ini dibutuhkan dalam menentukan prioritas penulisan materi.

3) Menentukan judul Lembar Kerja Peserta Didik

   Penentuan judul lembar kerja peserta didik berdasarkan tema sentral dan pokok bahasan yang diperoleh dari hasil pemetaan kompetensi

[45] Nirmayani, "Kegunaan Aplikasi Liveworksheet Sebagai LKPD Interaktif Bagi Guru-Guru SD Di Masa Pembelajaran Daring Pandemi Covid 19.", hlm. 9-16.

dasar, materi pokok. Satu kompetensi dasar dapat dibuat dalam satu judul lembar kerja peserta didik.

4) Penulisan Lembar Kerja Peserta Didik

Dalam menulis lembar kerja peserta didik diperlukan langkah-langkah yang perlu dilaksanakan sebagai berikut:

a) Menentukan kompetensi dasar.

b) Menentukan alat penilaian.

c) Menyusun materi.

d) Memerhatikan struktur lembar kerja peserta didik.

h. Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Web*

Lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *web* merupakan suatu bahan ajar kertas yang berisi tentang ringkasan materi yang dikemas dalam suatu video pembelajaran, blog atau situs *website* yang dapat diakses melalui pemindaian *QR-code* atau link. Selain itu lembar kerja peserta didik berbasis *web* berisi tugas, petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai serta latihan-latihan untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik serta melatih. Lembar kerja peserta didik berbasis *web* bertujuan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi serta mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan, meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, membentuk pribadi peserta didik yang mandiri

serta mampu memecahkan masalah yang dihadapi serta membentuk pribadi yang bertanggung jawab.

3. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Project-based learning dalam konsep Giilbahar & Tinmaz merupakan suatu model yang dapat mengorganisir proyek-proyek dalam pembelajaran. *Project based-learning* memberi peluang pada sistem pembelajaran yang berpusat pada siswa, lebih kolaboratif, siswa terlibat secara aktif menyelesaikan proyek-proyek secara mandiri dan bekerja sama dalam tim dan mengintegrasikan masalah-masalah yang nyata dan praktis.[46] *Project based learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang diterapkan dengan membentuk kelompok-kelompok kecil dan menghasilkan suatu proyek.[47] Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang membentuk kelompok-kelompok kecil dengan menghasilkan proyek serta memberikan pengalaman bagi peserta didik dan memotivasi peserta didik untuk membangun pengetahuan pada kehidupan sehari-hari.

---

[46] Purnomo and Ilyas, *Tutorial Pembelajaran …*, hlm. 1.

[47] Lisa Puspitasari, Budi Astuti, and Masturi Masturi, "Penerapan Project Based Learning (PjBL) Terbimbing Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Pemahaman Siswa Pada Konsep Momentum, Impuls, Dan Tumbukan," *Physics Education Research Journal* 2, no. 2 (2020): 69, https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.2.4959.

b. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Langkah-langkah model pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) sebagai berikut: [48]

1) Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*).

   Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topic yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam. Pengajar berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para peserta didik.

2) Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*).

   Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa "memiliki" atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

3) Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*).

[48] Enny Susila Halawa, "Penerapan Model Project-Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Anak Usia Dini Melalui Media Komik Di II SD Negeri 071057 Hiliweto Gido," *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 4, no. 1 (2021): 201–8, https://doi.org/10.31004/jrpp.v4i1.1939.

Pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat timeline untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

4) Memonitor Peserta Didik Dan Kemajuan Proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*).

   Pengajar bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara menfasilitasi peserta didik pada setiap roses. Dengan kata lain pengajar berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

5) Menguji Hasil (*Assess the Outcome*).

   Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing- masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

6) Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*).

Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamanya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

c. Tujuan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Menurut Wirawan yang dikutip dalam jurnal Fahrurrozi dkk tujuan dari pembelajaran *project based learning* (PjBL) antara lain yaitu :[49]

1) Meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah proyek,
2) Memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru,
3) Membuat siswa lebih aktif dalam dalam pembelajaran,
4) Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan siswa dalam mengelola bahan atau alat dalam pembuatan proyek, dan
5) Meningkatkan kerja sama siswa yang bersifat kelompok.

[49] Fahrurrozi et al., "Penerapan Moddel Pembelajaran Project-Based Learning Pada Mata Pelajaran SBdP Materi Kerajinan Ikat Celup Di Sekolah Dasar," *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 11, no. 3 (2022): 870–79, https://doi.org/10.33578/jpfkip.v11i3.8928.

Sedangkan menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang dikutip dalam jurnal Dariyo Soleh, menjelaskan bahwa tujuan pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut: [50]

1) Memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru dalam pembelajaran,
2) Meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan proyek,
3) Membuat siswa lebih aktif dalam menyelesaikan proyek yang kompleks.

d. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Menurut Sunita dkk yang dikutip dalam jurnal kelebihan dari model *Project Based Learning* yaitu : [51]

1) Memberikan kesempatan belajar bagi peserta didik untuk berkembang sesuai kondisi dunia nyata,
2) Melibatkan peserta didik untuk belajar mengumpulkan informasi dan menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata, dan
3) Membuat suasana menjadi menyenangkan.

[50] Dariyo Soleh, "Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Melalui Google Classroom Dalam Pembelajaran Menulis Teks Prosedur," *Ideguru : Jurnal Karya Ilmiah Guru* 6, no. 2 (2021): 137–43.

[51] Lupino Sianturi, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Pada Pembelajaran Informatika Materi Pengolahan Angka Microsoft Excel," *Science, Engineering, Education, and Development Studies (SEEDS): Conference Series* 5, no. 2 (2021): 44–51, https://jurnal.uns.ac.id/seeds/article/viewFile/56734/40060.

Di balik berbagai kelebihan yang terdapat pada model *project based learning* terdapat beberapa kelemahan pada model tersebut. Menurut Widiasworo yang dikutip dalam jurnal Haribertus kelemahan *project based learning* sebagai berikut. [52]

1) Pembelajaran berbasis proyek memerlukan banyak waktu yang harus disediakan untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks.
2) Banyak orang tua peserta didik yang merasa dirugikan karena menambah biaya untuk memasuki sistem baru.
3) Banyak instruktur merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utama di kelas. Ini merupakan tradisi yang sulit, terutama bagi instruktur yang kurang atau tidak menguasai teknologi.
4) Banyaknya peralatan yang harus disediakan. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan team teaching dalam pembelajaran.
5) Peserta didik memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
6) Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.

[52] Heribertus Danang Pamungkas, "Peningkatan Kemampuan Numerasi Siswa Pada Pembelajaran IPA Di SMP Melalui Metode Project Based Learning," *Nirwasita: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 2, no. 3 (2022): 89–96, https://widyasari-press.com/wp-content/uploads/2022/09/12.-Heribertus-Danang-Pamungkas-Peningkatan-Kemampuan-Numerasi-Siswa-Melalui-Metode-Project-Based-Learning.pdf.

7) Apabila topik yang diberikan pada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak memahami topik secara keseluruhan.

4. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep terdapat dua kata yaitu pemahaman dan konsep. Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) pemahaman adalah proses, cara, perbuatan, memahami atau memahamkan. Pemahaman adalah suatu kemampuan yang umumnya mendapat penekanan dalam proses belajar mengajar. Sedangkan Konsep adalah ide abstrak yang digunakan untuk menggolongkan suatu objek.[53]

Menurut Suhendar dan Narlan yang dikutip dalam jurnal Nurul Aufa dkk pemahaman merupakan salah satu tujuan penting dalam pembelajaran matematika. Materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan sebagai hafalan, melainkan sebagai tujuan untuk mencapai konsep yang diharapkan dalam tujuan proses pembelajaran. Sehingga siswa mampu memahami sesuatu berdasarkan pengalaman belajarnya.[54] Sedangkan konsep merupakan salah satu aspek yang terdapat dalam pembelajaran matematika. Menurut Dahar dalam jurnal Rizkia Nur Laili dkk bahwa konsep-konsep diibaratkan seperti sekumpulan batu-batu pembangunan

[53] Linda Purnama Sari, "Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang Kelas V SDN 2 Ratna Daya" (Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro, 2021), hlm. 9.

[54] Nurul Aufa, Cut Morina Zubainur, and Said Munzir, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Missouri Mathematics Project (MMP) Berbantuan Software Geogebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa," *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 11 (2021): 2377–94, https://stp-mataram.e-journal.id/JIP/article/download/484/411.

dalam berpikir.[55] Berdasarkan uaraian diatas dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep merupakan proses memahami suatu objek seperti materi pembelajaran tertentu agar tidak hanya tahu tetapi juga perlu penguasaan secara terperinci dan mengaplikasikan konsep dalam bentuk lain yang mudah dimengerti.

Adapun indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan peneliti ialah berdasarkan Suraji, Maimunah, & Saragih yang dikutip dalam jurnal Windi dan Nitta, yaitu: [56]

1) Menyatakan ulang sebuah konsep siswa;
2) Mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya
3) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
4) Menggunakan, memanfaaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu;
5) Mengaplikasikan suatu konsep atau algoritma.

Sedangkan Badan Nasional Standar Pendidikan (BSNP) dalam jurnal Puji Astuti, menyebutkan indikator yang menunjukkan pemahaman konsep antara lain: [57]

1) Menyatakan ulang sebuah konsep;

---

[55] Rizkia Nur Laili, Anita Dewi Utami, and Nur Rohman, "Pelevelan Model Mental Siswa Dalam Memahami Konsep Persamaan Garis Lurus Di Era Pandemi Covid-19," *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matemaika* 1, no. 2 (2021): 89–103.

[56] Windi Pebrianti and Nitta Puspitasari, "Kemampuan Pemahaman Konsep Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau Dari Perbedaan Gender Siswa SMP," *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PoweMathEdu (PME)* 02, no. 01 (2023): 55–70, https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/powermathedu/article/download/06_pmev2n1/1507.

[57] Puji Astuti, "Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII SMPN 4 Batang Gansal Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika," *Prisma* 10, no. 1 (2021): 121–29, https://jurnal.unsur.ac.id/prisma/article/download/962/1289.

2) Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3) Memberi contoh dan non-contoh dari konsep;
4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep;
6) Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu; dan
7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

5. Bangun Ruang Sisi Lengkung

a. Kompetensi Dasar Materi Bangun Ruang sisi Lengkung

1) Membuat generalisasi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut dan bola).
2) Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola) serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.

b. Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bangun ruang sisi len gkung merupakan bangun ruang yang seminimalnya memiliki satu sisi lengkung. Satu konsep geometri yang telah dipelajari oleh peserta didik SMP/MT adalah bangun ruang sisi lengkung. Bentuk-bentuk seperti tangki berbentuk tabung, topi berbentuk kerucut, kelereng berbentuk bola, dan masih banyak lagi.

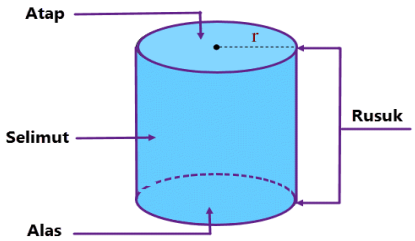
1) Tabung

Tabung adalah bangun ruang sisi lengkung yang dibentuk oleh dua buah lingkaran identik yang sejajar dan sebuah persegi

panjang yang mengelilingi kedua lingkaran tersebut. Tabung memiliki tiga sisi yakni dua sisi datar dan satu sisi lengkung.[58] Tabung dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari, misalnya kaleng susu, gelas, panci, tempat sampah, dan lain sebagainya.

Gambar 2.1 Toples

Berikut adalah pemodelan kaleng susu secara geometri



Gambar 2.2 Jaring-jaring Tabung

Berdasarkan analisis dari gambar 2.2 di atas, diketahui bahwa pada kerangka tabung terdapat konsep geometri yaitu bentuk tabung. Adapun sifat-sifat dan rumus dari tabung adalah sebagai berikut:

[58] Subchan et al., *Buku Siswa Matematika Kelas IX SMP Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2018*, 2nd ed. (Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud., 2018), hlm.227.

a) Bagian alas dan bagian bawahnya berbentuk lingkaran dan sama besar.
b) Memiliki 3 sisi yaitu alas, atap, dan selimut.
c) Tidak memiliki titik sudut.
d) Memiliki 2 buah rusuk.

Luas atas tabung = luas alas tabung = luas lingkaran = πr^2

Luas selimut tabung = luas persegi panjang = $p \times l = 2\pi rt$

Luas permukaan tabung = 2 x luas alas tabung + luas selimut

Luas permukaan tabung = luas selimut + luas alas + luas atas

$$= 2\pi rt + \pi r^2 + \pi r^2$$

$$= 2\pi rt + 2\,\pi r^2$$

$$= 2\pi rt\,(r + t)$$

$L = 2 \times luas\ lingkaran + luas\ persegi$

$= 2\,\pi r^2 + 2\,\pi rt$

Volume tabung dapat kita ketahui dengan memandang bahwa tabung merupakan prisma tegak segi-n berstursn dengan "n" yang tak terhingga sehingga diperoleh:

$V_{tabung} = V_{prisma\ segi-n}$

$V_{tabung} = V_{alas}\,.t$

$V_{tabung} = \pi r^2.t$

$V = \pi r^2 \times t$

Keterangan:

$$\pi = \frac{22}{7} \approx 3{,}14$$

r = jari-jari tabung

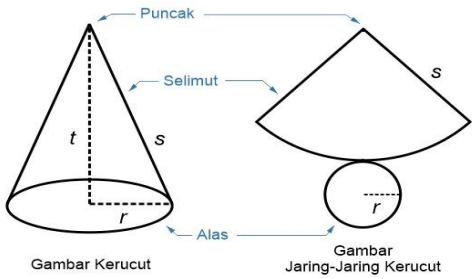
t = tinggi tabung

2) Kerucut

Kerucut adalah bangun ruang sisi lengkung yang dapat dibentuk dari tabung dengan mengubah tutup tabung menjadi titik. Titik tersebut biasanya disebut dengan titik puncak. Kerucut memiliki dua sisi, yaitu satu sisi datar dan satu sisi lengkung. Kerucut merupakan limas dengan alas lingkaran.[59] Bentuk kerucut dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari, contohnya topi ulang tahun, *cone ice cream*, tutup saji, tumpeng, topic aping (topi petani), terompet, dan lain sebagainya.

Gambar 2.3 Topi Ulang Tahun

Bentuk pemodelan topi ulang tahun secara geometri.



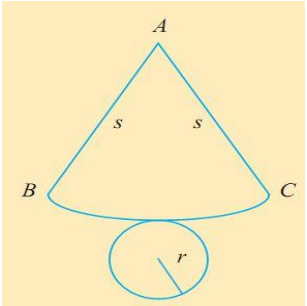
[59] Subchan et al., *Buku Siswa….,* hlm. 289.

Gambar 2.4 Kerangka Kerucut

Berdasarkan gambar 2.4 di atas, diketahui bahwa pada kerangka kerucut terdapat konsep geometri yaitu berbentuk kerucut. Adapun sifat-sifat dari kerucut adalah sebagai berikut:

a) Mempunyai 2 sisi, yang terdiri dari 1 sisi alas berbentuk lingkaran dan 1 sisi berbentuk bidang lengkung
b) Mempunyai 1 rusuk lengkung
c) Tidak memiliki sudut dan memiliki 1 titik puncak.

Bangun ruang kerucut ini terdiri atas alas kerucut yang berbentuk lingkaran dan sisi selimut kerucut berbentuk juring.



Gambar 2.5 Kerucut Berbentuk Juring

Keterangan:

r = panjang jari-jari

AC = s (garis pelukis) panjang busur

BC = $2\pi r$ (keliling lingkaran)

Luas selimut kerucut yang berbentuk juring berdasarkan pada gambar di atas adalah luas juring ABC. Sehingga dapat kita ketahui luas selimut kerucut dengan menggunakan perbandingan antara luas juring dan panjang busur, sebagai berikut:

$$\frac{luas\ juring}{luas\ lingkaran} = \frac{panjang\ busur}{keliling\ lingkaran}$$

$$\frac{luas\ juring\ ABC}{\pi s^2} = \frac{2\pi r}{2\pi s}$$

$$luass\ juring\ ABC = \frac{\pi s^2 r}{s}$$

$$luas\ juring\ ABC = \pi s \times r$$

Luas juring ABC sama dengan luas selimut kerucut. Sehingga luas permukaan kerucut:

L = luas lingkaran + luas selimut

L = $\pi r^2 + \pi rs$

L = πr (r + s) ; dengan s = $\sqrt{r^2 + t^2}$

Volume kerucut adalah $\frac{1}{3}$ bagian dari volume tabung dengan jari-jari dan tinggi yang sama atau dapat dirumuskan sebagai berikut:[60]

$$V = \frac{1}{3}\ volume\ tabung \times t$$

$$= \frac{1}{3}\pi r^2 \times t$$

3) Bola

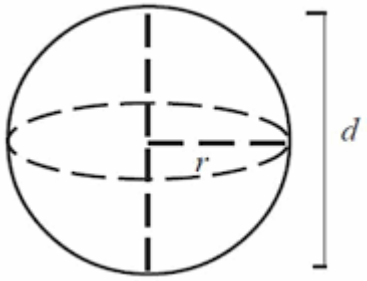
Bola adalah bangun ruang sisi lengkung yang dibentuk dari tak hingga lingkaran yang memiliki jari-jari sama panjang dan berpusat pada titik yang sama. Bola hanya memiliki satu sisi yang merupakan sisi lengkung. Bola dapat dibentuk dengan

[60] Subchan et al., *Buku Siswa…,* hlm. 290.

memutar/merotasi setengah lingkaran sebesar 360˚ dengan diameter sebagai sumbu rotasi.[61] Benda yang berbentuk bola dapat kita temui di dalam kehidupan sehari-hari, contohnya bola basket, kelereng, *globe* (bola dunia), bola kasti, dan massih banyak lagi.

Gambar 2.6 Bola Dunia

Berikut adalah pemodelan dari bola dunia secara geometris



Gambar 2.7 Kerangka Bola

Berdasarkan gambar 2.7, diketahui bahwa kerangka bola memiliki bentuk geometri yaitu bola. Adapun sifat-sifat dari bola adalah sebagai berikut

a) Mempunyai satu sisi
b) Tidak mempunyai bidang datar
c) Tidak mempunyai titik sudut

[61] Subchan et al., *Buku Siswa…,* hlm. 300.

d) Hanya mempunyai satu bidang lengkung tertutup.

Luas permukaan bola adalah sama dengan 4 kali luas lingkaran yang memiliki jari-jari yang sama atau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$L = 4\pi r^2$$

Volume bola adalah hasil kali $\frac{4}{3}\pi$ dengan pangkat tiga jari-jari bola tersebut atau dapat dituliskan sebagai berikut

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

Berdasarkan pemaparan di atas dapat diketahui bahwa benda yang sangat dekat dalam kehidupan dan aktivitas masyarakat sehari-hari dapat dikembangkan menjadi salah satu sumber belajar matematika siswa yang konkret. Sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi lengkung merupakan suatu bangun ruang sisinya minimal satu sisi merupakan sisi lengkung. Di dalam bangun ruang sisi lengkung terdapat tabung, kerucut dan bola yang kemudian bisa ditentukan luas dari permukaannya dan volume dari bangun ruang sisi lengkung tersebut.

B. Penelitian Terdahulu

Sebelum peneliti melakukan penelitian terdapat beberapa penelitian terdahulu yang serupa diantaranya:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Hatri Dwimardianti (2021) dengan judul ”Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Koordinat Kartesius Kelas VIII SMP”. Hasil penelitian menyatakan bahwa kriteria keefektifan berdasarkan tes hasil belajar yaitu terdapat 19 orang siswa yang tuntas dilihat dari KKM sehingga persentase ketuntasan mencapai 82,608% dengan kriteria keefektifan sangat efektif, sedangkan hasil angket respon siswa 87,18% dengan kriteria sangat positif. Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar oleh peserta didik.[62]
2. Penelitian yang dilakukan oleh Dimas Bagus Wiliyanto (2021) dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Materi Statistika Menggunakan Pendekatan *Project Based Learning* untuk kelas VIII SMPN 2 Panti Jember”. Hasil validasi LKPD pada penelitian ini diperoleh dari ahli materi dengan skor 88%, ahli desain 90%, ahli pendidikan matematika 92,5%. Dari analisis kevalidan menunjukkan rata-rata keseluruhan 90,3% dengan kriteria sangat valid dan dapat digunakan.[63]
3. Penelitian yang dilakukan oleh Sevina Indriani, dkk (2022) dengan judul “Respon Peserta Didik terhadap E-LKPD Berbantuan *Liveworksheets* sebagai Bahan Ajar Segitiga dan Segiempat”. Pada penelitian ini hasil yang

[62] Hatri Dwimardianti, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning Pada Materi Koordinat Kartesius Kelas VIII SMP” (Universitas Jambi, 2021).

[63] Dimass Bagus Wiliyanto, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Materi Statistik Menggunakan Pendekatan Project Based Learning Untuk Kelas VIII SMPN 2 Panti Jember” (Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Jember, 2021).

diperoleh pada masing-masing aspek secara keseluruhan berada di atas 61% yang artinya E-LKPD praktis digunakan untuk pembelajaran matematika.[64]

Dalam penelitian ini terdapat beberapa persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Adapun persamaan dan perbedaannya ialah:

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
1	Hatri Dwimardianti	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Koordinat Kartesius Kelas VIII SMP	• Bahan ajar LKPD • Model pembelajaran *project based learning* • Jenis penelitian yang digunakan adalah 4-D	• Pada penilitian Hatri Dwimardiant, pengembanbahan ajar ini hanya sebatas dengan pengembangan bahan ajar LKPD
2	Dimas Bagus Wiliyanto	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Materi Statistika Menggunakan Pendekatan *Project Based Learning* untuk kelas VIII SMPN 2 Panti Jember	• Bahan ajar LKPD • Model pembelajaran *project based learning*	• Penelitian yang dilakukan oleh Dimas Bagus Wiliyanto menggunakan metode penelitian ADDIE • Penelitian yang dilakukan tidak efektif karena tidak ada uji praktialitas di dalam kelas.

[64] Sevina Indriani, Nuryadi, and Nafida Hetty Marhaeni, "Respon Peserta Didik Terhadap E-LKPD Berbantuan Liveworksheets Sebagai Bahan Ajar Segitiga Dan Segiempat," *Journal on Teacher Education* 3, no. 2 (2022): 315–23, http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/3962%0Ahttps://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/3962/2597.

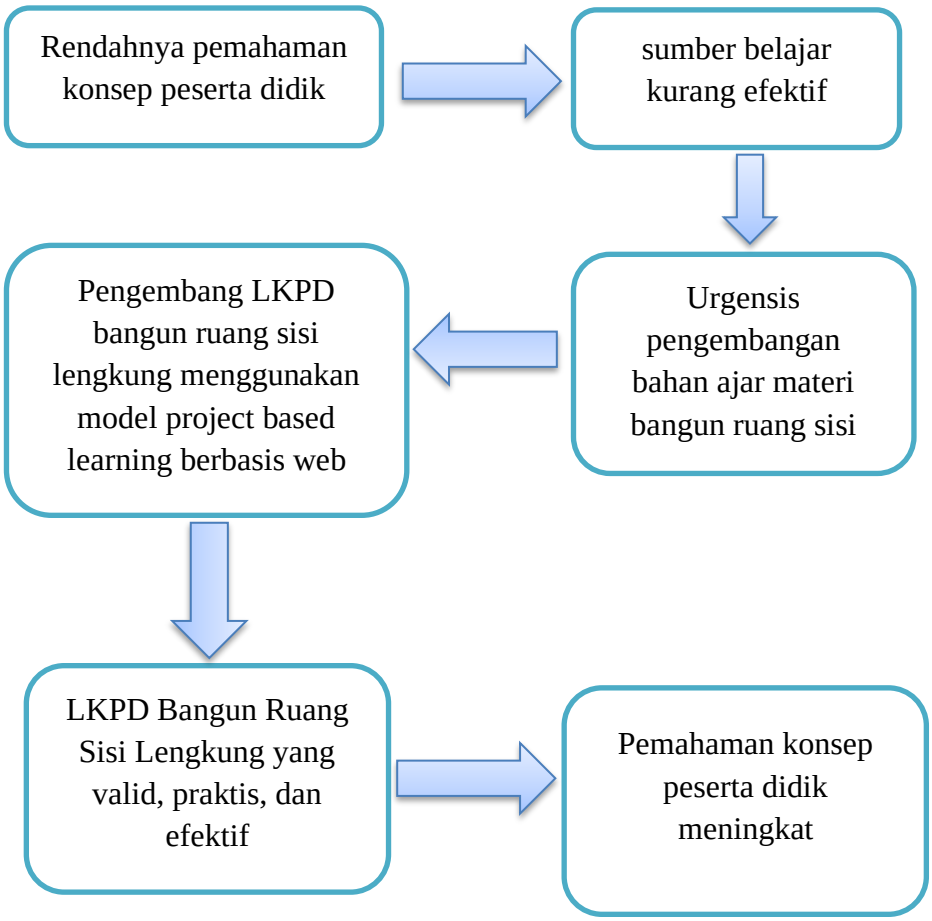
3	Sevina Indriani, Nuryadi, dan Nafida Hetty Marhaeni	Respon Peserta Didik terhadap E-LKPD Berbantuan *Liveworksheets* sebagai Bahan Ajar Segitiga dan Segiempat	• Menggunakan *smartphone* • Bahan ajar LKPD	• Bahan ajar yang digunakan pada penelitian Sevina Indriani, Nuryadi, dan Nafida Hetty Marhaeni adalah LKPD dalam bentuk link (E-LKPD) • Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif

C. Kerangka Berpikir

Dalam proses pembelajaran di SMP N 1 Barumun Barat bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika adalah buku teks matematika. Buku teks yang digunakan di sekolah belum menggunakan model *project based learning*. Bahan ajar yang digunakan masih memiliki kelemahan seperti tidak terdapatnya pemaparan dan penggunaan rumus pada materi yang diajarkan, kurangnya contoh soal, serta tidak adanya LKS atau LKPD yang digunakan saat pembelajaran berlangsung.

Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dan observasi di SMP N 1 Barumun Barat didapati bahwa pemahaman konsep peserta didik kelas IX pada materi bangun ruang sisi lengkung secara rata-rata masih tergolong rendah. Sehingga perlu adanya upaya untuk mengatasi permaslahan tersebut.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti mencoba untuk mengembangkan LKPD menggunakan model *project based learning* berbasis web pada materi bangun ruang sisi lengkung. Dengan harapan LKPD yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik di kelas IX SMP N 1 Barumun Barat pada materi bangun ruang sisi lengkung.



Gambar 2.8

Bagan Kerangka Berfikir

BAB III

METODE PENGEMBANGAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Barumun Barat yang terletak di Kecamatan Barumun Barat, Kabupaten Padang Lawas. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2023 dengan materi pokok bangun ruang sisi lengkung yang diajarkan dengan menggunakan LKPD bangun ruang sisi lengkung berbasis web.

B. Model Pengembangan

Model penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Metode *Research & Development (R&D)* adalah metode penelitian yang menghasikan sebuah produk dalam bidang keahlian tertentu, yang diikuti produk sampingan tertentu serta memiliki efektifitas dari sebuah produk tersebut.[65] Model pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah 4-D. yang dikembangkan oleh Thiagrajan dkk pada tahun 1974. sesuai dengan namanya, model 4-D terdiri dari 4 tahapan utama yakni *Define* (Pendefenisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran).[66]

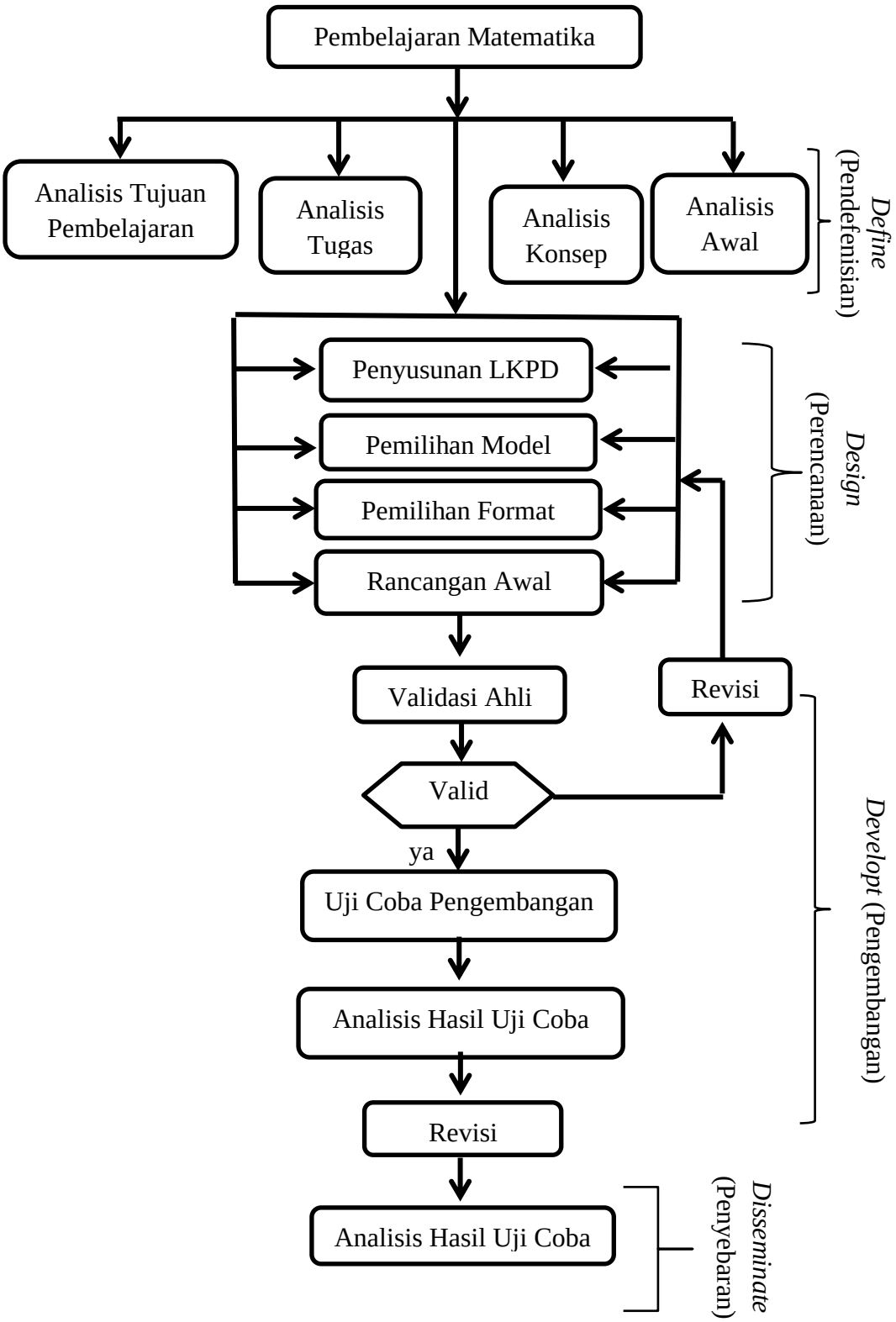
[65] Budiyono Saputro, *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bagi Penyusun Tesis Dan Disertasi*, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1st ed., vol. 53 (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2017), hlm. 8.

[66] Novri Satriawan, "Metode Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model 4D - Ranah Research," PT Ranah Media Digital, 2023, https://ranahresearch.com/metode-pengembangan-model-4d/.

C. Prosedur Pengembangan

Terdapat 4 tahapan yang dilakukan peneliti selama pengembangan media pembelajaran berpedoman pada tahap model 4-D, berikut tahapan yang akan digunakan dalam bentuk bagan 3.1:[67]

[67] Thiagrajan, Dorothy S Semmel, and Melvin I Semme, "Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook," *Journal of School Psychology* 14, no. 1 (1976), https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2.



Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Pengembangan 4-D
(four D model)

Langkah-langkah model pengembangan 4D dapat dirincikan sebagai berikut:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap *define* ini dilakukan penetapan syarat-syarat pembelajaran dengan menganalisis standar kompetensi dan batasan materi pelajaran yang akan diajarkan berdasarkan standar isi kurikulum 2013 yang bertujuan untuk mendefenisikan syarat–syarat pembelajaran dengan menulis tujuan pembelajaran. Tahap *Define* meliputi empat langkah pokok seperti:

a) Analisis Awal

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan ajar. Langkah yang ditempuh pada tahp ini adalah menganalisis LKPD yang cocok untuk memenuhi tuntutan kurikulum bangun ruang sisi lengkung. Dalam penelitian ini dilakukan analisis kurikulum yang digunakan di SMP Negeri 1 Barumun Barat. Analisis kurikulum merupakan kegiatan mendeskripsikan kegiatan pembelajaran yang ada dalam kurikulum. Analisis kurikulum bertujuan memantau tingkat pencapaian tujuan pendidikan sesuai dengan standar nasional, maka pemerintah membentuk BSNP yang menyusun KI dan KD.

Analisis kurikulum dilakukan terhadap analisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Pada analisis ini dikaji KI dan KD

yang berkaitan dengan bangun ruang sisi lengkung. Hasil analisis KI dan KD dijadikan dasar untuk menentukan konsep-konsep utama dari materi bangun ruang sisi lengkung yang akan dijadikan LKPD. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap KI dan KD dalam silabus, maka KI dan KD tersebut dijabarkan menjadi indikator dan ditentukan tujuan pembelajarannya.

b) Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji dan menganalisisnya kedalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis tugas yang cocok untuk materi yang diajarkan. Analisis tugas juga dilakukan melalui analisis LKPD guru mengenai tujuan, bentuk dan cara pengevaluasian tugas yang diberikan kepada peserta didik serta melihat kecocokan tugas tersebut dengan dasar dan materi yang dipelajari. Dalam penelitian ini dilakukan analisis tugas untuk menentukan jenis tugas yang dibutuhkan pada materi bangun ruang sisi lengkung di kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat sesuai dengan kurikulum yang digunakan.

c) Analisis *Literature/* Konsep

Pada tahap analisis konsep ini peneliti akan menganalisis konsep-konsep yang akan diajarkan pada materi bangun ruang sisi lengkung melalui kompetensi dasar. Kemudian, konsep tersebut disusun secara sistematis. Pada tahap ini juga memberikan gambaran umum tentang

model yang digunakan pada perancangan lembar kerja peserta didik berbasis model pembelajaran.

d) Analisis Tujuan Pembelajaran.

Analisis tujuan pembelajaran berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk mengubah hasil analisis tugas dan konsep dalam tujuan-tujuan secara behavior. Sekumpulan tujuan ini menjadi dasar untuk mengkonstruksi tes dan desain instruksional. Kemudian diintegrasikan dalam perangkat pembelajaran untuk digunakan. Jadi analisis tujuan pembelajaran adalah proses menjabarkan kompetensi umum menjadi kompetensi khusus yang tersusun secara logis dan sistematik. Dalam penelitian ini dilakukan analisis tujuan pembelajaran untuk menentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi bangun ruang sisi lengkung di kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat sesuai dengan kurikulum yang digunakan.

2. Tahap *Design* (Tahap Perencanaan)

Tahap *Design* merupakan tahapan perancangan dari produk yang akan dikembangkan. Tahap desain ditujukan untuk merancang LKPD berbasis model pembelajaran *Project Based Learning* dan menarik minat peserta didik dengan variasi yang diberikan. Kegiatan pada tahap ini berupa pemilihan media (*media selection)*, pemilihan format (*format selection*)

dan perancangan awal (*initial design*). Kegiatan-kegiatan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a) Pemilihan media

Dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi serta media dipilih untuk menyesuaikan dengan analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari media yang berbeda-beda. Hal ini berguna untuk membantu peserta didik dalam menapai kompetensi dasar.

b) Pemilihan format

Pemilihan format dilakukan untuk menyusun LKPD yaitu memilih format LKPD yang telah disediakan oleh pakar dan ahli. Pemilihan bentuk penyajian pembelajaran disesuaikan dengan media LKPD yang digunakan. Pemilihan disesuaikan apakah LKPD untuk pemahaman konsep atau jenis LKPD yang lainnya.

c) Rancangan awal

Dalam tahap perancangan, peneliti sudah membuat produk awal atau rancangan awal. Sebelum rancangan (*design*) produk dilanjutkan ke tahap berikutnya, rancangan produk LKPD divalidasi. Validasi rancangan produk LKPD dilakukan oleh ahli seperti dosen atau guru bidang studi atau bidang keahlian yang sama. Berdasarkan hasil validasi, ada kemungkinan rancangan produk masih perlu diperbaiki sesuai saran dari validator (ahli validasi).

3. Tahap *Develop* (Tahap Pengembangan)

Tahap *development* bertujuan untuk menghasilkan LKPD berbasis model pembelajaran *Project Based Learning* dalam pembelajaran matematika yang valid, praktis, dan efektif. Pada tahap ini mencakup dua langkah utama yaitu validasi ahli dan uji coba pengembangan. Validasi ahli atau penilaian pakar yang dilanjutkan dengan revisi produk agar lebih berkualitas. Uji coba pengembangan dilakukan secara berulang (siklus) dan setiap siklus mencakup upaya revisi produk untuk memperoleh produk yang efektif dan memenuhi standar yang dibutuhkan. Tahap-tahap yang akan dilaksanakan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

a) Tahap Validasi

Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Penilaian dilakukan terhadap *Draft I* yang telah dirancang, kemudian divalidasi oleh para ahli atau praktisi yang bertindak sebagai validator. Dalam hal ini validasi yang dilakukan adalah 2 validasi, yaitu validasi materi dan validasi desain.

Validasi dilakukan oleh pakar di bidang masing-masing, bertujuan untuk mendapatkan masukan terhadap keseluruhan isi materi yang terdapat dalam rancangan LKPD pada materi bangun ruang sisi lengkung. Selanjutnya hasil dari validasi dianalisis untuk digunakan

sebagai landasan penyempurnaan atau revisi. Hal ini dilakukan untuk memperoleh LKPD yang valid.

b) Revisi Desain Produk

Setelah *Draft I* divalidasi oleh tenaga ahli, maka dapat diketahui deskripsi hasil validasi dan kelemahan-kelemahannya. Maka selanjutnya akan dilakukan revisi pada produk tersebut, revisi dilakukan secara bertahap dimulai dari revisi materi pembelajaran terlebih dahulu berdasarkan pertimbangan pendapat atau komentar ahli materi dan dilanjutkan dengan validasi desain. Setelah dilaksanakan validasi oleh ahli desain, akan dilanjutkan dengan revisi desain LKPD berdasarkan pertimbangan pendapat, komentar atau masukan dari ahli desain. Kelemahan atau kekurangan yang ditemukan dari hasil validasi para ahli akan diperbaiki sehingga produk berupa LKPD akan sempurna. Produk atau *Draft I* yang telah direvisi dinamakan sebagai *Draft II*.

c) Uji Pengembangan

Uji coba dilakukan untuk memperoleh masukan langsung, berupa respon, reaksi, dan komentar guru matematika serta peserta didik terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. *Draft II* yang didapatkan dari hasil revisi pada tahap penilaian ahli akan diujicobakan untuk melihat kualitas LKPD berbasis *Project Based Learning* dengan kriteria keefektifan melalui pemberian soal tes hasil belajar materi bangun ruang sisi lengkung pada akhir pembelajaran menggunakan

LKPD pembelajaran yang telah dibuat atau menggunakan *Draft II*. Selain itu pada tahap ini peneliti memberikan angket penilaian guru dan peserta didik setelah pembelajaran menggunakan LKPD untuk melihat kualitas kepraktisan LKPD yang telah dikembangkan.

4. Tahap *Desseminate* (Penyebaran)

Tahap ini merupakan tahap penggunanaan perangkat jadi yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas. Diseminasi perlu untuk penyempurnaan LKPD. Pada tahap *disseminate* (penyebaran), LKPD disebarkan dalam skala kecil. Hal ini dikarenakan keterbatasan biaya dan waktu. Dalam diseminasi ada beberapa hal yang harus diperhatikan, diantaranya:

a) Analisis Pengguna

Analisis pengguna merupakan langkah awal untuk mengetahui atau menentukan pengguna produk yang telah dikembangkan. Penggunaan produk bisa dalam bentuk individu/ perorangan atau kelompok

b) Penentuan strategi dan tema penyebaran

Strategi penyebaran adalah rancangan umtuk pencapaian penerimaan produk oleh calon pengguna produk pengembangan.

c) Waktu

Penentuan waktu sangat penting khususnya bagi pengguna produk dalam menentukan apakah produk akan digunakan atau tidak.

D. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat yang berjumlah 35 orang. Teknik pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh. Menurut arikunto jika populasinya kurang dari 100 orang, maka besar sampel diambil seluruhnya. Namun, jika populasi lebih dari 100 orang, dapat diambil 10-15% atau 20-25% dari populasi sebagai ukuran sampel.[68] Karena jumlah populasi penelitian ini sebanyak 35 orang maka sampel yang digunakan yaitu keseluruhan peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian pengembangan modul ini menggunakan empat jenis, yaitu observasi, wawancara, kuesioner (angket), dan tes pemahaman konsep peserta didik.

1. Observasi

   Pengambilan data ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung terhadap pembelajaran Matematika yang ada di kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat, Kabupaten Padang Lawas. Lembar observasi ini berisi catatan hasil pengamatan peneliti terhadap guru dan peserta didik selama pembelajaran matematika berlangsung, kemudian akan dijadikan data dalam pengembangan LKPD matematika berbasis web menggunakan model *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

[68] "Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik / Suharsimi Arikunto | OPAC Perpustakaan Nasional RI.," 2011, hlm. 104, https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=217760.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Observasi

No	Kategori
1	Peserta didik antusias dalam mengikuti pembelajaran matematika
2	Pembelajaran berpusat pada peserta didik
3	Pembelajaran menggunakan bahan ajar
4	Bahan ajar yang digunakan dibuat oleh guru kelas
5	Bahan ajar yang diringkas dan kaya tugas untuk berlatih
6	Bahan ajar yang digunakan bisa meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan peserta didik
7	Bahan ajar dapat memotivasi peserta didik lebih kreatif
8	Peserta didik antusias saat pembelajaran menggunakan bahan ajar
9	Bahan ajar yang digunakan memudahkan peserta didik dalam belajar
10	Bahan ajar yang digunakan memudahkan interaksi antara guru dengan peserta didik

2. Wawancara

Teknik waawancara ini dilakukan sebagai studi pendahuluan. Subjek yang diwawancarai adalah guru matematika dan peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat. Wawancara dilakukan guna mendapatkan informasi mengenai kendala yang dihadapi guru pengampu mata pelajaran matematika beserta kebutuhan akan solusi untuk kendala tersebut. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden secara mendalam. Wawancara dilakukan peneliti dengan guru sekolah yang mengajar matematika SMP Negeri 1 Barumun Barat untuk mengetahui karakter peserta didik kelas IX.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Wawancara

NO	Kisi-kisi Wawancara	Sumber Data
1	Proses kegiatan belajar di kelas (metode)	Guru dan peserta didik
2	Ketersediaan sumber belajar	Guru dan peserta didik
3	Persiapan yang dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran	Guru dan peserta didik
4	Kesulitan siswa dalam kegiatan pembelajaran matematika	Guru dan peserta didik
5	Kesulitan siswa memahami sumber belajar	Guru dan peserta didik

3. Angket (kuesioner)

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Angket dapat berupa pertanyaan atau peryataan tertutup atau terbuka. Angket digunakan pada saat evaluasi dan uji coba. Evaluasi dilakukan oleh validator ahli media dan validator ahli materi menggunakan angket untuk mengetahui tingkat validasi LKPD yang dikembangkan. Selain itu angket respon guru dan peserta didik digunakan untuk mengetahui tingkat praktikalitas LKPD.

4. Tes Pemahaman Konsep Peserta Didik

Tes pemahaman konsep diberikan kepada peserta didik untuk uji efektivitas penggunaan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning*. Untuk tes pemahaman konsep akan digunakan beberapa butir soal esay yang berisikan tentang materi bangun ruang sisi lengkung, soal-soal ini terlebih dulu dilakukan validasi oleh tenaga ahli instrumen penelitian sebelum dijadikan instrumen dalam penelitian di sekolah. Kemudian yang dijadikan patokan adalah ketuntasan

pemahaman konsep peserta didik yaitu KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) mata pelajaran matematika di SMP Negeri 1 Barumun Barat.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat yang berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan penelitian. Selain menyusun LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning*, disusun juga instrumen penelitian yang digunakan untuk menilai LKPD yang dikembangkan. Berdasarkan pada tujuan, dirancang dan disusun instrumen sebagai berikut:

1. Instrumen Validası Ahli
   a) Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi

      Instrumen ini berbentuk angket validasi terkait kelayakan isi, kebahasaan dan kesesuai LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung untuk memberi masukan dalam pengembangan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung. Validator untuk instrumen ahli materi merupakan salah satu dosen UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary, yaitu Dwi Maulida Sari, M.Pd.

   b) Instrumen Penilaian untuk Ahli Media

      Instrumen ini berbentuk angket validasi terkait kegrafikan dan penyajian LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung.

Validator untuk instrumen ahli media merupakan salah satu dosen UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary, yaitu Rahma Hayati siregar, M.Pd.

2. Instrumen Uji Coba Produk

Instrumen ini berbentuk observasi dan angket respon yang diberikan kepada guru dan peserta didik. Observasi dan angket respon ini digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung yang dikembangkan.

3. Instrumen Tes Pemahaman Konsep

Untuk mengetahui efektifitas LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung perlu dilakukan analisa terhadap kemampuan pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan LKPD tersebut. Tes ini berbentuk uraian dengan skor minimal 5 dan maksimal 25. Soal yang diberikan berjumlah 6 soal bangun ruang sisi lengkung.

Sebelum tes pemahaman konsep digunakan untuk pengambilan data, tes pemahaman konsep terlebih dahulu diberikan kepada ahli untuk diuji kelayakannya. Apabila instrumen tes pemahaman konsep sudah dikatakan layak menurut ahli maka tes tersebut diberikan kepada peserta didik setelah pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan dilakukan.

Setelah hasil tes pemahaman konsep diperoleh, data tersebut dianalisa untuk mengukur tingkat efektifitas LKPD. LKPD dikatakan

efektif jika 75% peserta didik memperoleh nilai di atas KKM mata pelajaran matematika di SMP Negeri 1 Barumun Barat.

G. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian dan pengembangan ini akan dilakukan dua jenis analisis, yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang berupa deskripsi atas hasil koreksi dari tahap validasi dan juga kepraktisan. Adapun analisis kuantitatif digunakan untuk memperoleh nilai validitas dan efektivitas.

1. Analisis Validitas LKPD

Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti Dengan demikian data yang valid adalah data yang tidak berbeda antara laporan oleh peneliti dengan data yang sesungguhnya yang terjadi pada objek penelitian.[69] Penilaian untuk menganalisis kevalidan produk pada penelitian pengembangan ini diambil menggunakan lembar validitas LKPD. Lembar validasi ini harus diisi oleh validator yang terdiri dari 2 ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Adapun indikator yang dinilai pada angket ini meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, aspek penyajian LKPD, serta aspek *project based learning*. Lembar validitas LKPD yang digunakan pada penelitian ini menggunakan skala likert. Skala likert adalah sakala yang dapat dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu gejala atau fenomena

[69] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, 1st ed, (Bandung: Alfabeta, 2012), hlm. 363.

pendidikan.[70] Skor penilaian yang digunakan yaitu sangat kurang layak (1), kurang layak (2), cukup layak (3), layak (4), sangat layak (5).[71] Persentase hasil validasi dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut: [72]

$$P = \frac{\sum x}{\sum X} \times 100$$

Keterangan:

P : persentase (%)

$\sum x$: jumlah skor dari validator

$\sum X$: jumlah total skor ideal.

Tolak ukur yang digunakan untuk menginterpretasikan persentase hasil validasi ahli dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut: [73]

Tabel 3.3 Penilaian Kelayakan dari Tim Ahli

Persentase	Keterangan	Nilai Konversi
81 < SV < 100%	Sangat valid/ Sangat layak	5
61 < SV < 80%	Valid/ Layak	4
41 < SV < 60%	Cukup valid/ Cukup layak	3
21 < SV < 40%	Kurang valid/ Kurang layak	2
0 < SV < 20%	Sangat Kurang valid/ Sangat Kurang layak	1

Keterangan:

SV: Skor Validasi

[70] Ali Hamzah, *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, 2nd ed. (Depok: PT Rajarafindo Persada, 2014), hlm. 300.

[71] Djemari Mardapi, *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*, (Jogjakarta: Mira Cendikia, 2008), hlm. 121.

[72] Sugiyono, *Metode Penelitian, Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2004), hlm. 95.

[73] Ani Widyawati, dan Anti Kolonial Prodjosantoso, "Pengembangan Media Komik IPA untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Karakter Peserta Didik". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol. 1, No. 1, (2015): 28.

2. Analisis Kepraktisan LKPD

Praktikalitas merupakan kemudahan produk yang dihasilkan pada saat digunakan. Praktikalitas dapat diujikan pada siswa dan guru. Hasil praktikalitas produk dari guru dan siswa menjadi variabel yang dinalisis dan diteliti. Hasil yang didapat kemudian disesuaikan dengan tujuan penelitian.[74] Data tanggapan guru dan peserta didik diperoleh dari hasil pengisisan lembar angket respon guru dan peserta didik. Skor penilaian yang digunakan yaitu : (1) sangat tidak tertarik, (2) tidak tertarik, (3) cukup tertarik, (4) tertarik, (5) sangat tertarik.[75] Teknik analisis ini digunakan untuk mengukur angket penilaian guru yang dilakukan dengan menghitung skor rata-rata untuk tiap aspek penilaian menggunakan acuan sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum X} \times 100$$

Keterangan:

P : persentase (%)

$\sum x$: jumlah skor yang diperoleh

$\sum X$: jumlah total skor ideal.

Kemudian, hasil dari persentase tersebut dapat dikelompokkan dalam kriteria interpretasi skor menurut skala likert sehingga akan diperoleh

[74] Rikizaputra et al., "Meta-Analisis: Validitas Dan Praktikalitas Modul IPA Berbasis Saintifik," *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi* 8, no. 1 (2021): hlm. 47.

[75] Djemari Mardapi, *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes,* (Yogyakarta: Mira Cendikia) hlm. 121.

kesimpulan tentang respon peserta didik dan guru, kriteria interpretasi skor menurut skala likert adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Interpretasi Kepraktisan Media Pembelajaran[76]

Penilaian	Kriteria Interpretasi
$81\% - 100\%$	Sangat Praktis
$61\% - 80\%$	Praktis
$41\% - 60\%$	Cukup Praktis
$21\% - 40\%$	Kurang Praktis
$0\% - 20\%$	Tidak Praktis

LKPD berbasis web menggunakan *project based learning* dikatakan praktis apabila nilai persentase tanggapan guru dan peserta didik lebih dari 60%.

3. Analisis Keefektifan LKPD

Efektivitas LKPD dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan dengan menggunakan LKPD yang dikembangkan. Analisis keefektifan LKPD ditentukan melalui penilaian tes pemahaman konsep peserta didik. Produk akan dikatakan efektif digunakan jika 75% dari peserta didik yang belajar menggunakan LKPD yang dikembangkan telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM).[77] Adapun nilai KKM pada sekolah yang dijadikan tempat penelitian adalah 75.

Nilai akhir setelah menggunakan produk dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

[76] Suharsimi Kunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Revisi 201 (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 36.

[77] Suharsimi Arikunto, *Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teroritis Praktis bagi Praktisi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), hlm. 280.

$$Nilai\ akhir = \frac{\sum skor\ yang\ diperoleh\ peserta\ didik}{\sum skor\ maksimal} \times 100$$

Setelah diperoleh nilai akhir dari seluruh peserta didik, jumlah peserta didik yang mendapatkan nilai akhir di atas atau sama dengan 75 kemudian dihitung untuk mengukur tingkat keefektifan produk menggunakan rumus berikut:

$$Keefektifan\ produk = \frac{\sum jumlah\ siswa\ yang\ mencapai \geq KKM}{\sum jumlah\ keseluruhanpeserta\ didik} \times 100\%$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada bab III telah dijelas bahwa pengembangan LKPD berbasis web ini berdasarkan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagrajan meliputi 4 tahap, yakni *Define* (Pendefenisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran).

1. *Define* (Pendefenisian)

Tahap *define* merupakan tahap awal dalam pengembangan LKPD yang ditujukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan LKPD itu sendiri. Pada tahap ini ada lima tahap analisis yang dilakukan, yakni analisis awal, analisis tugas, analisis konsep dan analisis tujuan pembelajaran.

a) Analisis Awal

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga diperlukan suatu pengembangan LKPD. Dengan analisis ini akan didapatkan gambaran fakta, harapan, dan alternative penyelesaian masalah dasar yang memudahkan dalam penentuan atau pemilihan LKPD yang dikembangkan.

Pada tahap ini, dilakukan kajian terhadap kurikulum yang sedang berlaku di sekolah yang menjadi tempat penelitian. Kurikulum yang sedang berlaku di SMP Negeri 1 Barumun Barat adalah

Kurikulum2013. Kurikulum 2013 merupakan rancangan pendidikan yang memberi kesempatan untuk peserta didik mengembangkan potensi dirinya dalam ranah sikap, keterampilan dan pengetahuan. Kurikulum yang mulai diberlakukan pada tahun 2013 ini selain mendukung kepada kompetensi sikap, keterampilan dan pengetahuan, dirancang pada Kompetensi Dasar (KD) yang diikat dalam Kompetensi Inti (KI).

Melalui Model *Project Based Learning* dalam pelaksanaan pembelajaran pada Kurikulum 2013 yaitu dengan pembelajaran yang berorientasi pada keaktifan peserta didik. Oleh karenanya pada tahap pendefinisian ini peneliti memutuskan untuk mengembangan LKPD yang merupakan media cetak yang dikembangkan dengan menggunakan web serta model *Project Based Learning*.

Adapun dalam pelajaran materi bangun ruang sisi lengkung pada kelas IX SMP/MTs dalam Kurikulum 2013 menyatakan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) sebagai berikut:

Kompetensi Inti (KI)

1) Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2) Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

3) Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4) Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar (KD)

3.7 Membuat generalisasi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut dan bola).

4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola) serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.

b) Analisis Tugas bangun Ruang Sisi Lengkung

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji dan menganalisisnya ke dalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis tugas yang cocok untuk materi bangun ruang sisi lengkung. Analisis tugas juga dilakukan melalui analisis LKPD pesreta didik mengenai tujuan, bentuk dan cara

pengevaluasian tugas yang diberikan kepada peserta didik serta melihat kecocokan tugas tersebut dengan dasar dan materi yang dipelajari.

Jenis tugas pada materi bangun ruang sisi lengkung di kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat sesuai dengan kurikulum 2013 dan buku matematika edisi revisi 2018 yaitu yang mengarahkan peserta didik untuk lebih aktif dan lebih mandiri sesuai tahap-tahap pengerjaan LKPD.

c) Analisis Konsep Materi

Untuk mengidentifikasi konsep utama yang akan diajarkan maka penelitian memperhatikan kompetensi dasar pada kurikulum 2013 dengan menghasilkan beberapa indikator yang akan dikembangkan dalam LKPD bangun ruang sisi lengkung. Adapun indikator yang dikembangkan dari kompetensi dasar yang berkaitan dengan materi bangun ruang sisi lengkung yang digunakan dalam pengembangan LKPD ini adalah sebagai berikut:

1) Menentukan luas permukaan bangun ruang sisi lengkung.
2) Menentukan volume bangun ruang sisi lengkung.
3) Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.

d) Analisis Tujuan Pembelajaran

Merumuskan tujuan pembelajaran dimaksudkan agar kompetensi yang hendak dicapai dapat terfokuskan dan tidak meluas kepada topik lain. Sehingga penyusunan bahan ajar dapat sesuai dengan kompetensi

dasar dalam kurikulum. Sesuai dengan KD dalam Kurikulum 2013 dan indikator pembelajaran, rumusan tujuan pembelajaran adalah sebagai berikut.

1) Peserta didik dapat menentukan luas permukaan bangun ruang sisi lengkung
2) Peserta didik dapat menentukan volume bangun ruang sisi lengkung
3) Peserta didik dapat menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.

2. *Design* (Perancangan)

Setelah tahap pendefinisian dilakukan maka dilakukan tahap perancangan terhadap pengembangan LKPD berbasis pendekatan *Project Based Learning*. Tahap desain ditujukan untuk menghasilkan rancangan awal (*initial design/ storyboard)* LKPD bangun ruang sisi lengkung berbasis web menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Kegiatan yang meliputi tahap perancangan adalah sebagai berikut.

a) Pemilihan Media

Diantara berbagai bentuk media yang digunakan dalam pembelajaran yang kemudian disebut sebagai bahan ajar diantaranya berupa media cetak, media audio, media audio visual dan multimedia interaktif. Sebelum digunakan sebagai bahan ajar harus disesuaikan

dengan materi yang akan diajarkan dan sesuai dengan karakteristik peserta didik atau keadaan disekitarnya.

Berdasarkan analisis materi bangun ruang sisi lengkung yang mengutamakan kinerja peserta didik secara langsung berupa pengamatan langsung, dan uji coba langsung dalam media, disimpulkan media pembelajaran yang sesuai adalah media cetak karena sifatnya yang lebih praktis, langsung, dapat disentuh, dan mudah dijangkau. Kemudian sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yang mengutamakan kerja peserta didik untuk menemukan konsep sendiri. Maka media ajar atau bahan ajar cetak yang dipilih berupa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang ditujukan untuk menemukan konsep.

b) Pemilihan Format

Langkah-langkah penyusunan desain produk LKPD ini, diantarnya adalah menyesuaikan kompetensi inti dan kompetensi dasar serta RPP berdasarkan kurikulum 13. LKPD untuk materi bangun ruang sisi lengkung disesuaikan dengan komponen-komponen *Project Based Learning*. Komponen LKPD terdiri dari: bagian pendahuluan yang berisi cover, kata pengantar, daftar isi, serta KI, KD, indikator, dan tujuan pembelajaran, mengenal tokoh, bagian isi yaitu berupa kegiatan pembelajaran dan bagian pelengkap yaitu ilustrasi dan latihan. LKPD yang digunakan hanya untuk tiga kali pertemuan dengan sub topik posisi tabung, kerucut dan bola. Adapun bentuk dari produk LKPD dapat dilihat pada lampiran 10.

c) Perancangan Awal

Setelah diperoleh data-data mengenai kurikulum, materi bangun ruang sisi lengkung dan format penyusunan LKPD. Kemudian langkah selanjutnya adalah memadukannya menjadi rancangan awal LKPD. Adapun langkah paling pertama yang harus dilakukan dalam penelitian pengembangan ini adalah membuat *storyboard* terlebih dahulu. Setelah *storyboard* dibuat barulah selanjutnya akan dilakukan pembuatan LKPD dengan menggunakan *Canva* seperti berikut ini:

1) Halaman Sampul (Cover)

Gambar 4.1 Rancangan Halaman Sampul (Cover)

Pada cover di desain semenarik mungkin menggunakan aplikasi *Canva* dengan perpaduan warna hijau biru. Jenis tulisan yang digunakan yaitu *Handy Casual* untuk judul *Livvic* untuk identitas dengan ukuran yang bervariasi dan juga disesuaikan dengan setiap kata selain itu terdapat juga model yang digunakan yaitu *Project Based Learning*. Pada halaman ini, penulis menggukan

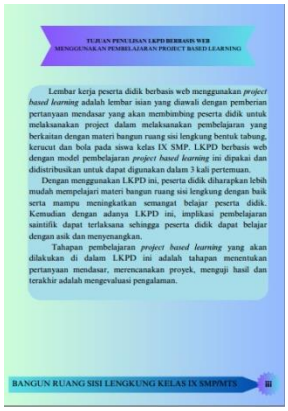
gambar yang berkenaan dengan matematika. Serta mencantumkan logo UIN Syahada Padangsidimpuan dan logo kurikulum 2013 edisi revisi 2018 di pojok kanan atas, seperti terdapat pada gambar 4.1

2) Tampilan Kata Pengantar

Gambar 4.2 Rancangan Kata Pengantar

Halaman kata pengantar berisi untaian kata-kata dari penulis yang mengantarkan kepada LKPD. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.2. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12. Isi kata pengantar dimulai dari ucapan syukur, latar belakang LKPD dan ucapan terimakasih serta saran pemanfaatan produk.

3) Halaman Tujuan Penulisan LKPD



Gambar 4.3 Rancangan Tujuan Penulisan LKPD

Halaman tujuan penulisan LKPD didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.3. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran judul 12 dan isi 17.

4) Halaman Petuntuk Penggunaan

Gambar 4.4 Rancangan Halaman Petunjuk Penggunaan LKPD

Halaman petunjuk penggunaan LKPD didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.4. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 17.

5) Halaman Daftar Isi

Gambar 4.5 Rancangan Daftar Isi

Halaman daftar isi berisikan daftar halaman dari keseluruhan isi LKPD. Diberikan gambar background yang sama pada setiap LKPD nya. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.5. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12.

6) Halaman Mengenal Tokoh

Pada halaman ini memuat tokoh yang berperan dalam materi bangun ruang sisi lengkung dengan diberikan gambar dan deskripsi dari tokoh tersebut yang dapat menambah pengetahuan peserta didik. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.6. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12.

Gambar 4.6 Rancangan Halaman Pengenalan Tokoh

7) Halaman Kompetensi Inti

Pada halaman ini memuat kompetensi inti, yang meliputi kompetensi sikap spiritual, sosial, pengetahuan, dan keterampilan yang harus diketahui peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.7. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12.

Gambar 4.7 Rancangan Kompetensi Inti

8) Halaman Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

Pada halaman ini memuat kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran yang meliputi kompetensi sikap spiritual, sosial, pengetahuan, dan keterampilan yang harus diketahui peserta

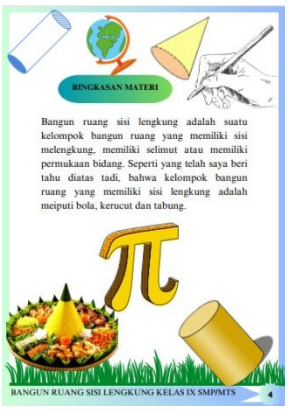
didik sebelum mengikuti pembelajaran. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.8. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12

Gambar 4.8 Rancangan KD dan IPK

LKPD

9) Halaman Ringkasan Materi

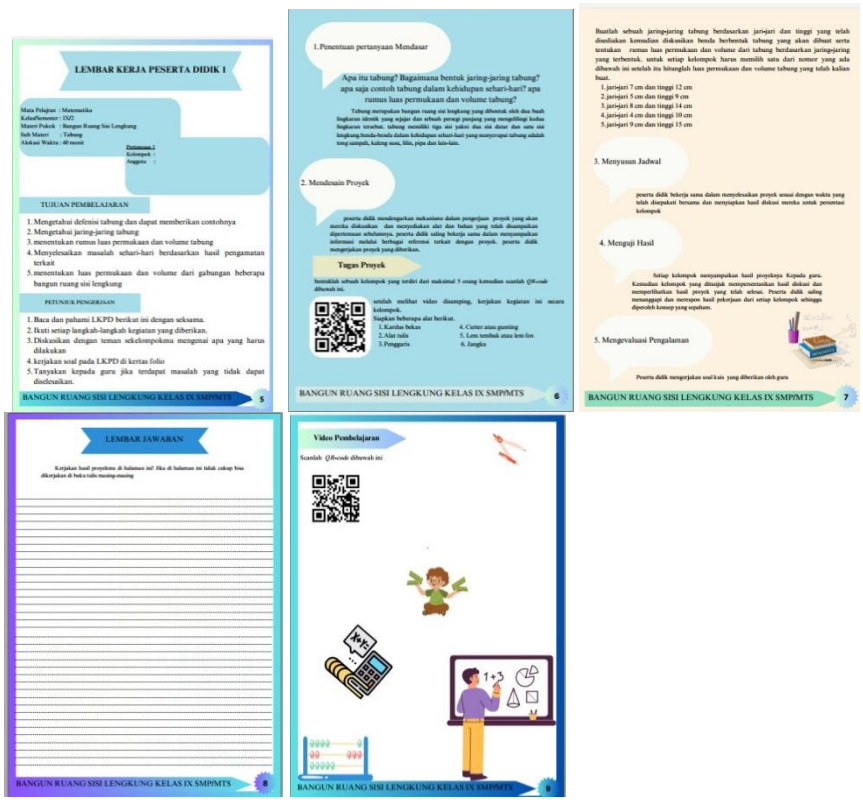
Pada halaman ringkasan materi berisi rangkuman materi dari pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.9. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12.



Gambar 4.9 Rancangan Ringkasan Materi

10) Halaman LKPD

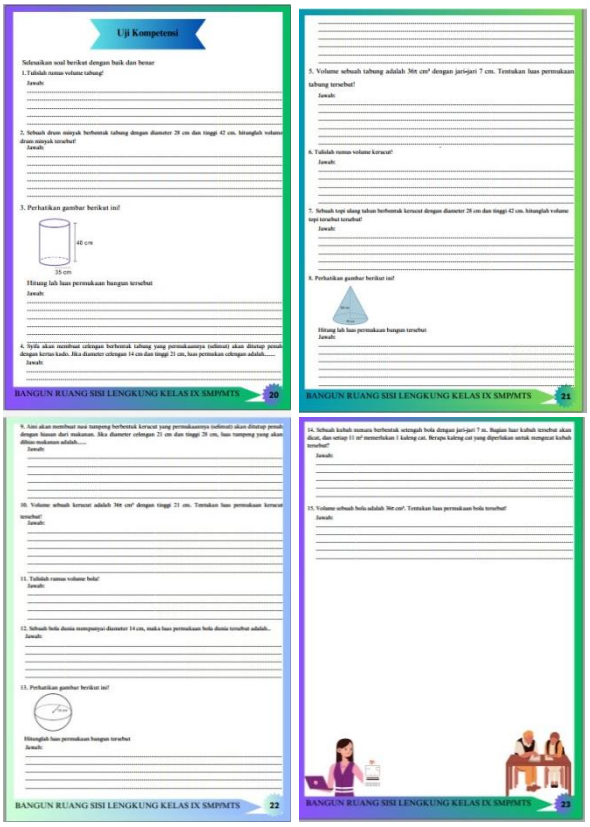
Pada halaman LKPD memuat petunjuk penggunaan LKPD; tujuan pembelajaran; 3 tugas proyek yaitu tugas proyek 1 (tabung), tugas proyek 2 (kerucut) dan tugas proyek 3 (bola); lembar jawaban proyek; dan video bembelajran dalam *QR-code.* Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.10 Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12.



Gambar 4.10 Rancangan Tugas Proyek

11) Halaman Uji Kompetensi

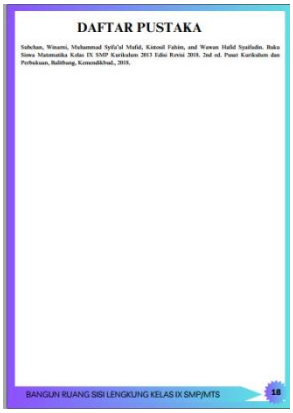
Halaman uji kompetensi berisikan soal atau tugas yang akan dikerjakan oleh siswa guna mengetahui apakah siswa tersebut memahami pelajaran bangun ruang sisi lengkung setelah dilakukannya tugas proyek. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11 Rancangan Halaman Evaluasi

12) Halaman Daftar Pustaka

Pada halaman daftar pustaka berisi rujukan sumber yang dipakai dalam penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Dengan adanya daftar rujukan tersebut pengguna LKPD dapat mengkolaborasikan dengan buku yang menjadi rujukan dalam pembelajaran. Didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar 4.12. Jenis tulisan yang dipakai adalah *Times New Roman* dengan ukuran 12.



Gambar 4.12 Rancangan Halaman Daftar Pustaka

3. *Develop* (Pengembangan)

Setelah tahap pendefinisian dan perancangan LKPD selesai dilakukan, maka perlu dilakukan langkah selanjutnya yaitu tahap pengembangan. Pada tahap pengembangan ada beberapa langkah yang perlu dilakukan yaitu validasi LKPD oleh tenaga ahli, revisi produk dan uji pengembangan untuk mengetahui validitas, praktikalitas dan efektivitas dari LKPD.

a) Analisis Validasi LKPD Oleh Ahli Media dan Ahli Materi

Tahap pertama melakukan proses pengembangan LKPD adalah melakukan validasi terhadap LKPD kepada dosen atau ahli yang telah peneliti tunjuk sebelumnya. Validasi dilakukan dengan memberikan media dan lembar validasi kepada validator. Pihak validator terdiri dari 2 dosen, dimana 1 dosen menjadi ahli media dan satu dosennya lagi menjadi ahli materi. Berikut adalah hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Media Oleh Ahli Media

No	Aspek yang Dinilai	Score					%
		1	2	3	4	5	
1.	Teks dapat terbaca dengan baik				✓		80%
2.	Ukuran teks dan jenis huruf				✓		80%
3.	Kejelasan uraian materi				✓		80%
4.	Kejelasan petunjuk				✓		80%
5.	Kejelasan cover dan backround pada LKPD				✓		80%
6.	Kejelasan warna, gambar serta video				✓		80%
7.	Kemampuan media untuk memfasilitasi peserta didik dalam belajar				✓		80%
8.	Kemampuan media untuk memfasilitasi guru				✓		80%
9.	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi				✓		80%
10.	Ketepatan fungsi media				✓		80%
Rata-rata Presentasi Kevalidan		**80%**					
Kriteria Validasi : Valid							

Tabel 4.2 Hasil Validasi Media Oleh Ahli Materi

No	Aspek yang Dinilai	Score					%
		1	2	3	4	5	
1.	Relevansi materi dengan KD					✓	100%
2.	Materi yang disajikan sistematis				✓		80%
3.	Ketepatan struktur kalimat dan bahasa yang mudah dipahami				✓		80%
4.	Materi sesuai dengan yang dirumuskan					✓	100%
5.	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik					✓	100%
6.	Kejelasan uraian materi bangun ruang sisi lengkung				✓		80%

7.	Cakupan materi yang berkaitan dengan sub tema yang dibahas				✓		80%
8.	Materi jelas dan spesifik					✓	100%
9.	Contoh yang diberikan sesuai dengan materi					✓	100%
Rata-rata Presentasi Kevalidan		**91,11%**					
Kriteria Validasi : Sangat Valid							

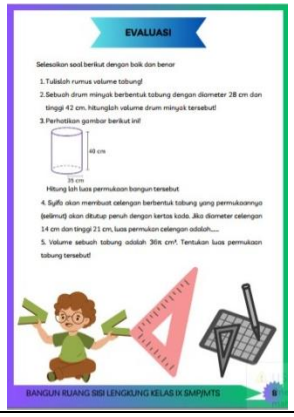
b) Kevalidan LKPD Berbasis Web

Berdasarkan hasil validasi LKPD yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, diperoleh rata-rata presentasi nilai kevalidan untuk media sebesar 80% dengan kriteria "valid" dan rata-rata presentasi nilai kevalidan untuk materi sebesar 91,11% dengan kriteria validasi "Sangat Valid". Dengan demikian LKPD dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk uji coba lapangan. Untuk hasil penilaian yang diberikan oleh validator dapat dilihat di lampiran 7 dan 9.

c) Revisi Desain Produk

Setelah peneliti melakukan tahap validasi LKPD, langkah selanjutnya peneliti melakukan revisi tahap awal terhadap LKPD sesuai dengan saran dan masukan yang telah diberikan oleh validator ahli media dan ahli materi.

Tabel 4.3 Revisi Tahap Awal LKPD

Sebelum Revisi	Saran dari Validator	Sesudah Revisi
	Tambahkan tempat menyelesaikan tugas di bawah soal	

d) Uji Coba

Tahap terakhir melakukan proses pengembangan LKPD adalah melakukan uji coba terhadap LKPD untuk memperoleh masukan langsung berupa respon dan komentar guru serta peserta didik terhadap LKPD. Pada tahap ini peneliti memberikan angket penilaian guru dan peserta didik setelah pembelajaran menggunakan LKPD untuk melihat kepraktisan LKPD yang telah dikembangkan. Selain itu LKPD akan diuji coba untuk melihat kualitas LKPD berbasis web menggunakan model project based learning dengan kriteria keefektifan melalui pemberian soal tes pemahaman konsep bangun ruang sisi lengkung pada akhir pembelajaran menggunakan LKPD.

1) Analisis Respon Guru dan Peserta Didik Terhadap LKPD Berbasis Web

Guru dan peserta didik diminta untuk memberikan respon dan penilaian mereka pada lembar angket yang telah peneliti berikan setelah menggunakan LKPD berbasis web. Dari hasil penilaian guru dan peserta didik pada lembar angket tersebut akan digunakan sebagai data kuantitatif untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD berbasis web bangun ruang sisi lengkung yang akan digunakan di sekolah. Hasil respon guru dan peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis web dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Hasil Respon Peserta Didik terhadap LKPD Berbasis Web

No	Pernyataan	Banyaknya Peserta Didik yang Memilih					%
		1	2	3	4	5	
1.	Tampilan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* menarik.				14	21	92%
2.	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mudah untuk dijalankan.				25	10	85,71%
3.	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat saya lebih bersemangat dalam mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung.				24	11	86,29%

4.	Dengan menggunakan LKPD berbasis web model pembelajaran *project based learning*, belajar materi bangun ruang sisi lengkung menjadi tidak membosankan				17	18	90,29%
5.	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mendukung saya untuk menguasai materi bangun ruang sisi lengkung			5	21	9	82,28%
6.	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memberi kesempatan untuk memahami pelajaran sesuai kecepatan belajar saya.			3	23	9	83,43%
7.	Penyampaian materi dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.			3	19	13	85,71%
8.	Materi yang disajikan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* ini mudah saya pahami.			3	20	12	85,14%
9.	Dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berisikan ilustrasi yang memudahkan saya memahami materi			4	22	9	82,86%

	bangun ruang sisi lengkung.						
10.	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memuat tes evaluasi yang dapat menguji kemampuan pemahaman konsep saya.			3	17	15	86,86%
11.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* jelas dan mudah saya pahami			9	19	7	78,86%
12.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* sederhana dan mudah saya mengerti.			1	28	6	82,86%
13.	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah saya baca.				23	12	86,86%
Rata-rata Presentasi kepraktisan		**85,32%**					
Kriteria Kepraktisan : Sangat Praktis							

Tabel 4.5 Hasil Respon Guru terhadap LKPD Berbasis Web

No	Pernyataan	Penilaian					%
		1	2	3	4	5	
1	Tampilan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* menarik.					1	100%
2	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mudah untuk dijalankan.					1	100%
3	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat peserta didik lebih bersemangat dalam mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung.					1	100%
4	LKPD berbasis web model pembelajaran *project based learning* menjadikan belajar materi bangun ruang sisi lengkung tidak membosankan					1	100%
5	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mendukung peserta didik untuk menguasai materi bangun ruang sisi lengkung					1	100%
6	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memberi kesempatan untuk memahami pelajaran sesuai kecepatan belajar peserta didik.					1	100%
7	Penyampaian materi dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berkaitan					1	100%

	dengan kehidupan sehari-hari.						
8	Materi yang disajikan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* ini mudah dipahami.					1	100%
9	Dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berisikan ilustrasi yang memudahkan peserta didik memahami materi bangun ruang sisi lengkung.					1	100%
10	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memuat tes evaluasi yang dapat menguji kemampuan pemahaman konsep peserta didik.				1		80%
11	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* jelas dan mudah dipahami				1		80%
12	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* sederhana dan mudah dimengerti.					1	100%
13	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca.					1	100%
Rata-rata Presentasi kepraktisan		**96,92%**					
Kriteria kepraktisan : Sangat Praktis							

2) Kepraktisan LKPD Berbasis Web

Berdasarkan hasil dari analisis respon peserta didik dan guru setelah menggunakan LKPD berbasis web diperoleh presentase rata-rata keseluruhan respon peserta didik sebesar 85,32% dengan kriteria kepraktisan "sangat praktis" dan presentase rata-rata respon guru 96,92% dengan kriteria kepraktisan "sangat praktis". Dengan demikian LKPD berbasis web dinyatakan praktis dan diterima secara positif oleh peserta didik dan guru.

3) Tes Pemahaman Konsep Peserta Didik

Setelah peserta didik menggunakan LKPD berbasis web, peserta didik diminta untuk mengerjakan tes pemahaman konsep peserta didik yang telah peneliti berikan. Tes ini sebagai bahan untuk menguji kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi bangun ruang sisi lengkung. Hasil tes ini dijadikan sebagai data untuk melihat tingkat keefektifan LKPD berbasis web. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan tes hasil belajar belajar peserta didik, yaitu tes kemampuan pemahaman konsep peserta didik.

Tes pemahaman konsep digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep yang dimiliki oleh peserta didik dengan cara menyelidiki pemahaman yaitu menyatakan ulang sebuah konsep bangun ruang sisi lengkung beserta contohnya. Tabel berikut ini menampilkan hasil tes pemahaman konsep peseta didik menggunakan LKPD berbasis web.

Tabel 4.6 Hasil Tes Pemahaman Konsep Peserta Didik

No	Kode Siswa	Nilai yang Diperoleh	
		Sesudah Menggunakan LKPD Berbasis Web	Keterangan
1	APH	79	Tuntas
2	ASH	80	Tuntas
3	AKH	85	Tuntas
4	AZH	79	Tuntas
5	AH	78	Tuntas
6	BSH	86	Tuntas
7	DWH	74	Tidak Tuntas
8	DZH	79	Tuntas
9	DSS	71	Tidak Tuntas
10	ERR	88	Tuntas
11	FPS	79	Tuntas
12	FND	79	Tuntas
13	FAT	80	Tuntas
14	HHS	89	Tuntas
15	IMS	73	Tidak Tuntas
16	IP	86	Tuntas
17	IHH	80	Tuntas
18	JRH	85	Tuntas
19	JRS	85	Tuntas
20	JSH	89	Tuntas
21	KIH	78	Tuntas
22	MKS	79	Tuntas
23	NH	85	Tuntas
24	NLH	85	Tuntas
25	PRN	86	Tuntas
26	PH	80	Tuntas
27	RD	80	Tuntas
28	RRH	71	Tidak Tuntas
29	RTS	73	Tidak Tuntas
30	SES	80	Tuntas
31	SYH	85	Tuntas
32	SPS	89	Tuntas
33	UYH	79	Tuntas
34	YS	80	Tuntas
35	ZRH	80	Tuntas
Jumlah		**2834**	
Rata-rata		**80,97**	

Presentase ketuntatasan hasil tes pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis web yaitu:

$$IK = \frac{jumlah\ siswa\ yang\ mencapai\ \geq KKM\ (75)}{jumlah\ keseluruhan\ peserta\ didik} \times 100\%$$

$$IK = \frac{30}{35} \times 100\%$$

$$IK = 85{,}7\%$$

4) Keefektifan LKPD Berbasis Web

Sesuai perhitungan yang telah dilakukan oleh peneliti, maka diperoleh hasil tes pemahaman konsep peserta didik sebesar 85,7% dari hasil tes tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis web tergolong efektif dalam pembelajaran matematika di SMP Negeri 1 Barumun Barat terutama pada materi bangun ruang sisi lengkung.

4. *Disseminate* (Penyebaran)

Tahap ini dilakukan peneliti dengan cara penyebaran terbatas dikarenakan keterbatasan-keterbatasan yang dimiliki peneliti. Peneliti menyebarkan atau mempromosikan produk bahan ajar ini hanya di SMP Negeri 1 Barumun Barat sebagai tempat peneliti.

B. Pembahasan Produk

Pada pengembangan LKPD berbasis web ini melalui empat tahap, yaitu tahap pendefenisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Pengembangan bahan ajar dilakukan pada materi bangun ruang sisi lengkung

mengenai tabung, kerucut dan bola untuk kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat. Untuk menghasilkan bahan ajar yang layak digunakan, dilakukan tahap validasi ahli media, validasi ahli materi, serta uji coba lapangan. Tahap-tahapan tersebut bertujuan untuk memperoleh data yang selanjutnya dilakukannya revisi agar diperolehnya LKPD yang layak dan bermanfaat bagi penggunanya.

Pada tahap awal, peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan guru matematika yang mengajar di kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh informasi dan gambaran proses pembelajaran matematika, karakteristik peserta didik, dan fasilitas yang tersedia di sekolah terutama di dalam kelas. Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan peneliti memperoleh informasi bahwa (1) pemahaman konsep sebagian besar peserta didik pada materi bangun ruang sisi lengkung masih tergolong rendah. (2) Bahan ajar yang digunakan di sekolah masih terbatas pada buku teks matematika yang disediakan oleh sekolah. Menurut guru matematika kelas IX peserta didik kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran karena kurang minat menggunakan buku dan hanya mendengar penjelasan yang diberikan guru saja. (3) Pembelajaran berlangsung cenderung berpusat pada guru tanpa menggunakan media pembelajaran seperti LKPD sehingga peserta didik mudah merasa bosan ketika pembelajaran berlangsung.

Tahap selanjutnya yaitu perancangan, peneliti mulai merancang media yang akan dikembangkan. Pada tahap perancangan menghasilkan storyboard (desain media). Media dari penelitian ini adalah LKPD berbasis web dengan materi

tabung, kerucut dan bola. Tugas dalam media ini merupakan tugas proyek dan soal essay.

Pada tahap pengembangan peneliti menyusun instrument yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun instrumen tersebut terdiri dari lembar validasi oleh ahli media, validasi oleh ahli materi, angket respon peserta didik dan angket respon guru. Keseluruhan angket telah dilakukan uji validitas dan uji realibilitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah angket telah memenuhi persyaratan keakurasian atau belum. Berdasarkan yang telah dilakukan, seluruh angket dinyatakan valid dan dapat mengukur kualitas media pembelajaran. Selain angket, peneliti juga menggunakan instrument tes pemahaman konsep para peserta didik untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik dalam memahami dan menguasai materi yang telah disampaikan. Instrument tes telah melalui uji validasi oleh dosen ahli dan dinyatakan valid.

Setelah media pembelajaran selesai dibuat dan seluruh instrument telah valid, langkah selanjutnya peneliti melakukan validasi media yang telah dikembangkan kepada validator yang telah dipilih peneliti sebelumnya. Validasi dilakukan untuk mendapatkan data terkait kelayakan LKPD sebelum dilakukannya uji coba ke lapangan. Peneliti juga menerima saran dan masukan yang diberikan oleh tiap validator untuk dijadikan sebagai bahan acuan dalam perbaikan awal pada media pembelajaran. Media yang sudah direvisi dan dinyatakan layak, maka dilanjutkan uji coba pada tahap pengembangan.

Proses uji coba LKPD berbasis web pada proses pembelajaran langsung di kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat. Peserta didik dan guru menjadi

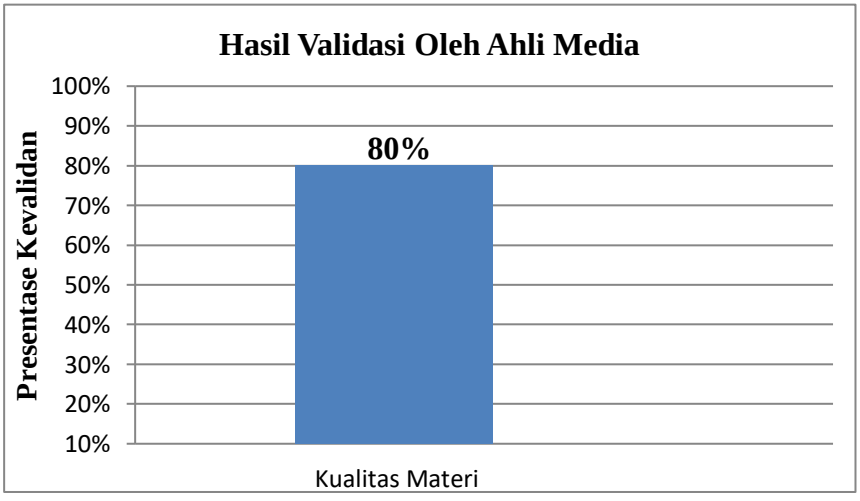
responden ikut terlibat dalam menggunakan media pembelajaran yang sudah dikembangkan. Kemudian peserta didik dan guru diminta untuk memberikan tanggapannya pada lembar angket yang telah peneliti bagikan setelah selesai menggunakan LKPD berbasis web. Hasil dari respon peserta didik dan guru dijadikan sebagai data yang kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan tingkat kepraktisan dari LKPD berbasis web yang telah dikembangkan. Seluruh hasil yang diperoleh peneliti pada tahap pengembangan ini akan dijadikan sebagai bahan acuan untuk tahap penyebaran

Pada tahap penyebaran dilakukan peneliti dengan cara penyebaran terbatas dikarenakan keterbatasan-keterbatasan yang dimiliki peneliti. Peneliti menyebarkan atau mempromosikan produk bahan ajar ini hanya di SMP Negeri 1 Barumun Barat sebagai tempat peneliti.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, maka diperoleh hasil kelayakan LKPD berbasis web bangun ruang sisi lengkung sebagai berikut :

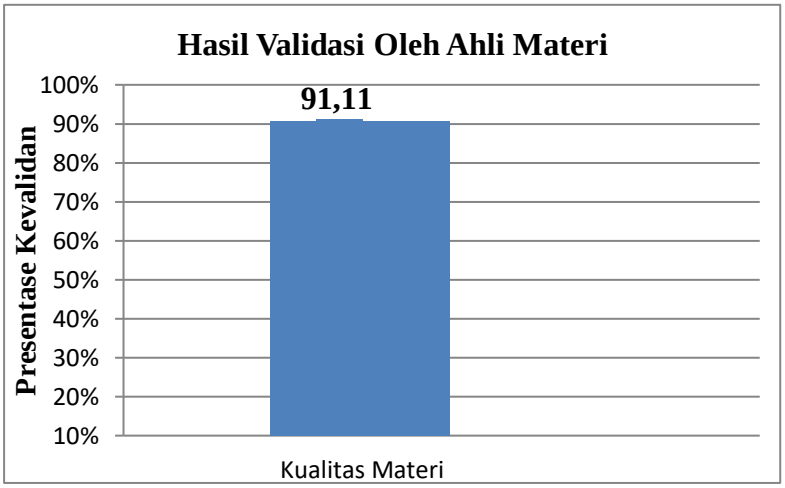
1. Kevalidan LKPD Berbasis Web

Kevalidan LKPD berbasis web dilakukan melalui validasi oleh ahli media dan ahli materi. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media diperoleh hasil berupa: 80% yang termasuk dalam kriteria valid.



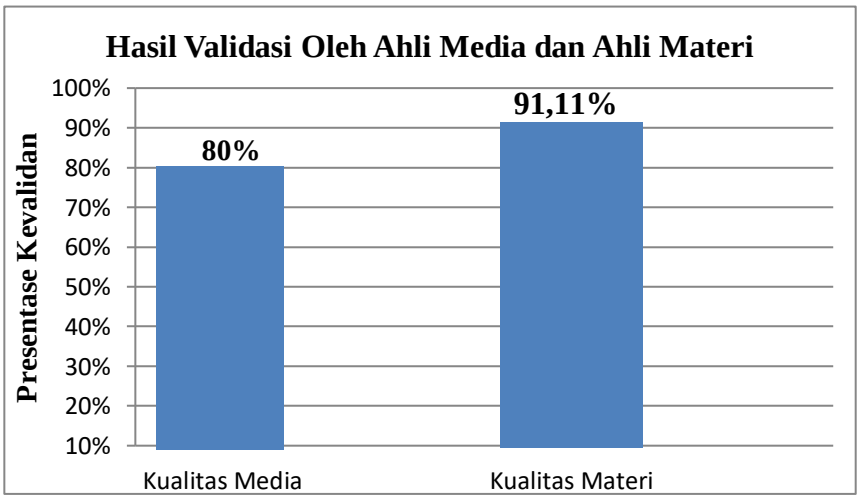
Gambar 4. 13 Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi terhadap LKPD berbasis web, didapatkan hasil aspek kualitas materi pada media pembelajaran memiliki rata-rata presentasi validasi sebesar 91,11% yang termasuk dalam kriteria sangat valid.



Gambar 4. 14 Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli media dan ahli materi diperoleh rata-rata presentase keseluruhan sebesar 85,5%. Presentase tersebut menunjukkan secara keseluruhan data validasi terhadap LKPD berbasis web yang dikembangkan.



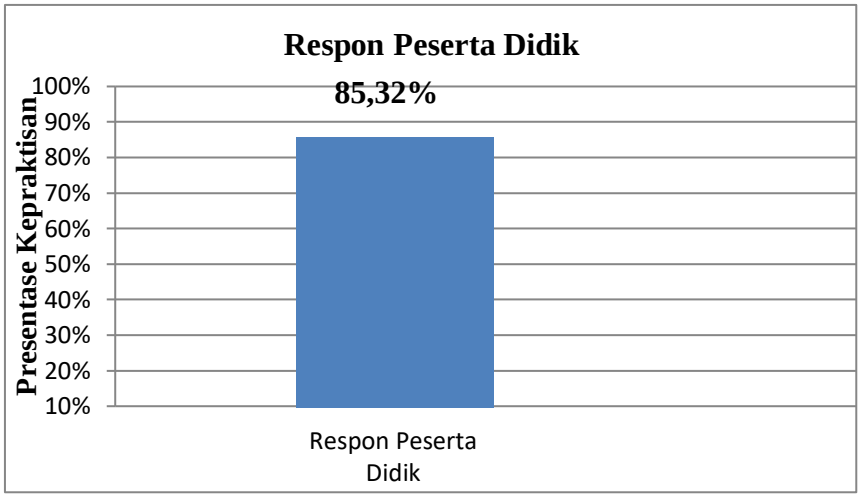
Gambar 4. 15 Diagram Batang Hasil Validasi oleh Ahli Media dan Ahli Materi

Diagram batang diatas menunjukkan presentase tertinggi pada aspek kualitas materi sebesar 91,11% yang termasuk dalam kritera sangat valid. Kedua yaitu aspek kualitas media dengan rata-rata presentase sebesar 80% yang termasuk dalam kriteria valid. Presentase tersebut menunjukkan secara keseluruhan penilaian validator terhadap LKPD berbasis web yang tergolong dalam kriteria sangat valid. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hatri Dwimardianti hasil validitas yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi memperoleh rata-rata sebesar 78,89% dengan kategori cukup valid.[78] Hal ini dapat dilihat LKPD yang telah dikembangkan oleh peneliti memperoleh hasil validitas yang meningkat dari penelitian sebelumnya yaitu 85,5%.

2. Kepraktisan LKPD Berbasis Web

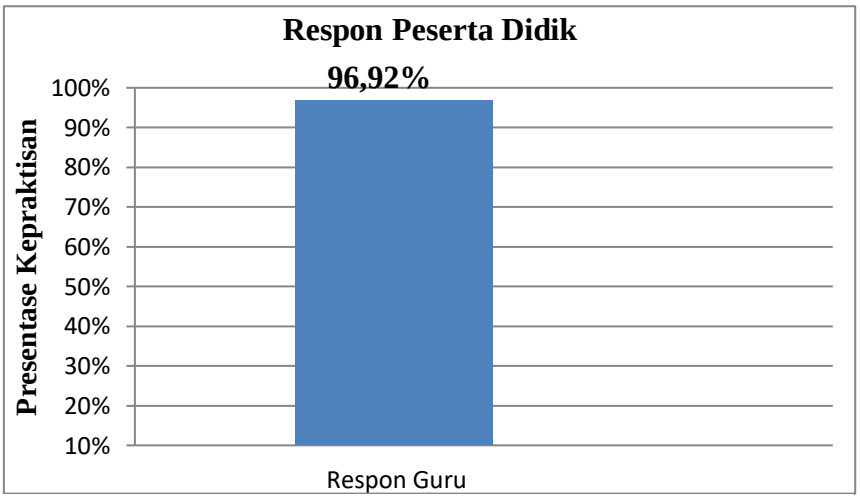
Kepraktisan LKPD berbasis web dilihat berdasarkan penilaian responden pada tahap pengembangan yaitu uji coba LKPD di sekolah. Responden yang terlibat dalam uji coba ini adalah 35 orang peserta didik dan seorang guru matematika. Berdasarkan respon peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis web, diperoleh hasil berupa: 85,32% yang termasuk kriteria sangat praktis

[78] Hatri Dwimardianti, "Pengembangan Lembar Kerja …", hlm. 110.



Gambar 4. 16 Diagram Batang Hasil Respon Peserta Didik

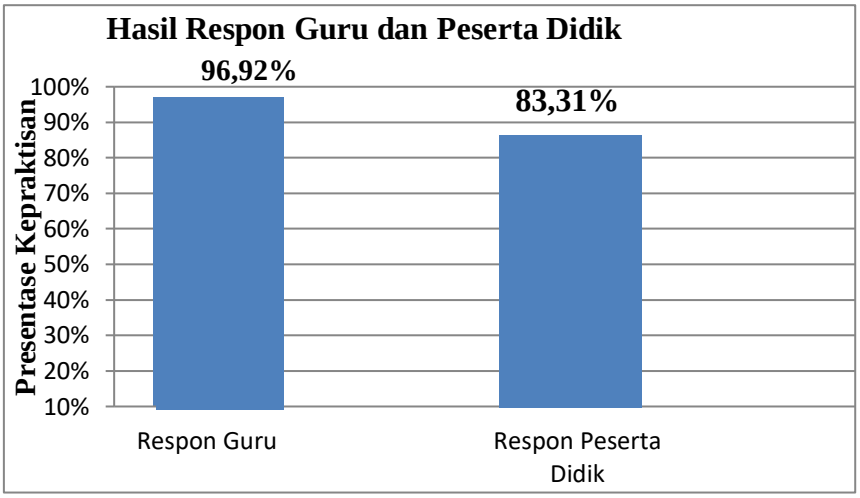
Berdasarkan respon guru setelah mengajar menggunakan LKPD berbasis web, diperoleh hasil berupa: 96,92% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis.



Gambar 4. 17 Diagram Batang Hasil Respon Guru

Hasil respon dari peserta didik dan guru dianalisis secara kumulatif menjadi satu. Berdasarkan data yang diperoleh dari analisis kumulatif tersebut didapatkan rata-rata presentase keseluruhan sebesar 91,12% yang termasuk kriteria sangat praktis. Presentase tersebut menunjukkan secara

keseluruhan respon peserta didik dan guru setelah menggunakan LKPD berbasis web yang dikembangkan.



Gambar 4. 18 Diagram Batang Hasil Respon Guru dan Peserta Didik

Pada diagram tersebut menunjukkan bahwa presentase tertinggi terdapat pada respon guru sebesar 96,92% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis. Kedua respon peserta didik dengan rata-rata presentase sebesar 85,32% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis. Dengan demikian presentase tersebut menunjukkan secara keseluruhan respon peserta didik dan guru setelah menggunakan LKPD berbasis web

tergolong dalam sangat praktis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hatri Dwimardianti diperoleh rata-rata uji kepraktisan media pembelajaran yaitu 86,37% dengan kategori cukup valid.[79] Hal ini dapat dilihat hasil uji kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti meningkat dari penelitian sebelumnya yaitu 91,12%.

[79] Hatri Dwimardianti, "Pengembangan Lembar Kerja …", hlm. 110.

3. Keefektifan LKPD Berbasis Web

Berdasarkan analisis hasil tes pemahaman konsep peserta didik diketahui bahwa peserta didik yang dinyatakan lulus tes pemahaman konsep sebanyak 30 orang dari total 35 peserta didik yang mengikuti tes tersebut. Diperoleh hasil ketuntasan tes pemahaman konsep peserta didik sebesar 85,7%. Dengan demikian penggunaan LKPD berbasis web tergolong efektif dalam pembelajaran matematika terutama pada materi bangun ruang sisi lengkung di SMP Negeri 1 Barumun Barat.

C. Keterbatasan Pengembangan

Seluruh rangkaian penelitian telah dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah yang ditetapkan dalam metodologi penelitian. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan penuh kehati-hatian sesuai dengan prosedur yang telah direncanakan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang sebaik mungkin. Akan tetapi, untuk mendapatkan hasil penelitian yang sempurna sangatlah sulit. Sebab dalam pelaksanaan penelitian ini dirasakan adanya keterbatasan. Adapun keterbatasan tersebut antara lain:

1. Penelitian ini memiliki kelemahan yaitu pada proses pembelajaran peneliti memberikan lembar kerja peserta didik (LKPD) kepada peserta didik, peserta didik terlihat kurang tertib dalam mengikuti proses pembelajaran.
2. Produk media pembelajaran ini hanya di uji coba pada satu sekolah dan satu jenjang yaitu kelas IX SMP.
3. Instrument angket respon tidak melalui tahap validasi oleh para ahli.

4. Kevalidan instrument test hanya dilihat dari penilaian oleh validator dan tidak ada uji validitas dan reliabilitas melalui SPSS ataupun manual.
5. Uji coba pengembangan hanya di SMP Negeri 1 Barumun Barat kelas IX dengan jumlah 36 orang.
6. Peneliti tidak melakukan proses kemampuan awal dan akhir.
7. Uji efektivitas hanya menggunakan post test sehingga keefektifan dilihat dari nilai rata-rata dan persentase ketuntasan siswa.
8. Langkah *project based learning* pertama dan kedua peneliti mengambil dari yang sudah ada, tidak merancang sendiri

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pengembangan LKPD berbasis web menggunakan model pengembangan 4-D melalui 4 tahapan yaitu *define design development* dan *disseminate.* Media pembelajaran matematika yang dikembangkan dapat dikatakan berkualitas jika memenuhi tiga kriteria yaitu valid, praktis dan efektif. Berikut hasil yang diperoleh:

1. Kevalidan LKPD berbasis diperoleh dari hasil penilaian validator ahli media dan ahli materi. Hasil validasi tersebut memperoleh presentase rata-rata 85,5% dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis web tergolong valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran matematika terkhusus pada materi bangun ruang sisi lengkung.
2. Kepraktisan LKPD berbasis web diperoleh dari hasil respon peserta didik dan guru. Rata-rata presentase kepraktisan yang diperoleh dari respon peserta didik dan guru adalah sebesar 91,12%. Presentase tersebut menunjukkan secara keseluruhan respon peserta didik dan guru setelah menggunakan LKPD berbasis web yang dikembangkan tergolong dalam kriteria sangat praktis.
3. Keefektifan LKPD berbasis web diperoleh dari hasil tes pemahaman konsep peserta didik. Hasil ketuntasan tes pemahaman konsep peserta didik sebesar 85,7% dengan kriteria memiliki kemampuan pemahaman

konsep tingkat tinggi. Dengan demikian penggunaan LKPD berbasis web tergolong efektif.

B. Saran

Berdasarkan kualitas produk, kelemahan dan keterbatasan penelitian yang telah dibahas sebelumnya, penulis dapat memberikan beberapa saran pengembangan produk lebih lanjut sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada peneliti lain agar dapat mengembangkan LKPD berbasis web dengan materi yang lebih luas.
2. LKPD berbasis web diharapkan dapat terus dikembangkan dengan desain yang lebih menarik lagi.
3. LKPD berbasis web perlu terus dikembangan pada materi lainnya bukan hanya pada materi bangun ruang sisi lengkung saja karena dapat menarik perhatian peserta didik saat belajar.
4. Kepada peneliti lain diharapkan dapat melakukan pengembangan media lebih lanjut terhadap media pembelajaran ini, agar segala kelemahan-kelemahan yang masih ada dalam media ini dapat diatasi.
5. Peneliti hanya mengambil satu sekolah sebagai uji coba perangkat. Untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal sebaiknya uji coba perangkat dilakukan dibeberapa kelas dan sekolah sehingga dapat diketahui tingkat kepraktisan dan keefektifan yang lebih maksimal dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Abror, Muhammad Haikal. "Self-Regulated Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa." *Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2022): 233–42.

Alda, Safria. "Pengembangan LKPD Berbasis Digital Pada Materi Sejarah Di Kelas IV SD SDN 72 Banda Aceh." Universitas Bina Baangsa Getsempena Banda Aceh, 2021. https://repository.bbg.ac.id/bitstream/1183/1/F0817039W.pdf.

Amir, Almira. "Penerapan Model Index Card Match Dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Perkalian Dengan Bantuan Media." *Dirasatul Ibtidaiyah* 1, no. 2 (2021): 238–50.

Anggraini, Putria Dewi, and Siti Sri Wulandari. "Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa." *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* 9, no. 2 (2021): 292–99.

Anwar, Muhammad. *Filsafat Pendidikan*. Edited by Witnasari. 1st ed. Jakarta: Kencana, 2015.

Ariyanti, Iin, and Muhammad Yunus. "Pelatihan Dan Pendampingan Guru SMP Dalam Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik Menggunakan Liveworksheets." *Jurnal Masyarakat Mandiri* 5, no. 4 (2021): 1397–1407.

Astuti, Puji. "Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII SMPN 4 Batang Gansal Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika." *Prisma* 10, no. 1 (2021): 121–29. https://jurnal.unsur.ac.id/prisma/article/download/962/1289.

Aufa, Nurul, Cut Morina Zubainur, and Said Munzir. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Missouri Mathematics Project (MMP) Berbantuan Software Geogebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa." *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 11 (2021): 2377–94. https://stp-mataram.e-

journal.id/JIP/article/download/484/411.

Dea Fajar Meilawati. “Analisis Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 3, no. 1 (2020): 158–66. https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i1.78.

Dwimardianti, Hatri. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning Pada Materi Koordinat Kartesius Kelas VIII SMP.” Universitas Jambi, 2021.

Fahrurrozi, and Syukurul Hamdi. *Metode Pembelajaran Matematika*. Edited by Doni Septu Marsa Ibrahim. 1st ed. Lombok Timur: Universitas Hamzanwadi Press, 2017.

Fahrurrozi, Yofita Sari, Uswatun Hasanah, and Adinda Desty Dian Utami. “Penerapan Moddel Pembelajaran Project-Based Learning Pada Mata Pelajaran SBdP Materi Kerajinan Ikat Celup Di Sekolah Dasar.” *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 11, no. 3 (2022): 870–79. https://doi.org/10.33578/jpfkip.v11i3.8928.

Farida, Nurul, Hasanudin, and Nurain Surtadinata. “Problem Based Learning (PBL) - QR-Code Dalam Peningkatan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik.” *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 8, no. 1 (2019): 225–36.

Fatmayanti, Serly. “Pengembangan LKPD Teks Artikel Bidang Agronomi Berbasis Genre Proses Untuk Peserta Didik Kelas XII SMK.” Universitas Lampung, 2023. http://digilib.unila.ac.id/70539/3/TESIS FULL TANPA PEMBAHASAN.pdf.

Halawa, Enny Susila. “Penerapan Model Project-Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Anak Usia Dini Melalui Media Komik Di II SD Negeri 071057 Hiliweto Gido.” *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 4, no. 1 (2021): 201–8. https://doi.org/10.31004/jrpp.v4i1.1939.

Hamzah, Ali. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. 2nd ed. Depok: PT Rajarafindo Persada, 2014.

Hendri, Jhon. "Peningkatan Keterampilan Guru Membuat LKPD Melalui Workshop Di SDN 026 Tanjung Selor." *Jurnal Hukum, Pendidikan & Sosial Keagamaan* 2, no. 2 (2023): 109–24.

Hidayat, Rahmat, and Abdillah. *Ilmu Pendidikan "Konsep, Teori Dan Aplikasinya."* Edited by Candra Wijaya and Amiruddin. 1st ed. Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPPI), 2019. http://repository.uinsu.ac.id/8064/1/Buku Ilmu Pendidikan Rahmat Hidayat %26 Abdillah.pdf.

Ibrahim, Andi, Asrul Haq Alang, Madi, Baharuddin, Muhammad Aswar Ahmad, and Darmawati. *Metodologi Penelitian*. Edited by Ilyas Ismail. 1st ed. Gunadarma Ilmu, 2018.

Indiati, Puji, Wina Dwi Puspitasari, and Budi Febriyanto. "Pentingnya Media Tangram Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Bangun Datar," 2021, 290–94.

Indriani, Sevina, Nuryadi, and Nafida Hetty Marhaeni. "Respon Peserta Didik Terhadap E-LKPD Berbantuan Liveworksheets Sebagai Bahan Ajar Segitiga Dan Segiempat." *Journal on Teacher Education* 3, no. 2 (2022): 315–23. http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/3962%0Ahttps://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/3962/2597.

Isdayanti, Fani, Sukayasa, and Linawati. "Profil Pemecahan Masalah Bangun Ruang Sisi Lengkung Siswa SMP Negeri 8 Palu Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Ekstrover (Extrovert) Dan Introver (Introvert)." *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako* 8, no. 1 (2020): 1–13.

Jabali, Sesar Guntur, Supriyono, and Puji Nugraheni. "Pengembangan Media Game

Visual Novel Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Aljabar." *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika* 2, no. 2 (2020): 185–98. https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i2.185-198.

Kinanti, Necylia, Damris, and Nizlel Huda. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berkarakter Realistic Mathematic Education Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Kelas X SMA." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (2021): 20–35. https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.394.

Kunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Revisi 201. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.

Laili, Rizkia Nur, Anita Dewi Utami, and Nur Rohman. "Pelevelan Model Mental Siswa Dalam Memahami Konsep Persamaan Garis Lurus Di Era Pandemi Covid-19." *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matemaika* 1, no. 2 (2021): 89–103.

Machfida, Efa Fahmadia Jilan. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Model Discovery Learning Pada Materi SPtLDV Kelas XI Di MA Ashri Jember." Institut Agama Islam Negeri Jember, 2021. http://digilib.uinkhas.ac.id/23047/1/Efa Fahmadia Jilan Machfida_T2017702.pdf.

Maizaliani, Cut Roza. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Predict, Observe, Explain Pada Materi Usaha Dan Energi Di SMA Inshafuddin Banda Aceh." Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2019. https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/10949/1/Cut Roza Maizaliani.pdf.

Marasabessy, Rosida, Aan Hasanah, and Dadang Juandi. "Bangun Ruang Sisi Lengkung Dan Permasalahannya Dalam Pembelajaran Matematika : Suatu Kajian Pustaka." *Jurna Ilmiah Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2021): 1–20.

Nabila, Mutia Zalza. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam.” Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2023. http://repository.radenintan.ac.id/27986/1/COVER BAB 1 BAB 2 DAPUS.pdf.

Nirmayani, L Heny. “Kegunaan Aplikasi Liveworksheet Sebagai LKPD Interaktif Bagi Guru- Guru SD Di Masa Pembelajaran Daring Pandemi Covid 19.” *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar* 3, no. 1 (2022): 9–16. https://stahnmpukuturan.ac.id/jurnal/index.php/edukasi/article/view/2295/1740.

Novianti, Malika Dian Ayu. “Application of the Project Based Learning Model (PJBL)” 4, no. 6 (2021): 644–47.

Nurhayati, Hani, Hendar, and Ranti Kusumawati. “Model Realistic Mathematic Education Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Pecahan.” *Jurnal Tahsinia* 3, no. 2 (2022): 156–66.

Pamungkas, Heribertus Danang. “Peningkatan Kemampuan Numerasi Siswa Pada Pembelajaran IPA Di SMP Melalui Metode Project Based Learning.” *Nirwasita: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 2, no. 3 (2022): 89–96. https://widyasari-press.com/wp-content/uploads/2022/09/12.-Heribertus-Danang-Pamungkas-Peningkatan-Kemampuan-Numerasi-Siswa-Melalui-Metode-Project-Based-Learning.pdf.

Pawestri, Elok, and Heri Maria Zulfiati. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas II Di SD Muhammadiyah Danunegaran.” *Trihayu:Jurnal Pendidikan Ke-SD-An* 6, no. 3 (2020): 903–13. https://core.ac.uk/reader/328101650.

Pebrianti, Windi, and Nitta Puspitasari. “Kemampuan Pemahaman Konsep Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau Dari Perbedaan Gender Siswa SMP.” *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PoweMathEdu (PME)* 02, no. 01 (2023): 55–70. https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/powermathedu/article/download/06_pmev2n1/1507.

“Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik / Suharsimi Arikunto | OPAC Perpustakaan Nasional RI.,” 2011. https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=217760.

Purnomo, Halim. *Psikologi Pendidikan*. Edited by Tri Wahyono. 1st ed. Yogyakarta: Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat (LP3M) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2019. https://www.academia.edu/43784139/Halim_Purnomo_Psikologi_Pendidikan.

Purnomo, Halim, and Yunahar Ilyas. *Tutorial Pembelajaran Berbasis Proyek*. Edited by Nur Huda A. 1st ed. Yogyakarta: K-Media, 2019.

Puspitasari, Lisa, Budi Astuti, and Masturi Masturi. “Penerapan Project Based Learning (PjBL) Terbimbing Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Pemahaman Siswa Pada Konsep Momentum, Impuls, Dan Tumbukan.” *Physics Education Research Journal* 2, no. 2 (2020): 69. https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.2.4959.

Rafianti, Isna, Khairida Iskandar, and Lilis Haniyyah. “Pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Disposisi Matematis Siswa.” *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 4, no. 1 (2020): 97–110. https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.980.

Rahmadina, Siti, Hermi Yanzi, and Yunisca Nurmalisa. “Persepsi Guru Terhadap

Penggunaan Lembar Kegiatan Peserta Didik Di SMP Negeri 3 Terbanggi Besar Lampung Tengah," 2017, 1.

Rahmawati, Lia Hariski. "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scientific Approach Pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Semester Genap Kelas X OTKP Di SMK Negeri 1 Jombang." *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* 8, no. 3 (2020): 504–15.

Rewatus, Antonius, Samuel Igo Leton, Aloysius Joakim Fernandez, and Maria Suciati. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Pada Materi Segitiga Dan Segiempat." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 2 (2020): 645–56. https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.276.

Rikizaputra, Festiyed, Yuni Adha, and Yerimadesi. "Meta-Analisis: Validitas Dan Praktikalitas Modul IPA Berbasis Saintifik." *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi* 8, no. 1 (2021): 45–56.

Rosidah, Cholifah Tur, Ida Sulistyawati, Achmad Fanani, and Pana Pramulia. "Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pembelajaran Tematik Berbasis TIK: PPM Bagi Guru SD Hang Tuah X Sedati." *Barnas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2, no. 3 (2021): 660–66. https://doi.org/10.31949/jb.v2i3.1319.

S, Amelia Indriani. "Pengembang Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Potensi Lokal Kelas X SMA Negeri 1 Air Naningan Kabupaten Tanggamus." Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2020. http://repository.radenintan.ac.id/13221/2/PERPUS PUSAT.pdf.

Saputro, Budiyono. *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bagi Penyusun Tesis Dan Disertasi*. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 1st ed. Vol. 53. Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2017.

Sari, Desi Puspita. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Model Generative Learning Pada Pembelajaran Biologi Di SMA Negeri 1 Lembah Melintang.” IAIN Batusangkar, 2022. https://repo.iainbatusangkar.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/25341/1657509804838_perpus.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Sari, Linda Purnama. “Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang Kelas V SDN 2 Ratna Daya.” Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro, 2021.

Satriawan, Novri. “Metode Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model 4D - Ranah Research.” PT Ranah Media Digital, 2023. https://ranahresearch.com/metode-pengembangan-model-4d/.

Selviana, Annisa. “Analisis Pemanfaatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Akuntansi Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Pokok Jurnal Penyesuaian Terhadap Peningkatan Hasil Belajar.” Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, 2020. http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/14179/Skripsi Annisa selviana.pdf?sequence=1.

Setyowati, Erna, Ika Septi Hidayati, and Toto Hermawan. “Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Matematika Di MTs Darul Ulum MUhammadiyah Galur.” *Jurnal Intersections* 5, no. 2 (2020): 26–37.

Sianturi, Lupino. “Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Pada Pembelajaran Informatika Materi Pengolahan Angka Microsoft Excel.” *Science, Engineering, Education, and Development Studies (SEEDS): Conference Series* 5, no. 2 (2021): 44–51. https://jurnal.uns.ac.id/seeds/article/viewFile/56734/40060.

Soleh, Dariyo. “Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Melalui

Google Classroom Dalam Pembelajaran Menulis Teks Prosedur." *Ideguru : Jurnal Karya Ilmiah Guru* 6, no. 2 (2021): 137–43.

Sonia, Yudi Kurniawan, and Riski Muliyani. "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor." *Journal of Educational Review and Research* 4, no. 1 (2021): 14–19. https://doi.org/10.26737/jerr.v4i1.2437.

Subchan, Winarni, Muhammad Syifa'ul Mufid, Kistosil Fahim, and Wawan Hafid Syaifudin. *Buku Siswa Matematika Kelas IX SMP Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2018*. 2nd ed. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud., 2018.

Syam, Suhedi, Cecep, Ade Ismail Fahmi, Dina Chamidah, Wika Karima Damayanti, Agung Nugroho Catur Saputro, Nur Muthamainnah Halim, Emmi Silvia Herlina, and Abdul Haris. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Edited by Abdul Karim and Janner Simarmata. *Surabaya: Usaha Nasional*. 1st ed. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021.

Tambunan, Melissa Ananda, and Pargaulan Siagian. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website (Google Sites) Pada Materi Fungsi Di SMA Negeri 15 Medan." *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia* 2, no. 10 (2022): 1520–33.

Thiagrajan, Dorothy S Semmel, and Melvin I Semme. "Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook." *Journal of School Psychology* 14, no. 1 (1976): 75. https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2.

Wiliyanto, Dimass Bagus. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Materi Statistik Menggunakan Pendekatan Project Based Learning Untuk Kelas VIII SMPN 2 Panti Jember." Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Jember, 2021.

Winangun, I Made Ari. “Project Based Learning: Strategi Pelaksanaan Praktikum IPA SD Dimasa Pandemi Covid-19.” *Edukasi : Jurnal Pendidikan Dasar* 2, no. 1 (2021): 11–20. http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/edukasi.

Zamrodah, Yuhanin. “Pentingnya LKPD Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika.” *SHEs:Conference Series* 3, no. 3 (2020): 1471–79. https://jurnal.uns.ac.id/SHES/article/download/56958/33600.

LAMPIRAN

Lampiran 1

KISI-KISI ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNIG* PADA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG KELAS IX

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Penampilan Fisik	Cover depan	5
		Penggunaan huruf/ teks	1 dan 2
		Gambar beserta background	6,
		Kejelasan materi dan petunjuk	3, 4 dan 9
2	Kemudahan pengguna	Kemudahan Penggunaan media	7 dan 8
		Ketepatan fungsi media	10

Lampiran 2

KISI KISI ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN MATERI LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* OLEH AHLI MATERI

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kualitas materi	Kesesuaian dengan Kurikulum, KD dan Indikator dalam silabus	1
		Materi yang disajikan secara sistematis	2
		Kejelasan uraian materi bangun ruang sisi lengkung dan contoh soal yang diberikan	4, 5, 6,7, 8, 9
2	Kebahasaan	Kejelasan kalimat dan kebahasaan	3

Lampiran 3

KISI KISI ANGKET RESPON GURU

Dimensi	Komponen yang Dinilai
A. Ketertarikan	Tampilan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning menarik.*
	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mudah untuk dijalankan.
	LKPD b berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat peserta didik lebih bersemangat dalam mempelajari bangun ruang sisi lengkung
	Dengan menggunakan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat belajar materi bangun ruang sisi lengkung tidak membosankan.
	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mendukung peserta didik untuk menguasai pelajaran bangun ruang sisi lengkung
	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memberikan kesempatan untuk memahami pelajaran sesuai kecepatan belajar peserta didik
B. Materi	Penyampaian materi LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
	Materi yang disajikan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* ini mudah dipahami.
	Dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berisikan ilustrasi yang memudahkan peserta didik memahami materi
	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memuat tes evaluasi yang

	dapat menguji kemampuan pemahaman konsep peserta didik.
C. Bahasa	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* jelas dan mudah dipahami.
	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* sederhana dan mudah dimengerti.
	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca.

Lampiran 4

KISI KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Dimensi	Komponen Yang Dinilai
A. Ketertarikan	1. Tampilan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *projet based learning* menarik.
	2. LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mudah untuk dijalankan.
	3. LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat saya lebih bersemangat dalam mempelajari bangun ruang sisi lengkung.
	4. Dengan menggunakan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat belajar materi bangun ruang sisi lengkung tidak membosankan.
	5. LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mendukung saya untuk menguasai pelajaran bangun ruang sisi lengkung
	6. LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memberi kesempatan untuk memahami pelajaran sesuai kecepatan belajar saya.
B. Materi	1. Penyampaian materi dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
	2. Materi yang disajikan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* ini mudah dipahami.
	3. Dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berisikan ilustrasi yang memudahkan saya memahami materi.
	4. LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memuat tes evaluasi yang

	dapat menguji kemampuan pemahaman konsep saya.
C. Bahasa	1. Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* jelas dan mudah dipahami.
	2. Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* sederhana dan mudah dimengerti.
	3. Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca.

Lampiran 5

KISI-KISI UJI COBA

PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK

Satuan Pendidikan	:	SMP Negeri 1 Brumun Barat	Materi pokok	:	Bangun Ruang Sisi Lengkung
Mata Pelajaran	:	Matematika	Jumlah Soal	:	6
Kelas/Semester	:	IX/Genap	Banyak Waktu	:	100 Menit

No	Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator pemahaman Konsep			Taksonomi Bloom	Nomor soal	Jlh Soal
			A	B	C			
	3.7 Membuat generalisasi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut dan bola).	3.7.1 Menentukan permukaan tabung, kerucut, dan bola.				C1 (Mengingat)	1	1

	4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola) serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.	4.7.1 Menentukan volume dari bangun ruang sisi lengkung.				C2 (Memahami)	2	1
		4.7.2 Menentukan luas permukaan dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung				C3 (Mengaplikasikan)	3	1
		4.7.3 Menganalisis masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang berkaitan dengan bangun ruang sisi lengkung.				C4 (Menganalisis)	4	1
		4.7.4 Menganalisis masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.				C5 (Mengevaluasi), C6 (Mengkreasi)	5 6	1 1

Lampiran 6

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahma Hayati Siregar, M.Pd

Pekerjaan : Dosen Tadris Matematika

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Media pada LKPD untuk kelengkapan penelitian yang bejudul: **"Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Lengkung"**

Yang disusun oleh:

Nama : Syarifah Husniyah Hasibuan

NIM : 19 202 00027

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan Matematika (TMM-2)

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan kolom atau tempat untuk siswa menjawab soal di LKPD
2.

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas media yang baik.

Padangsidimpuan, 25 Juli 2023

Rahma Hayati Siregar, M.Pd

Lampiran 7

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNIG* PADA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG KELAS IX

Tanggal : 25 Juli 2023

Nama Ahli : Rahmi Hayati Siregar, M.Pd.

Profesi : Dosen Tadris Matematika.

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi bangun ruang sisi lengkung yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termuat dalam instrumen penelitian.
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang telah tersedia, dengan memberikan skor sesuai dengan kesesuaian dari pernyataan terhadap media. Terdapat lima (5) skor dengan keterangan sebagai berikut :

   Skor 5 = Sangat Baik

   Skor 4 = Baik

   Skor 3 = Cukup Baik

   Skor 2 = Kurang Baik

   Skor 1 = Tidak Baik
3. Apabila Bapak/Ibu menilai ada yang kurang dari media yang telah dibuat atau beberapa hal yang harus diperbaiki mohon untuk diberi tanda agar nantinya media tersebut bisa direvisi lebih lanjut.

4. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar pada halaman yang sudah disediakan.
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan kesimpulan terkait kelayakan media dengan tanda centang (√) terhadap hasil akhir penilaian.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

B. TABEL PERNYATAAN

No	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Teks dapat terbaca dengan baik				✓	
2	Ukuran teks dan jenis huruf				✓	
3	Kejelasan uraian materi				✓	
4	Kejelasan petunjuk				✓	
5	Kejelasan cover dan Background pada LKPD				✓	
6	Kejelasan warna dan gambar				✓	
7	Kemampuan media untuk memfasilitasi peserta didik dalam belajar				✓	
8	Kemampuan media untuk memfasilitasi guru				✓	

9	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi				✓	
10	Ketepatan fungsi media				✓	

C. KESIMPULAN

Menurut saya berdasarkan angket penilaian materi diatas dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan setelah dilakukan perbaikan
	Belum layak

Komentar/saran perbaikan:

Perintah Dan LKPD harus jelas dan terbatas tempat untuk menyelesaikan soal / pertanyaan.

Padangsidimpuan, 25 Juli 2023

Ahli,

RAHMA HAYATI SIREGAR, M.Pd

NIP.

Lampiran 8

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Maulida Sari, M.Pd

Pekerjaan : Dosen Tadris Matematika

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Materi pada LKPD untuk kelengkapan penelitian yang bejudul: **"Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Lengkung"**

Yang disusun oleh:

Nama : Syarifah Husniyah Hasibuan

NIM : 19 202 00027

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan Matematika (TMM-2)

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1.
2.

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas materi yang baik.

Padangsidimpuan, 21 Juli 2023

Dwi Maulida Sari, M.Pd

NIP 199308007 201903 2007

Lampiran 9

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNIG* PADA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG KELAS IX

Tanggal : 21 Juli 2023

Nama Ahli : Dwi Maulida Sari, M.Pd

Profesi : Dosen Tadris Matematika

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran project based learning pada materi bangun ruang sisi lengkung yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termuat dalam instrumen penelitian.
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang telah tersedia, dengan memberikan skor sesuai dengan kesesuaian dari pernyataan terhadap media. Terdapat lima (5) skor dengan keterangan sebagai berikut :

   Skor 5 = Sangat Baik

   Skor 4 = Baik

   Skor 3 = Cukup Baik

   Skor 2 = Kurang Baik

   Skor 1 = Tidak Baik
3. Apabila Bapak/Ibu menilai ada yang kurang dari media yang telah dibuat atau beberapa hal yang harus diperbaiki mohon untuk diberi tanda agar nantinya medi tersebut bisa direvisi lebih lanjut.

4. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar pada halaman yang sudah disediakan.
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan kesimpulan terkait kelayakan media dengan tanda centang (√) terhadap hasil akhir penilaian.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

B. TABEL PERNYATAAN

No	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Relevansi Materi dengan KD					✓
2	Materi yang disajikan sistematis				✓	
3	Ketepatan struktur kalimat dan bahasa yang mudah dipahami				✓	
4	Materi sesuai dengan yang dirumuskan					✓
5	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik					✓
6	Kejelasan uraian materi bangun ruang sisi lengkung				✓	
7	Cakupan materi yang berkaitan dengan sub tema yang dibahas				✓	
8	Materi jelas dan sfesifik					✓

9	Contoh yang diberikan sesuai dengan materi					✓

C. KESIMPULAN

Menurut saya berdasarkan angket penilaian materi diatas dinyatakan:

✓	Layak digunakan tanpa revisi
	Layak digunakan setelah dilakukan perbaikan
	Belum layak

Komentar/saran perbaikan:

.....

.....

.....

.....

Padangsidimpuan, 21 Juli 2023

Ahli,

Dwi Maulida Sari, M.Pd

NIP. 199308007 201903 2007

Lampiran 10

SYARIFAH HUSNIYAH HASIBUAN
MATEMATIKA
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS WEB
PROJECT BASED LEARNING
BANGUN RUANG SISI LENGKUNG
NAMA :
KELAS :
KELOMPOK :
KELAS IX SEMESTER 2

Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Web

Bangun Ruang Sisi Lengkung

Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Penulis : Syarifah Husniyah Hasibuan
Pembimbing : 1. Dr. Almira Amir, S.T., M.Si.
2. Dr. Anita Adinda, M.Pd.

PROGRAM STUDI TADRIS/PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. atas Rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan LKPD matematika berbasis web *project based learning* pada materi Bangun Ruang Sisi lengkung ini.

Sholawa dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw. yang senantiasa kita harapkan syafaatnya.

LKPD Matematika berbais web *project bassed leraning* pada materi Bangun Ruang Sisi lengkung Kelas IX SMP Semester Genap tersusun atas ringkasan materi bangun raung sisi lengkung, contoh soal serta aktivitas-aktivitas siswa dengan memecahkan masalah pada kehidupan sehari-hari secara individu maupun kelompok pada materi bangun ruang sisi lengkung.

Penulis menyadari akan berbagai macam kekurangan yang terdapat pada LKPD. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan dari pembaca untuk dapat menyempurnakan penyusunan LKPD kedepannya. Penulis berharap semoga LKPD ini dapat bermanfaat bagi pendidik, peserta didik maupun pembaca. Atas perhatiannya penulis ucapkan terimakasih.

Padangsidimpuan, Agustus 2023
Penulis,

Syarifah Husniyah Hasibuan

TUJUAN PENULISAN LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING

Lembar kerja peserta didik berbasis web menggunakan *project based learning* adalah lembar isian yang diawali dengan pemberian pertanyaan mendasar yang akan membimbing peserta didik untuk melaksanakan project dalam melaksanakan pembelajaran yang berkaitan dengan materi bangun ruang sisi lengkung bentuk tabung, kerucut dan bola pada siswa kelas IX SMP. LKPD berbasis web dengan model pembelajaran *project based learning* ini dipakai dan didistribusikan untuk dapat digunakan dalam 3 kali pertemuan.

Dengan menggunakan LKPD ini, peserta didik diharapkan lebih mudah mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung dengan baik serta mampu meningkatkan semangat belajar peserta didik. Kemudian dengan adanya LKPD ini, implikasi pembelajaran saintifik dapat terlaksana sehingga peserta didik dapat belajar dengan asik dan menyenangkan.

Tahapan pembelajaran *project based learning* yang akan dilakukan di dalam LKPD ini adalah tahapan menentukan pertanyaan mendasar, merencanakan proyek, menguji hasil dan terakhir adalah mengevaluasi pengalaman.

Petunjuk Penggunaan LKPD

LKPD ini membahas mengenai materi bangun ruang sisi lengkung dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* dimana siswa terlibat dalam melaksanakan proyek terkait pembelajaran dengan bangun ruang sisi lengkung terkait kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar.

Agar berhasil mempelajari materi dalam LKPD ini, ikuti semua petunjuk belajar dalam LKPD ini dengan baik dan kerjakan apa yang ditugasskan. Sebelum mulai belajar jangan lupa membaca do'a terlebih dahulu agar kegiatan yang dilakukan dapat diridhoi oleh Allah SWT. Jika mengalami kesulitan minta bantuan orang tua ataupun guru dan jelaskan pada bagian mana kamu mengalami kesulitan.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul i

Kata Pengantar ii

Tujuan Penulisan LKPD iii

Petunjuk Penggunaan LKPD iv

Daftar Isi v

Pengenalan Tokoh 1

Kompetensi Inti 2

Kompetensi Dasar 3

Indikator 3

Ringkasan Materi 4

LKPD 1 Tabung 5

LKPD 2 Kerucut 10

LKPD 3 Bola 15

Uji Kompetensi 20

Daftar Pustaka 24

Pengenalan Tokoh

Thabit Ibn Qurra

Thabit (Tsabit) Ibnu qurra Ibnu Marwan al-Sabi al-Harrani atau yang lebih dikenal dengan nama **Thabit Ibn Qurra** adalah seorang ilmuwan yang berasal dari Harran (Turki sekarang) yang menguasai ilmu matematika, astronomi dan mekanika. Selain itu, karena keahliannya dalam bahasa ia juga telah menerjemahkan sejumlah besar karya-karya dari Yunani ke Arab. Tsabit bin Qurrah lahir pada tahun 833 di Haran, Mesopotamia. Ia dikenal sebagai ahli geometri terbesar pada masa itu. Tsabit merupakan salah satu penerus karya al-Khawarizmi. Beberapa karyanya diterjemahkan dalam bahasa Arab dan Latin, khususnya karya tentang Kerucut Apollonius. Tsabit juga pernah menerjemahkan sejumlah karya ilmuwan Yunani, seperti Euclides, Archimedes, dan Ptolomeus.

Karya orisinal Archimedes yang diterjemahkannya berupa manuskrip berbahasa Arab, yang ditemukan di Kairo. Setelah diterjemahkan, karya tersebut kemudian diterbitkan di Eropa. Pada tahun 1929, karya tersebut diterjemahkan lagi dalam bahasa Jerman.Adapun karya Euclides yang diterjemahkannya berjudul On the Promises of Euclid; on the Propositions of Euclid dan sebuah buku tentang sejumlah dalil dan pertanyaan yang muncul jika dua buah garis lurus dipotong oleh garis ketiga. Hal tersebut merupakan salah satu bukti dari pernyataan Euclides yang terkenal di dunia ilmu pengetahuan. Selain itu, Tsabit juga pernah menerjemahkan sebuah buku geometri yang berjudul *Introduction to the Book of Euclid.*

Kontribusi besar Thabit terletak dalam matematika dan astronomi. Tsabit merupakan salah satu penerus karya al-Khawarizmi. Beberapa karyanya diterjemahkan dalam bahasa Arab dan Latin, khususnya karya tentang Kerucut Apollonius. Tsabit meninggalkan karya berharga yaitu penentuan luas bumi yang masih dipakai hingga saat ini. Ia juga penemu jam matahari (Mazawil asy-Syamsiyyah).

Buku *Elements* karya Euclides merupakan sebuah titik awal dalam kajian ilmu geometri. Seperti yang dilakukan para ilmuwan muslim lain, Tsabit bin Qurrah pun tidak mau ketinggalan mengembangkan dalil baru tersebut. Ia mulai mempelajari dan mendalami masalah bilangan irasional. Dengan metode geometri, ia ternyata mampu memecahkan soal khusus persamaan pangkat tiga. Sejumlah persamaan geometri yang dikembangkan Tsabit bin Qurrah mendapat perhatian dari sejumlah ilmuwan muslim, terutama para ahli matematika. Salah satu ilmuwan tersebut adalah Abu Ja'far alKhazin, seorang ahli yang sanggup menyelesaikan beberapa soal perhitungan dengan menggunakan bagian dari kerucut. Para ahli matematika menganggap penyelesaian yang dibuaat Tsabit bin Qurrah sangat kreatif. Tentu saja, hal tersebut disebabkan Tsabit bin Qurrah sangat menguasai semua buku karya ilmuwan asing yang pernah diterjemahkannya.

Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar

3.7

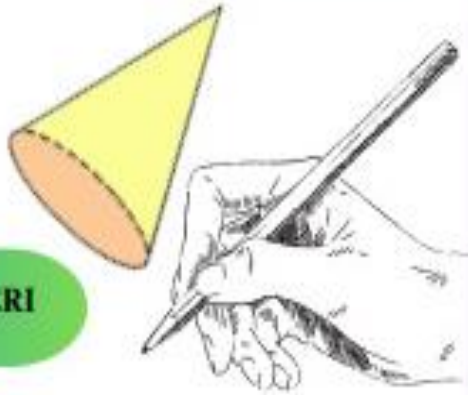
Membuat generalisasi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut dan bola).

4.7

Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola) serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.

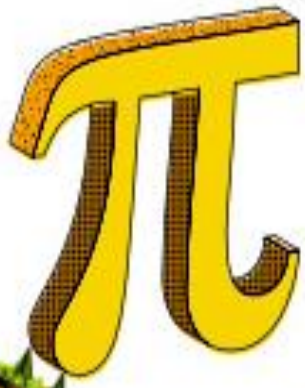
Indikator Pencapaian Kompetensi

3.7.1 Mengetahui definisi tabung, kerucut dan bola.
3.7.2 Mengetahui jaring-jaring tabung dan kerucut.
3.7.3 Menentukan rumus luas permukaan tabung, kerucut, dan bola.
3.7.4 Menentukan rumus volume tabung, kerucut dan bola.
4.7.1 Menentukan luas permukaan dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.
4.7.2 Menentukan volume dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.
4.7.2 Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang terkait.
4.7.4 Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.



RINGKASAN MATERI

Bangun ruang sisi lengkung adalah suatu kelompok bangun ruang yang memiliki sisi melengkung, memiliki selimut atau memiliki permukaan bidang. Seperti yang telah saya beri tahu diatas tadi, bahwa kelompok bangun ruang yang memiliki sisi lengkung adalah meiputi bola, kerucut dan tabung.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

Mata Pelajran : Matematika
Kelas/Semester : IX/2
Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Lengkung
Sub Materi : Tabung
Alokasi Waktu : 40 menit

Pertemuan 1
Kelompok :
Anggota :

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mengetahui defenisi tabung dan dapat memberikan contohnya
2. Mengetahui jaring-jaring tabung
3. menentukan rumus luas permukaan dan volume tabung
4. Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan terkait
5. menentukan luas permukaan dan volume dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung

PETUNJUK PENGERJAAN

1. Baca dan pahami LKPD berikut ini dengan seksama.
2. Ikuti setiap langkah-langkah kegiatan yang diberikan.
3. Diskusikan dengan teman sekelompokmu mengenai apa yang harus dilakukan
4. kerjakan soal pada LKPD di kertas folio
5. Tanyakan kepada guru jika terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan.

1. Penentuan pertanyaan Mendasar

Apa itu tabung? Bagaimana bentuk jaring-jaring tabung? apa saja contoh tabung dalam kehidupan sehari-hari? apa rumus luas permukaan dan volume tabung?

Tabung merupakan bangun ruang sisi lengkung yang dibentuk oleh dua buah lingkaran identik yang sejajar dan sebuah persegi panjang yang mengelilingi kedua lingkaran tersebut. tabung memiliki tiga sisi yakni dua sisi datar dan satu sisi lengkung.benda-benda dalam kehidupan sehari-hari yang menyerupai tabung adalah tong sampah, kaleng susu, lilin, pipa dan lain-lain.

2. Mendesain Proyek

peserta didik mendengarkan mekanisme dalam pengerjaan proyek yang akan mereka diskusikan dan menyediakan alat dan bahan yang telah disampaikan dipertemuan sebelumnya. peserta didik saling bekerja sama dalam menyampaikan informasi melalui berbagai referensi terkait dengan proyek. peserta didik mengerjakan proyek yang diberikan.

Tugas Proyek

bentuklah sebuah kelompok yang terdiri dari maksimal 5 orang kemudian scanlah *QR-code* dibawah ini.

setelah melihat video disamping, kerjakan kegiatan ini secara kelompok.

Siapkan beberapa alat berikut.

1. Kardus bekas
2. Alat tulis
3. Penggaris
4. Cutter atau gunting
5. Lem tembak atau lem fox
6. Jangka

Buatlah sebuah jaring-jaring tabung berdasarkan jari-jari dan tinggi yang telah disediakan kemudian diskusikan benda berbentuk tabung yang akan dibuat serta tentukan rumus luas permukaan dan volume dari tabung berdasarkan jaring-jaring yang terbentuk. untuk setiap kelompok harus memilih satu dari nomor yang ada dibawah ini setelah itu hitunglah luas permukaan dan volume tabung yang telah kalian buat.

1. jari-jari 7 cm dan tinggi 12 cm
2. jari-jari 5 cm dan tinggi 9 cm
3. jari-jari 8 cm dan tinggi 14 cm
4. jari-jari 4 cm dan tinggi 10 cm
5. jari-jari 9 cm dan tinggi 15 cm

3. Menyusun Jadwal

peserta didik bekerja sama dalam menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang telah disepakati bersama dan menyiapkan hasil diskusi mereka untuk persentasi kelompok

4. Menguji Hasil

Setiap kelompok menyampaikan hasil proyeknya Kepada guru. Kemudian kelompok yang ditunjuk mempersentasikan hasil diskusi dan memperlihatkan hasil proyek yang telah selesai. Peserta didik saling menanggapi dan merespon hasil pekerjaan dari setiap kelompok sehingga diperoleh konsep yang sepaham.

5. Mengevaluasi Pengalaman

Peserta didik mengerjakan soal kuis yang diberikan oleh guru

LEMBAR JAWABAN

Kerjakan hasil proyekmu di halaman ini! Jika di halaman ini tidak cukup bisa dikerjakan di buku tulis masing-masing

Video Pembelajaran

Scanlah *QR-code* dibawah ini

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

Mata Pelajran : Matematika
Kelas/Semester : IX/2
Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Lengkung
Sub Materi : Kerucut
Alokasi Waktu : 40 menit

Pertemuan 1
Kelompok :
Anggota :

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mengetahui defenisi kerucut dan dapat memberikan contohnya
2. Mengetahui jaring-jaring kerucut
3. menentukan rumus luas permukaan dan volume kerucut
4. Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan terkait
5. menentukan luas permukaan dan volume dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung

PETUNJUK PENGERJAAN

1. Baca dan pahami LKPD berikut ini dengan seksama.
2. Ikuti setiap langkah-langkah kegiatan yang diberikan.
3. Diskusikan dengan teman sekelompokmu mengenai apa yang harus dilakukan
4. kerjakan soal pada LKPD di kertas folio
5. Tanyakan kepada guru jika terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan.

1. Penentuan pertanyaan Mendasar

Apa itu kerucut? Bagaimana bentuk jaring-jaring kerucut? apa saja contoh kerucut dalam kehidupan sehari-hari? apa rumus luas permukaan dan volume kerucut?

Kerucut adalah bangun ruang sisi lengkung yang dapat dibentuk dari tabung dengan mengubah tutup tabung menjadi titik. Titik tersebut biasanya disebut dengan titik puncak. Kerucut memiliki dua sisi, yaitu satu sisi datar dan satu sisi lengkung. Kerucut merupakan limas dengan alas lingkaran. Benda-benda dalam kehidupan sehari-hari yang menyerupai kerucut adalah topi ulang tahun, topi petani, dan cone es krim.

2. Mendesain Proyek

peserta didik mendengarkan mekanisme dalam pengerjaan proyek yang akan mereka diskusikan dan menyediakan alat dan bahan yang telah disampaikan dipertemuan sebelumnya. peserta didik saling bekerja sama dalam menyampaikan informasi melalui berbagai referensi terkait dengan proyek. peserta didik mengerjakan proyek yang diberikan.

Tugas Proyek

bentuklah sebuah kelompok yang terdiri dari maksimal 5 orang kemudian scanlah *QR-code* dibawah ini.

setelah melihat video disamping, kerjakan kegiatan ini secara kelompok. Siapkan beberapa alat berikut.

1. Kertas bekas
2. Gunting
3. Spidol
4. Hekter
5. Lem
6. Origami

Buatlah sebuah jaring-jaring kerucut berdasarkan jari-jari dan panjang garis pelukis yang telah disediakan kemudian diskusikan benda yang akan dibuat bentuk kerucut serta tentukan rumus luas permukaan dan volume kerucut. untuk setiap kelompok harus memilih satu dari nomor yang ada dibawah ini setelah itu hitunglah luas permukaan dan volume kerucut yang telah kalian buat.

1. jari-jari 4 dan garis pelukis 8
2. jari-jari 5 dan garis pelukis 12
3. jari-jari 6 dan garis pelukis 14
4. jari-jari 7 dan garis pelukis 15
5. jari-jari 8 dan garis pelukis 16

3. Menyusun Jadwal

peserta didik bekerja sama dalam menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang telah disepakati bersama dan menyiapkan hasil diskusi mereka untuk persentasi kelompok

4. Menguji Hasil

Setiap kelompok menyampaikan hasil proyeknya kepada guru. Kemudian kelompok yang ditunjuk mempersentasikan hasil diskusi dan memperlihatkan hasil proyek yang telah selesai. Peserta didik saling menanggapi dan merespon hasil pekerjaan dari setiap kelompok sehingga diperoleh konsep yang sepaham.

5. Mengevaluasi Pengalaman

Peserta didik mengerjakan soal kuis yang diberikan oleh guru

LEMBAR JAWABAN

Kerjakan hasil proyekmu di halaman ini! Jika di halaman ini tidak cukup bisa dikerjakan di buku tulis masing-masing

Video Pembelajaran

Scanlah *QR-code* dibawah ini

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3

Mata Pelajran : Matematika
Kelas/Semester : IX/2
Materi Pokok : Bangun Ruang Sisi Lengkung
Sub Materi : Bola
Alokasi Waktu : 40 menit

Pertemuan 1
Kelompok :
Anggota :

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mengetahui defenisi bola dan dapat memberikan contohnya
2. Menentukan rumus luas permukaan dan volume bola
3. Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan terkait
4. menentukan luas permukaan dan volume dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung

PETUNJUK PENGERJAAN

1. Baca dan pahami LKPD berikut ini dengan seksama.
2. Ikuti setiap langkah-langkah kegiatan yang diberikan.
3. Diskusikan dengan teman sekelompokmu mengenai apa yang harus dilakukan
4. kerjakan soal pada LKPD di kertas folio
5. Tanyakan kepada guru jika terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan.

1. Penentuan pertanyaan Mendasar

Apa itu bola? Apa saja contoh bola dalam kehidupan sehari-hari? apa rumus luas permukaan dan volume bola?

Bola adalah bangun ruang sisi lengkung yang dibentuk dari tak hingga lingkaran yang memiliki jari-jari sama panjang dan berpusat pada titik yang sama. Bola hanya memiliki satu sisi yang merupakan sisi lengkung. Bola dapat dibentuk dengan memutar/merotasi setengah lingkaran sebesar 360o dengan diameter sebagai sumbu rotasi. Benda dalam kehidupan sehari-hari yang berbentuk bola adalah bola olah raga (sepak bola, basket, voli dan lain-lain), kelereng, globe, dan lainnya

2. Mendesain Proyek

peserta didik mendengarkan mekanisme dalam pengerjaan proyek yang akan mereka diskusikan dan menyediakan alat dan bahan yang telah disampaikan dipertemuan sebelumnya. peserta didik saling bekerja sama dalam menyampaikan informasi melalui berbagai referensi terkait dengan proyek. peserta didik mengerjakan proyek yang diberikan.

Tugas Proyek

bentuklah sebuah kelompok yang terdiri dari maksimal 5 orang kemudian scanlah *QR-code* dibawah ini.

setelah melihat video disamping, kerjakan kegiatan ini secara kelompok. Siapkan beberapa alat berikut.

- Alat tulis
- Jangka
- Lem fox
- Kertas karton
- Gunting

Buatlah sebuah benda berbentuk bola berdasarkan jari-jari yang telah disediakan. untuk setiap kelompok harus memilih satu dari nomor yang ada dibawah ini setelah itu hitunglah luas permukaan dan volume bola yang telah kalian buat.

1. jari-jari 8
2. jari-jari 10
3. jari-jari 12
4. jari-jari 7
5. jari-jari 9

3. Menyusun Jadwal

peserta didik bekerja sama dalam menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang telah disepakati bersama dan menyiapkan hasil diskusi mereka untuk persentasi kelompok

4. Menguji Hasil

Setiap kelompok menyampaikan hasil proyeknya Kepada guru. Kemudian kelompok yang ditunjuk mempersentasikan hasil diskusi dan memperlihatkan hasil proyek yang telah selesai. Peserta didik saling menanggapi dan merespon hasil pekerjaan dari setiap kelompok sehingga diperoleh konsep yang sepaham.

5. Mengevaluasi Pengalaman

Peserta didik mengerjakan soal kuis yang diberikan oleh guru

LEMBAR JAWABAN

Kerjakan hasil proyekmu di halaman ini! Jika di halaman ini tidak cukup bisa dikerjakan di buku tulis masing-masing

Video Pembelajaran

Scanlah *QR-code* dibawah ini

Uji Kompetensi

Selesaikan soal berikut dengan baik dan benar

1. Tulislah rumus volume tabung!

Jawab:

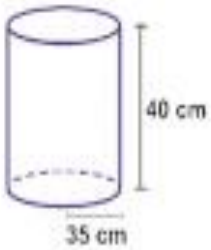
.....
.....
.....
.....
.....

2. Sebuah drum minyak berbentuk tabung dengan diameter 28 cm dan tinggi 42 cm. hitunglah volume drum minyak tersebut!

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Perhatikan gambar berikut ini!



Hitung lah luas permukaan bangun tersebut

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Syifa akan membuat celengan berbentuk tabung yang permukaannya (selimut) akan ditutup penuh dengan kertas kado. Jika diameter celengan 14 cm dan tinggi 21 cm, luas permukan celengan adalah.....

Jawab:

.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Volume sebuah tabung adalah 36π cm^3 dengan jari-jari 7 cm. Tentukan luas permukaan tabung tersebut!

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. Tulislah rumus volume kerucut!

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....

7. Sebuah topi ulang tahun berbentuk kerucut dengan diameter 28 cm dan tinggi 42 cm. hitunglah volume topi tersebut tersebut!

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....

8. Perhatikan gambar berikut ini!

Hitung lah luas permukaan bangun tersebut

Jawab:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

9. Aini akan membuat nasi tumpeng berbentuk kerucut yang permukaannya (selimut) akan ditutup penuh dengan hiasan dari makanan. Jika diameter celengan 21 cm dan tinggi 28 cm, luas tumpeng yang akan dihias makanan adalah.....

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. Volume sebuah kerucut adalah 36π cm^3 dengan tinggi 21 cm. Tentukan luas permukaan kerucut tersebut!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Tulislah rumus volume bola!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

12. Sebuah bola dunia mempunyai diameter 14 cm, maka luas permukaan bola dunia tersebut adalah...

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

13. Perhatikan gambar berikut ini!

Hitunglah luas permukaan bangun tersebut

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

14. Sebuah kubah menara berbentuk setengah bola dengan jari-jari 7 m. Bagian luar kubah tersebut akan dicat, dan setiap 11 m^2 memerlukan 1 kaleng cat. Berapa kaleng cat yang diperlukan untuk mengecat kubah tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

15. Volume sebuah bola adalah 36π cm^3. Tentukan luas permukaan bola tersebut!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

Subchan, Winarni, Muhammad Syifa'ul Mufid, Kistosil Fahim, and Wawan Hafid Syaifudin. Buku Siswa Matematika Kelas IX SMP Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2018. 2nd ed. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud., 2018.

Lampiran 11

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan	: SMP
Kelas/Semester	:IX/II (Dua)
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Bangun Ruang Sisi Lengkung
Waktu	: 2 x 40 menit (2 x pertemuan)

A. KOMPETENSI INTI (KI)

K1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

K2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

K3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

K4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.7 Membuat generalisasi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut dan bola).	3.7.1 Mengetahui definisi tabung, kerucut dan bola. 3.7.2 Mengetahui jaring-jaring tabung dan kerucut. 3.7.3 Menentukan rumus luas permukaan tabung, kerucut, dan bola. 3.7.4 Menentukan rumus volume tabung, kerucut dan bola.
4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola) serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.	4.7.1 Menentukan luas permukaan dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung. 4.7.2 Menentukan volume dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung. 4.7.2 Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang terkait. 4.7.4 Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung serta gabungan

	beberapa bangun ruang sisi lengkung

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mengetahui definisi tabung, kerucut dan bola dan dapat memberikan contoh beberapa benda yang berbentuk tabung kerucut dan bola.
2. Mengetahui jaring-jaring tabung dan kerucut.
3. Menentukan rumus luas permukaan tabung, kerucut dan bola.
4. Menentukan rumus volume tabung, kerucut dan bola.
5. Menentukan luas permukaan dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.
6. Menentukan volume dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.
7. Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang terkait.
8. Menyelesaikan masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.

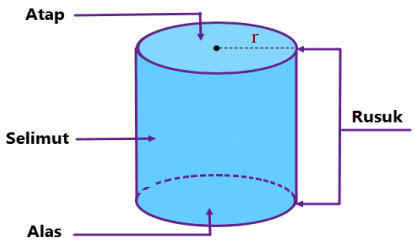
D. Materi Matematika

1. Tabung.

   Tabung adalah bangun ruang sisi lengkung yang dibentuk oleh dua buah lingkaran identik yang sejajar dan sebuah persegi panjang yang mengelilingi kedua lingkaran tersebut. Tabung memiliki tiga sisi yakni dua sisi datar dan satu sisi lengkung. Tabung dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari, misalnya kaleng susu, gelas, panci, tempat sampah, dan lain sebagainya.

Gambar 2.1 Toples

Berikut adalah pemodelan kaleng susu secara geometri



Gambar 2.2 Jaring-jaring Tabung

Berdasarkan analisis dari gambar 2.2 di atas, diketahui bahwa pada kerangka tabung terdapat konsep geometri yaitu bentuk tabung. Adapun sifat-sifat dan rumus dari tabung adalah sebagai berikut:

a) Bagian alas dan bagian bawahnya berbentuk lingkaran dan sama besar.
b) Memiliki 3 sisi yaitu alas, atap, dan selimut.
c) Tidak memiliki titik sudut.
d) Memiliki 2 buah rusuk.

Luas atas tabung = luas alas tabung = luas lingkaran = πr^2

Luas selimut tabung = luas persegi panjang = $p \times l = 2\pi rt$

Luas permukaan tabung = 2 x luas alas tabung + luas selimut

Luas permukaan tabung = luas selimut + luas alas + luas atas

$$= 2\pi rt + \pi r^2 + \pi r^2$$

$$= 2\pi rt + 2\,\pi r^2$$

$$= 2\pi r\,(r + t)$$

Volume tabung dapat kita ketahui dengan memandang bahwa tabung merupakan prisma tegak segi-n berstursn dengan "n" yang tak terhingga sehingga diperoleh:

$V_{tabung} = V_{prisma\ segi-n}$

$V_{tabung} = V_{alas} \,.\, t$

$V_{tabung} = \pi r^2 . t$

$V = \pi r^2 \times t$

Keterangan:

$\pi = \frac{22}{7} \approx 3{,}14$

r = jari-jari tabung

t = tinggi tabung

contoh:

Diketahui sebuah tabung mempunyai jari – jari 14 cm dan tingginya 20 cm. Berapa luas permukaan dan volume dari tabung tersebut.

Jawab:

Diketahui :

r = 14 cm

t = 20 cm

ditanya:

a) Luas permukaan tabung?

b) Volume tabung?

Penyelesaian:

a) Luas permukaan tabung

$L = 2\pi r\ (r + t)$

$L = 2\pi . 14\ (14 + 20)$

$L = 28\pi\ (34)$

$L = 952\pi\ cm$

Jadi, luas permukaan tabung adalah $952\pi\ cm$

b) Volume tabung

$V = \ \pi r^2 t$

$V = \ \pi . (14)^2 (20)$

$V = 196\pi . 20$

$V = 3.920\pi\ cm$

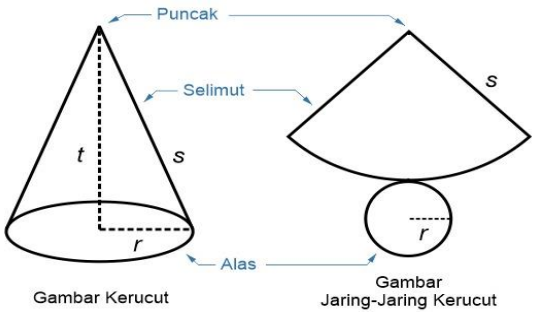
Jadi, volume dari tabung tersebut adalah $3.920\pi\ cm$

2. Kerucut.

Kerucut adalah bangun ruang sisi lengkung yang dapat dibentuk dari tabung dengan mengubah tutup tabung menjadi titik. Titik tersebut biasanya disebut dengan titik puncak. Kerucut memiliki dua sisi, yaitu satu sisi datar dan satu sisi lengkung. Kerucut merupakan limas dengan alas lingkaran. Bentuk kerucut dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari, contohnya topi ulang tahun, *cone ice cream*, tutup saji, tumpeng, topic aping (topi petani), terompet, dan lain sebagainya.

Gambar 2.3 Topi Ulang Tahun

Bentuk pemodelan topi ulang tahun secara geometri.

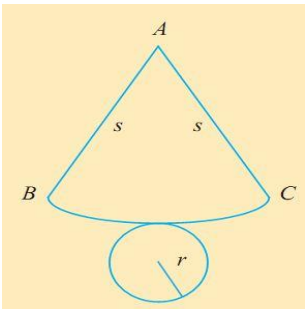


Gambar 2.4 Kerangka Kerucut

Berdasarkan gambar 2.4 di atas, diketahui bahwa pada kerangka kerucut terdapat konsep geometri yaitu berbentuk kerucut. Adapun sifat-sifat dari kerucut adalah sebagai berikut:

a) Mempunyai 2 sisi, yang terdiri dari 1 sisi alas berbentuk lingkaran dan 1 sisi berbentuk bidang lengkung
b) Mempunyai 1 rusuk lengkung
c) Tidak memiliki sudut dan memiliki 1 titik puncak.

Bangun ruang kerucut ini terdiri atas alas kerucut yang berbentuk lingkaran dan sisi selimut kerucut berbentuk juring.



Gambar 2.5 Kerucut Berbentuk Juring

Keterangan:

r = panjang jari-jari

AC = s (garis pelukis) panjang busur

BC = $2\pi r$ (keliling lingkaran)

Luas selimut kerucut yang berbentuk juring berdasarkan pada gambar di atas adalah luas juring ABC. Sehingga dapat kita ketahui luas selimut kerucut dengan menggunakan perbandingan antara luas juring dan panjang busur, sebagai berikut:

$$\frac{luas\ juring}{luas\ lingkaran} = \frac{panjang\ busur}{keliling\ lingkaran}$$

$$\frac{luas\ juring\ ABC}{\pi s^2} = \frac{2\pi r}{2\pi s}$$

$$luass\ juring\ ABC = \frac{\pi s^2 r}{s}$$

$$luas\ juring\ ABC = \pi s \times r$$

Luas juring ABC sama dengan luas selimut kerucut. Sehingga luas permukaan kerucut:

L = luas lingkaran + luas selimut

L = $\pi r^2 + \pi rs$

L = πr (r + s) ; dengan s = $\sqrt{r^2 + t^2}$

Volume kerucut adalah $\frac{1}{3}$ bagian dari volume tabung dengan jari-jari dan tinggi yang sama atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{3}\ volume\ tabung\ \times t$$

$$= \frac{1}{3}\pi r^2\ \times t$$

Contoh:

Sebuah kerucut mempunyai jari – jari 12 cm, tinggi 16 cm dan panjang garis pelukis 20 cm, maka luas permukaan dan volume dari kerucut tersebut adalah.....

Jawab :

Diketahui:

r = 12 cm

t = 16 cm

s = 20 cm

ditanya :

a) Luas permukaan kerucut?

b) Volume kerucut?

Penyelesaian:

a) Luas permukaan kerucut

$$L = \pi r\ (r + s)$$

$$L = \pi . 12\ (12 + 20)$$

$L = 12\pi\ (32)$

$L = 384\pi\ cm$

Jadi, luas permukaan kerucut adalah $384\pi\ cm$

b) Volume kerucut

$V = \frac{1}{3}\ \pi r^2 t$

$V = \frac{1}{3}\pi\ .\ 12^2 . 16$

$V = \frac{1}{3}\ 2.304\pi$

$V = 768\pi\ cm$

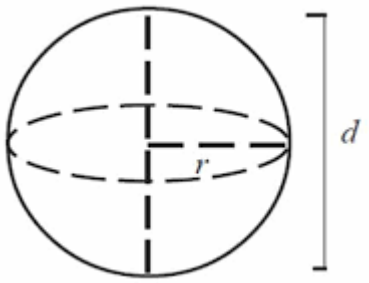
Jadi, volume kerucut tersebut adalah $768\pi\ cm$

3. Bola.

Bola adalah bangun ruang sisi lengkung yang dibentuk dari tak hingga lingkaran yang memiliki jari-jari sama panjang dan berpusat pada titik yang sama. Bola hanya memiliki satu sisi yang merupakan sisi lengkung. Bola dapat dibentuk dengan memutar/merotasi setengah lingkaran sebesar 360° dengan diameter sebagai sumbu rotasi. Benda yang berbentuk bola dapat kita temui di dalam kehidupan sehari-hari, contohnya bola basket, kelereng, *globe* (bola dunia), bola kasti, dan massih banyak lagi.

Gambar 2.6 Bola Dunia

Berikut adalah pemodelan dari bola dunia secara geometris



Gambar 2.7 Kerangka Bola

Berdasarkan gambar 2.7, diketahui bahwa kerangka bola memiliki bentuk geometri yaitu bola. Adapun sifat-sifat dari bola adalah sebagai berikut

e) Mempunyai satu sisi
f) Tidak mempunyai bidang datar
g) Tidak mempunyai titik sudut
h) Hanya mempunyai satu bidang lengkung tertutup.

Luas permukaan bola adalah sama dengan 4 kali luas lingkaran yang memiliki jari-jari yang sama atau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$L = 4\pi r^2$$

Volume bola adalah hasil kali $\frac{4}{3}\pi$ dengan pangkat tiga jari-jari bola tersebut atau dapat dituliskan sebagai berikut

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

Contoh:
Sebuah bola mempunyai jari – jari 15 cm, maka luas permukaan dan volume dari kerucut tersebut adalah.....

Jawab:

Diketahui:

r = 15 cm

Ditanya:

a) Luas permukaan bola?

b) Volume bola?

Penyelesaian :

a) Luas permukan bola

$L = 4\pi r^2$

$L = 4.\pi.15^2$

$L = 900\pi\ cm$

Jadi, luas permukaan bola tersebut adalah $900\pi\ cm$

b) Volume bola

$V = \frac{4}{3}\ \pi r^3$

$V = \frac{4}{3}\ \pi.15^3$

$V = \frac{4}{3}\ 3.375\pi$

$V = \frac{13.500\pi}{3}$

$V = 4.500\pi\ cm$

Jadi, volume dari bola tersebut adalah $4.500\pi\ cm$

E. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : *Project Based Learning* (PjBL)
3. Metode : Ceramah, Diskusi, Presentasi

F. MEDIA/ALAT, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR

1. Media/Alat : HP android, PC/laptop, Spidol, LCD, Penggaris, Karton, Jangka, Kertas, Gunting
2. Bahan Ajar : Lembar Kerja Peserta Didik Menggunakan *Project Based Learning* Berbasis *web*
3. Sumber Belajar :
   a) Buku :
   Subchan, Winarni, Muhammad Syifa'ul Mufid, Kistosil Fahim, and Wawan Hafid Syaifudin. *Buku Siswa Matematika Kelas IX SMP Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2018*. 2nd ed. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud., 2018.
   b) Video Pembelajaran :
      1. https://youtu.be/T2m1JlOjoZM
      2. https://youtu.be/16YE292xUEA
      3. https://youtu.be/b_N89YBkS4U
      4. https://youtu.be/YLLY1Xw-L8g

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	**Peserta Didik**	
Pendahuluan	**Pembukaan** 1. Guru membuka pelajaran dengan mempersilahkan ketua kelas memimpin doa. 2. Guru mengabsen peserta didik	**Pembukaan** 1. Ketua kelas memimpin doa sebelum memulai pembelajaran. 2. Peserta didik mendengarkan guru	15 Menit
	Motivasi Guru menyampaikan motivasi dengan	**Motivasi** Peserta didik memperhatikan contoh	

	memberikan contoh bangun ruang sisi lengkung yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari serta manfaat yang dapat diperoleh dengan mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung	bangun ruang sisi lengkung yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari serta manfaat yang dapat diperoleh dengan mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung	
	Pemberian Acuan 1. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 2. Membagikan bahan ajar kepada peserta didik.	**Pemberian Acuan** 1. Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 2. Peserta didik memperoleh bahan ajar yang diberikan oleh guru.	
Inti	**Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar** 1. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 orang dengan kemampuan heterogen.	**Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar** 1. Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagi oleh guru. 2. Peserta didik menjadi ketua, sekretaris dan	50 Menit

	2. Guru memfasilitasi Setiap kelompok untuk menentukan ketua dan sekretaris secara demokratis 3. Guru mendeskripsikan tugas masing-masing setiap anggota kelompok. **Fase II : Mendesain perencanaan proyek/kegiatan** 1. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok terkait materi Luas lingkaran 2. Guru menjelaskan mekanisme yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan LKPD yaitu terkait project yang akan mereka diskusikan dan sekaligus menanyakan kepada peserta didik tentang alat dan	anggota sesuai dengan pilihan oleh guru dan peserta didik lainnya. 3. Peserta didik menerima tugas dari guru. **Fase II : Mendesain Perenacaan Proyek/Kegiatan** 1. Peserta didik memperoleh LKPD yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik mendengarkan meka nisme dalam pengerjaan LKPD yaitu terkait project yang akan mereka diskusikan dan menyediakan alat dan bahan yang telah disampaikan dipertemuan sebelumnya. 3. Peserta didik saling bekerja sama dalam	

	bahan yang telah dipesan pada pertemuan sebelumnya. 3. Guru meminta peserta didik secara kreatif, saling bekerja sama mengumpulkan informasi melalui berbagai referensi terkait dengan project 4. Guru mempersilahkan peserta didik mengerjakan LKPD. **Fase III : Menyusun jadwal** 1. Guru memantau dan membimbing jalannya diskusi serta memberikan penjelasan jika diperlukan. **Fase IV : Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek**	mengumpulkan informasi melalui berbagai referensi terkait dengan project 4. Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah diperoleh **Fase III : Menyusun jadwal** 1. Peserta didik saling bekerja sama dalam menyelesaikan LKPD dan menyiapkan hasil diskusi mereka untuk presentasi kelompok. **Fase IV : Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek** Peserta didik	

	Guru membimbing peserta didik menyajikan hasil pekerjaanya dari LKPD semenarik mungkin. **Fase V : Menguji Hasil** 1. Guru meminta setiap kelompok menyampaikan hasil LKPD kepadanya 2. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan memperlihatkan hasil pekerjaan (produk) kelompoknya. 3. Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah menyampaikan hasil diskusinya. 4. Guru mempersilahkan peserta didik untuk saling menanggapi	menyajikam hasil pekerjaannya dari LKPD semenarik mungkin. **Fase V : Menguji hasil** 1. Setiap kelompok menyampaikan hasil LKPD nya kepada guru 2. Kelompok yang ditunjuk mempresentasikan hasil diskusi dan memperlihatkan hasil pekerjaan (produk) kelompoknya 3. Peserta didik saling menanggapi dan merespon hasil pekerjaan dari setiap kelompok sehingga diperoleh konsep yang sepaham.	

	dan merespon hasil pekerjaan dari setiap kelompok sehingga diperoleh konsep yang sepaham. **Fase VI :** **Mengevaluasi pengalaman** 1. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan refleksi pembelajaran tentang apa yang dicapai hari ini dan kesulitan dalam mempelajari materi. 2. Guru melaksanakan penilaian pengetahuan dengan memberikan soal kuis.	**Fase VI :** **Mengevaluasi pengalaman** 1. Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran tentangb apa yang dicapai hari ini dan kesulitan dalam mempelajari materi 2. Peserta didik mengerjakan soal kuis yang diberika oleh guru.	
Penutup	1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang masih diragukan.	1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih diragukan. 2. Peserta didik menarik kesimpulan	15 Menit

	2. Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan terkait jarring-jaring bangun ruang sisi lengkung serta rumus luas dan volumenya. 3. Guru memberikan informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya, kemudian peserta didik diminta mempelajari materi tersebut dengan mencari referensi dari berbagai sumber belajar. 4. Guru memberikan pesan moral misal tetap semangat untuk belajar dan tetap disiplin. 5. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam	terkait jarring-jaring bangun ruang sisi lengkung serta rumus luas dan volumenya. 3. Peserta didik mendengarkan informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya kemudian peserta didik mempelajari materi tersebut dengan mencari referensi dari berbagai sumber belajar. 4. Peserta didik menyimak pesan moral yang disampaikan oleh guru 5. Peserta didik berdoa dan memberi salam kepada guru	

Pertemuan kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	**Peserta Didik**	
Pendahuluan	**Pembukaan** 1. Guru membuka pelajaran dengan mempersilahkan ketua kelas memimpin doa. 2. Guru mengabsen peserta didik	**Pembukaan** 1. Ketua kelas memimpin doa sebelum memulai pembelajaran. 2. Peserta didik mendengarkan guru	15 Menit
	Motivasi Guru menyampaikan motivasi dengan memberikan contoh bangun ruang sisi lengkung yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari serta manfaat yang dapat diperoleh dengan mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung	**Motivasi** Peserta didik memperhatikan contoh bangun ruang sisi lengkung yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari serta manfaat yang dapat diperoleh dengan mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung	
	Pemberian Acuan 1. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	**Pemberian Acuan** 1. Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 2. Peserta didik memperoleh bahan	

	2. Membagikan bahan ajar kepada peserta didik.	ajar yang diberikan oleh guru.	
Inti	**Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar** 1. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 orang dengan kemampuan heterogen. 2. Guru memfasilitasi Setiap kelompok untuk menentukan ketua dan sekretaris secara demokratis 3. Guru mendeskripsikan tugas masing-masing setiap anggota kelompok. **Fase II : Mendesain perencanaan proyek/kegiatan** 1. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok terkait materi Luas	**Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar** 1. Peserta didik duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagi oleh guru. 2. Peserta didik menjadi ketua, sekretaris dan anggota sesuai dengan pilihan oleh guru dan peserta didik lainnya. 3. Peserta didik menerima tugas dari guru. **Fase II : Mendesain Perenacaan Proyek/Kegiatan** 1. Peserta didik memperoleh LKPD yang diberikan oleh guru.	50 Menit

	lingkaran 2. Guru menjelaskan mekanisme yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan LKPD yaitu terkait project yang akan mereka diskusikan dan sekaligus menanyakan kepada peserta didik tentang alat dan bahan yang telah dipesan pada pertemuan sebelumnya. 3. Guru meminta peserta didik secara kreatif, saling bekerja sama mengumpulkan informasi melalui berbagai referensi terkait dengan project 4. Guru mempersilahkan peserta didik mengerjakan LKPD.	2. Peserta didik mendengarkan meka nisme dalam pengerjaan LKPD yaitu terkait project yang akan mereka diskusikan dan menyediakan alat dan bahan yang telah disampaikan dipertemuan sebelumnya. 3. Peserta didik saling bekerja sama dalam mengumpulkan informasi melalui berbagai referensi terkait dengan project 4. Peserta didik mengerjakan LKPD yang telah diperoleh	

	Fase III : Menyusun jadwal 1. Guru memantau dan membimbing jalannya diskusi serta memberikan penjelasan jika diperlukan. **Fase IV : Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek** Guru membimbing peserta didik menyajikan hasil pekerjaanya dari LKPD semenarik mungkin. **Fase V : Menguji Hasil** 1. Guru meminta setiap kelompok menyampaikan hasil LKPD kepadanya 2. Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan memperlihatkan hasil pekerjaan	**Fase III : Menyusun jadwal** 1. Peserta didik saling bekerja sama dalam menyelesaikan LKPD dan menyiapkan hasil diskusi mereka untuk presentasi kelompok. **Fase IV : Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek** Peserta didik menyajikam hasil pekerjaannya dari LKPD semenarik mungkin. **Fase V : Menguji hasil** 1. Setiap kelompok menyampaikan hasil LKPD nya kepada guru 2. Kelompok yang ditunjuk mempresentasikan hasil diskusi dan memperlihatkan hasil pekerjaan (produk)	

	(produk) kelompoknya. 3. Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang telah menyampaikan hasil diskusinya. 4. Guru mempersilahkan peserta didik untuk saling menanggapi dan merespon hasil pekerjaan dari setiap kelompok sehingga diperoleh konsep yang sepaham. **Fase VI :** **Mengevaluasi pengalaman** 1. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan refleksi pembelajaran tentang apa yang dicapai hari ini dan kesulitan dalam mempelajari materi. 2. Guru melaksanakan penilaian	kelompoknya 3. Peserta didik saling menanggapi dan merespon hasil pekerjaan dari setiap kelompok sehingga diperoleh konsep yang sepaham. **Fase VI :** **Mengevaluasi pengalaman** 1. Peserta didik melakukan refleksi pembelajaran tentangb apa yang dicapai hari ini dan kesulitan dalam mempelajari materi 2. Peserta didik mengerjakan soal kuis yang diberika oleh guru.	

	pengetahuan dengan memberikan soal kuis.		
Penutup	1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang masih diragukan. 2. Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan terkait jarring-jaring bangun ruang sisi lengkung serta rumus luas dan volumenya. 3. Guru memberikan informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya, kemudian peserta didik diminta mempelajari materi tersebut dengan mencari referensi dari berbagai sumber belajar. 4. Guru memberikan pesan moral misal	1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih diragukan. 2. Peserta didik menarik kesimpulan terkait jarring-jaring bangun ruang sisi lengkung serta rumus luas dan volumenya. 3. Peserta didik mendengarkan informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya kemudian peserta didik mempelajari materi tersebut dengan mencari referensi dari berbagai sumber belajar. 4. Peserta didik menyimak pesan moral yang disampaikan oleh	15 Menit

	tetap semangat untuk belajar dan tetap disiplin. 5. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam	guru 5. Peserta didik berdoa dan memberi salam kepada guru	

H. PENILAIAN

1. Teknik dan Bentuk Instrumen

Penilaian	Instrumen
Sikap	Lembar pengamatan
Keterampilan	Lembar pengamatan
Pengetahuan	Tes tertulis

2. Instrumen

No	**Aspek yang dinilai**	**Teknik Penilaian**	**Waktu Penilaian**
1	**Sikap** 1. Rasa ingin tahu dalam kegiatan pembelajaran.	**Pengamatan** 1. Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar,	Selama proses Pembelajaran

	2. Percaya diri dalam menyampaikan hasil pemahaman konsep masalah.	antusias, aktif dalam kegiatan kelompok. 2. Menyampaikan hasil pemahaman konsep dengan tidak terbata- bata	
2	Keterampilan	Pengamatan	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3	Pengetahuan	Tes tertulis yaitu mengerjakan soal pada LKPD	Penyelesaian tugas individu dan kelompok.

Gading, 18 Agustus 2023

Guru Mata Pelajaran Matematika,

Jon Kurniawan Pohan, S.Pd
NIP 197502242003021002

Mahasiswa/I,

Syarifah Husniyah Hasibuan
NIM 19 202 00027

Mengetahui
Kepala SMP Negeri 1 Barumun Barat

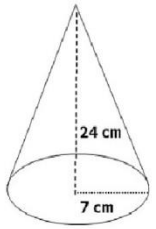
Salbia Hasibuan, S.Pd
NIP 19650303 199412 2 001

Lampiran 12

SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK

Nama Sekolah	**:**	**SMP Negeri 1 Barumun Barat**	**Pokok Bahasan**	**:**	**Bangun Ruang Sisi Lengkung**
Mata Pelajaran	**:**	**Matematika**	**Jumlah Soal**	**:**	**6**
Kelas	**:**	**IX**	**Bentuk Soal**	**:**	**Essay**

Kompetensi Dasar	**Indikator Kompetensi**	**No. Soal**	**Soal yang Diajukan**
3.7 Membuat generalisasi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut dan bola).	3.7.1 Menentukan permukaan tabung, kerucut, dan bola.	1	1. Tulislah rumus luas permukaan tabung, kerucut dan bola!

4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola) serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.	4.7.1 Menentukan volume dari bangun ruang sisi lengkung	2	2. Sebuah ember berbentuk tabung dengan diameter 36 cm dan tinggi 84 cm. hitunglah volume ember tersebut!
	4.7.2 Menentukan luas permukaan dari gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung	3	3. Perhatikan gambar berikut!  Hitunglah luas permukaan bangun tersebut!
	4.7.3 Menganalisis masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang	4	4. Sebuah kubah menara berbentuk setengah bola dengan jari-jari 7 m. Bagian luar kubah tersebut akan dicat, dan setiap

	berkaitan dengan bangun ruang sisi lengkung.		11 m^2 memerlukan 1 kaleng cat. Berapa kaleng cat yang diperlukan untuk mengecat kubah tersebut? ($\pi = \frac{22}{7}$)
	4.7.4 Menganalisis masalah sehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi	5	5. Volume sebuah bola adalah 36π cm^3. Tentukan luas permukaan bola tersebut!
		6	6. Jelaskan secara matematika hubungan antara volume tabung dan volume kerucut!

	lengkung serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung.		

Kritik/Saran :

Setelah dilakukan penilaian dan pemberian kritik dan saran, maka instrument tes kemampuan pemecahan masalah siswa ini dinyatakan :

☐ Layak untuk digunakan tanpa revisi

☑ Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik/saran

Padangsidimpuan, Agustus 2023

Validator

Dwi Putria, M.Pd.

Lampiran 13

RUBRIK PENSKORAN

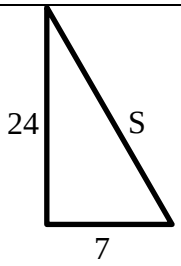
TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK

No	Jawaban Ideal Yang Diharapkan	Skor
1	1. Rumus luas permukaan tabung $L_{tabung} = 2\ luas\ lingkara + Luas\ persegi\ pangjang$ $L_{tabung} = 2\ \pi r^2 + (p \times l)$ $L_{tabung} = 2\ \pi r^2 + (2\pi r + t)$ $L = 2\pi r\ (r + t)$ 2. Rumus luas permukaan kerucut $L_{Kerucut} = luas\ lingkaran + luas\ juring$ $L_{Kerucut} = \pi r^2 + \pi rs$ $L = \pi r\ (r + s)$ 3. Rumus luas permukaan bola $L = 4\pi r^2$	**2** **2** **1**
Total Skor		**5**

No	Jawaban Ideal yang Diharapkan	Skor
2	Diketahui : • Sebuah ember berbentuk tabung • Diameter = 36 cm • Tinggi = 84 cm Ditanyakan :	**1**

	• Volume tabung….? Jawab: • Menentukan Jari-jari $r = \frac{1}{2}d$ $r = \frac{1}{2} \times 36$ $r = 18$ • Menentukan Volume tabung $V = \pi r^2 t$ $V = \frac{22}{7} \times 18^2 \times 84$ $V = 85.536\ cm^3$ Jadi, volume tabung dari ember tersebut adalah 85.536 cm^3	**1** **1** **1** **3** **3** **2** **2**
Total Skor		**15**

No	Jawaban Ideal yang Diharapkan	Skor
3	Diketahui : • Bangun ruang kerucut • Jari-jari = 7 cm • Tinggi = 24 cm Ditanya : • Luas permukaan bangun tersebut…? Jawab : • Menghitung sisi miring atau garis pelukis	**1** **1**

	$S = \sqrt{r^2 + t^2}$ $S = \sqrt{7^2 + 24^2}$ $S = \sqrt{49 + 576}$ $S = \sqrt{625}$ $S = 25\ cm$  • Menghitung luas permukaan kerucut $L = \pi r(r + s)$ $L = \frac{22}{7} \times 7(7 + 25)$ $L = 22\ (32)$ $L = 704\ cm^2$ Jadi, luas permukaan bangun kerucut tersebut adalah 704 cm^2	**1** **1** **1** **1** **1** **2** **2** **2** **2**
	Total Skor	**15**

No	Jawaban Ideal yang Diharapkan	Skor
4	Diktahui : • Sebuah kubah menara berbentuk setengah bola • Jari-jari = 7 m • Setiap 11 m^2 memerlukan 1 kaleng cat • $\pi = \frac{22}{7}$ Ditanyakan : • Berapa kaleng cat yang diperlukan untuk mengecat kubah tersebut…..? ❖ Menghitung luas permukaan bola $L = \frac{1}{2} 4\pi r^2$ $L = 2 \times \frac{22}{7} \times 7^2$ $L = 308\ cm^2$	**1** **1** **2** **2** **3** **3**

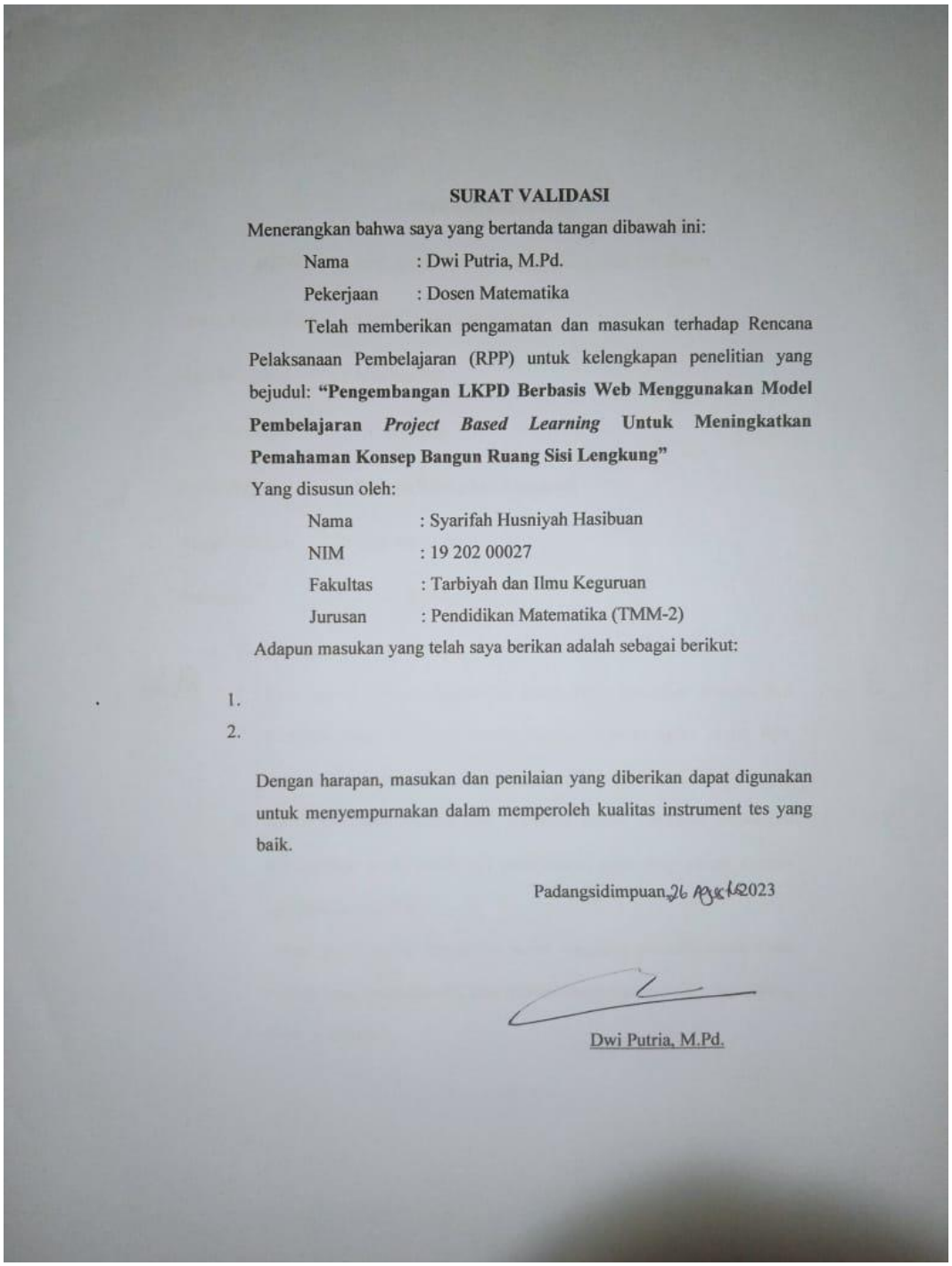
	Karena setia 11 m^2 membutuhkan 1 kaleng cat, maka banyak kaleng cat yang dibutuhkan untuk luas 308 m^2 adalah $n = \frac{308}{11} = 28\ kaleng$ Jadi, kaleng cat yang diperlukan untuk mengecat kubah tersebut adalah 28 kaleng.	**4** **4**
Total Skor		**20**

No	Jawaban Ideal yang Diharapkan	Skor
5	Diketahui :	**1**
	❖ Volume bola = $36\pi\ cm^3$	
	Ditanyakan :	
	❖ Luas permukaan bola	**1**
	Jawab :	
	❖ Menentukan jari-jari bola $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ $36\pi = \frac{4}{3}\pi r^3$ $36\pi \times 3 = 4\pi r^3$ $108\pi = 4\pi r^3$ $r^3 = \frac{108\pi}{4\pi}$ $r^3 = 27$ $r = \sqrt[3]{27}$ $r = 3\ cm$	**2** **2** **2** **2**
	❖ Menentukan luas permukaan bola $L = 4\pi r^2$ $L = 4\pi \times 3^2$ $L = 4\pi \times 9$ $L = 36\pi\ cm^2$ Jadi luas permukaan bola tersebut adalah 36π cm^2	**2** **2** **3** **3**

Total Skor	**20**

No	Jawaban Ideal yang Diharapkan	Skor
6	Ditanyakan :	**1**
	• Hubungan volume tabung dan volume kerucut?	
	Jawab :	
	❖ Menulis volume tabung dan volume kerucut	
	$V_{tabung} = \pi r^2 t$	**2**
	$V_{kerucut} = \frac{\pi r^2 t}{3}$	**2**
	❖ Mencari hubungan volume tabung dan volume kerucut	
	$\frac{V_{tabung}}{V_{kerucut}} = \frac{\pi r^2 t}{\frac{\pi r^2 t}{3}}$	**5**
	$\frac{V_{tabung}}{V_{kerucut}} = \frac{1}{\frac{1}{3}}$	**4**
	$\frac{1}{3} V_{tabung} = V_{kerucut}$	**4**
	$V_{tabung} = 3V_{kerucut}$	**4**
	Jadi, hubungannya yakni volume tabung adalah 3 kalinya volume kerucut atau volume kerucut adalah $\frac{1}{3}$ volume tabung.	**3**
Total Skor		**25**

Lampiran 14



SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Putria, M.Pd.

Pekerjaan : Dosen Matematika

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk kelengkapan penelitian yang bejudul: **"Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Lengkung"**

Yang disusun oleh:

Nama : Syarifah Husniyah Hasibuan

NIM : 19 202 00027

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan Matematika (TMM-2)

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1.
2.

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrument tes yang baik.

Padangsidimpuan, 26 Agustus 2023

Dwi Putria, M.Pd.

Lampiran 15

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMP N 1 Barumun Barat

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : IX/ II (Dua)

Pokok Bahasan : Bangun Ruang Sisi Lengkung

Nama Validator : Dwi Putria, M.Pd.

Pekerjaan : Dosen Matematika

A. Petunjuk

1. Saya mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek penilaian umum dan saran-saran untuk revisi RPP yang kami susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklis (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan

B. Skala Penilaian

5 = Sangat Valid

4 = Valid

3 = Cukup Valid

2 = Kurang Valid

1 = Tidak Valid

C. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No	Uraian	Validasi				
		1	2	3	4	5
1	Format RPP					
	a. Kesesuaian Penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indikator			✓		
	b. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian kompetensi dasar				✓	
	c. Kejelasan rumusan indicator				✓	
	d. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan			✓		
2	Materi (isi) yang disajikan					
	a. Kesesuaian konsep dengan kompetensi dasar dan indicator			✓		
	b. Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik				✓	
3	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa					

	ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia yang baku			✓		
4	Waktu					
	a. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓		
	b. Rasionalitas alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓		
5	Metode Sajian					
	a. Dukungan pendekatan pembelajaran dalam pencapaian indikator				✓	
	b. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap kreativitas belajar peserta didik				✓	
6	Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran					
	a. Kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran			✓		
7	Penilaian (validasi) umum					
	a. Penilaian umum terhadap RPP			✓		

$$Penilaian = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal} \times 100\%$$

Keterangan:

A = 80 – 100

B = 70 – 79 ✓

C = 60 – 69

D = 50 – 59

Keterangan:

A = Dapat digunakan tanpa revisi

B = Dapat digunakan revisi kecil

C = Dapat digunakan dengan revisi besar

D = Belum dapat digunakan

Catatan:

.....

.....

.....

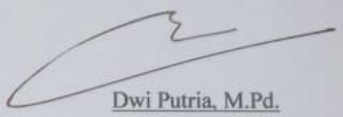
.....

.....

.....

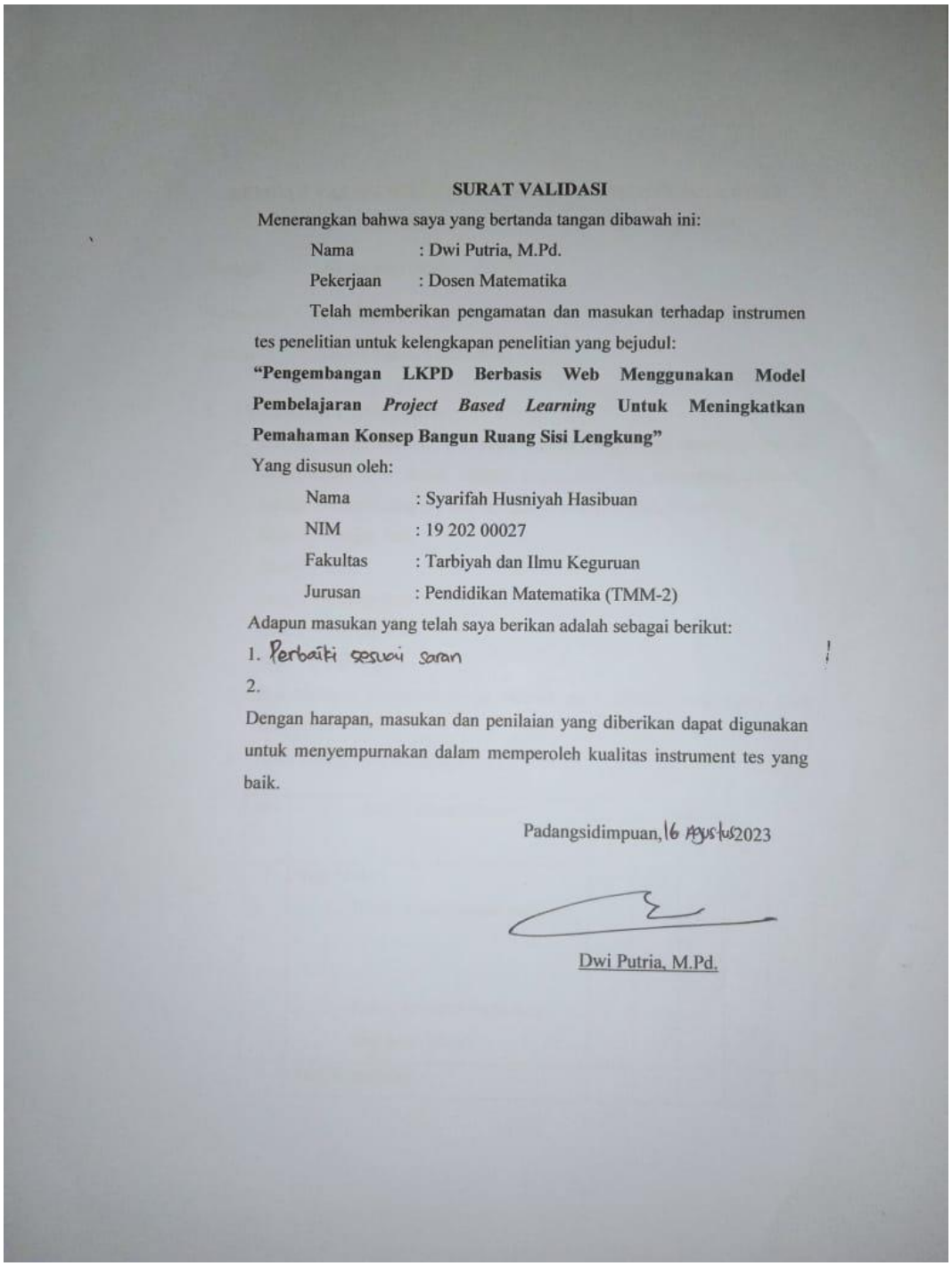
Padangsidimpuan, 26 Agustus 2023

Validator



Dwi Putria, M.Pd.

Lampiran 16



SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Putria, M.Pd.

Pekerjaan : Dosen Matematika

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap instrumen tes penelitian untuk kelengkapan penelitian yang bejudul:

"Pengembangan LKPD Berbasis Web Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Lengkung"

Yang disusun oleh:

Nama : Syarifah Husniyah Hasibuan

NIM : 19 202 00027

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan Matematika (TMM-2)

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Perbaiki sesuai saran
2.

Dengan harapan, masukan dan penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrument tes yang baik.

Padangsidimpuan, 16 Agustus 2023

Dwi Putria, M.Pd.

Lampiran 17

LEMBAR VALIDASI TES PEMAHAMAN KONSEP PESRTA DIDIK TENTANG MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG

Tanggal : 16 Agustus 2023

Nama Ahli : Dwi Putria, M.Pd

Profesi : Dosen Tadris Matematika

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang telah tersedia, dengan memberikan skor sesuai dengan kesesuaian dari pernyataan terhadap media. Terdapat lima (5) skor dengan keterangan sebagai berikut :
   Skor 5 = Sangat Baik
   Skor 4 = Baik
   Skor 3 = Cukup Baik
   Skor 2 = Kurang Baik
   Skor 1 = Tidak Baik
2. Jika terdapat komentar, maka tulislah pada lembar saran yang telah disediakan
3. Isilah kolom validasi berikut ini :

No	Aspek Yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Segi Materi 1. Butir sesuai dengan indikator			√		
	2. Kunci jawaban pada butir soal telah benar				√	
2	Segi Konstruksi					

	1. Pokok soal dirumuskan dengan singkat dan jelas 2. Pokok soal bebas dari pertanyaan yang dapat menimbulkan penafsiran ganda. 3. Jawaban butir soal tidak bergantung kepada jawaban butir soal yang lain			✓	✓ ✓	
3	Segi Bahasa 1. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar 2. Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif 3. Butir soal tidak menggunakan bahasa atau istilah yang berlaku pada daerah tertentu			 ✓ ✓	✓	

B. Penilaian Secara Umum Berilah Tanda (X)

Format Lembar Soal Siswa ini :

a. Sangat Baik
b. Baik
c. Cukup Baik ✓
d. Kurang Baik
e. Tidak Baik

C. Saran- Saran dan Komentar

Perbesar nilai bilangan dari soal no. 2 dan 3 !

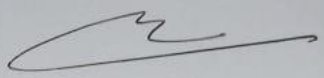
.....

.....

.....

Padangsidimpuan, 16 Agustus 2023

Validator



Dwi Putria, M.Pd

Lampiran 18

ANGKET PENILAIAN PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNIG* PADA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG KELAS IX

Nama : SALMA ELISAH SIREGAR

Tanggal : 13-09-2023

Kelas : IX^{A}

A. PETUNJUK PENGISIAN

Tuliskan pendapat Anda terhadap setiap pernyataan (pertanyaan) dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom di bawah huruf-huruf pada lembar jawaban sebagai berikut:

5 : Jika Sangat Setuju.

4 : Jika Setuju.

3 : Kurang Setuju

2 : Jika Tidak Setuju.

1 : Jika Sangat Tidak Setuju.

B. TABEL PERNYATAAN

No	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan LKPD berbasis web					✓

	menggunakan model pembelajaran *project based learning* menarik.					
2	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mudah untuk dijalankan.				✓	
3	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat saya lebih bersemangat dalam mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung.				✓	
4	Dengan menggunakan LKPD berbasis web model pembelajaran *project based learning*, belajar materi bangun ruang sisi lengkung menjadi tidak membosankan					✓
5	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mendukung saya untuk menguasai materi bangun ruang sisi lengkung			✓		
6	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memberi kesempatan untuk				✓	

	memahami pelajaran sesuai kecepatan belajar saya.					
7	Penyampaian materi dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.					✓
8	Materi yang disajikan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* ini mudah saya pahami.				✓	
9	Dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berisikan ilustrasi yang memudahkan saya memahami materi bangun ruang sisi lengkung.			✓		
10	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memuat tes evaluasi yang dapat menguji kemampuan pemahaman konsep saya.					✓
11	Kalimat dan paragraf yang digunakan					✓

	dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* jelas dan mudah saya pahami					
12	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* sederhana dan mudah saya mengerti.				✓	
13	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah saya baca.					✓

Gading, 13-09-2023

SALMA ELISAH SIREGAR

ANGKET PENILAIAN PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNIG* PADA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG KELAS IX

Nama : Anisah Zahra Hasibuan

Tanggal : 13-09-2023

Kelas : IX B

A. PETUNJUK PENGISIAN

Tuliskan pendapat Anda terhadap setiap pernyataan (pertanyaan) dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom di bawah huruf-huruf pada lembar jawaban sebagai berikut:

5 : Jika Sangat Setuju.

4 : Jika Setuju.

3 : Kurang Setuju

2 : Jika Tidak Setuju.

1 : Jika Sangat Tidak Setuju.

B. TABEL PERNYATAAN

No	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan LKPD berbasis web				✓	

	menggunakan model pembelajaran *project based learning* menarik.					
2	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mudah untuk dijalankan.				✓	
3	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat saya lebih bersemangat dalam mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung.				✓	
4	Dengan menggunakan LKPD berbasis web model pembelajaran *project based learning*, belajar materi bangun ruang sisi lengkung menjadi tidak membosankan					✓
5	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mendukung saya untuk menguasai materi bangun ruang sisi lengkung					✓
6	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memberi kesempatan untuk			✓		

	memahami pelajaran sesuai kecepatan belajar saya.					
7	Penyampaian materi dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.				✓	
8	Materi yang disajikan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* ini mudah saya pahami.					✓
9	Dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berisikan ilustrasi yang memudahkan saya memahami materi bangun ruang sisi lengkung.				✓	
10	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memuat tes evaluasi yang dapat menguji kemampuan pemahaman konsep saya.					✓
11	Kalimat dan paragraf yang digunakan			✓		

	dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* jelas dan mudah saya pahami					
12	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* sederhana dan mudah saya mengerti.				✓	
13	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah saya baca.				✓	

Gading, 13-09-2023

Anisah Zahra Hasibuan

	menggunakan model pembelajaran *project based learning* menarik.					
2	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mudah untuk dijalankan.				✓	
3	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat saya lebih bersemangat dalam mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung.				✓	
4	Dengan menggunakan LKPD berbasis web model pembelajaran *project based learning*, belajar materi bangun ruang sisi lengkung menjadi tidak membosankan				✓	
5	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mendukung saya untuk menguasai materi bangun ruang sisi lengkung				✓	
6	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memberi kesempatan untuk					✓

	memahami pelajaran sesuai kecepatan belajar saya.					
7	Penyampaian materi dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.				✓	
8	Materi yang disajikan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* ini mudah saya pahami.					✓
9	Dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berisikan ilustrasi yang memudahkan saya memahami materi bangun ruang sisi lengkung.				✓	
10	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memuat tes evaluasi yang dapat menguji kemampuan pemahaman konsep saya.				✓	
11	Kalimat dan paragraf yang digunakan				✓	

	dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* jelas dan mudah saya pahami					
12	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* sederhana dan mudah saya mengerti.				✓	
13	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah saya baca.				✓	

Gading, 13 September 2023

Batara Syahputra Hasibuan

Lampiran 19

ANGKET PENILAIAN GURU
PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNIG* PADA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG KELAS IX

Tanggal : 13 September 2023

Nama : Jon Kurniawan Pohan, S.Pd

Profesi : Guru Mata Pelajaran Matematika

A. PETUNJUK PENGISIAN

Tuliskan pendapat Anda terhadap setiap pernyataan (pertanyaan) dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom di bawah huruf-huruf pada lembar jawaban sebagai berikut:

5 : Jika Sangat Setuju.

4 : Jika Setuju.

3 : Kurang Setuju

2 : Jika Tidak Setuju.

1 : Jika Sangat Tidak Setuju.

B. TABEL PERNYATAAN

No	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* menarik.					√
2	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mudah untuk dijalankan.					√
3	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* membuat peserta didik lebih bersemangat dalam mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung.					√
4	LKPD berbasis web model pembelajaran *project based learning* menjadikan belajar materi bangun					√

	ruang sisi lengkung tidak membosankan					
5	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* mendukung peserta didik untuk menguasai materi bangun ruang sisi lengkung					✓
6	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memberi kesempatan untuk memahami pelajaran sesuai kecepatan belajar peserta didik.					✓
7	Penyampaian materi dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.					✓
8	Materi yang disajikan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* ini mudah dipahami.					✓
9	Dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* berisikan ilustrasi yang memudahkan peserta didik memahami materi bangun ruang sisi lengkung.					✓
10	LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* memuat tes evaluasi yang dapat menguji kemampuan pemahaman konsep peserta didik.				✓	
11	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based learning* jelas dan mudah dipahami				✓	
12	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis web menggunakan model pembelajaran *project based*					✓

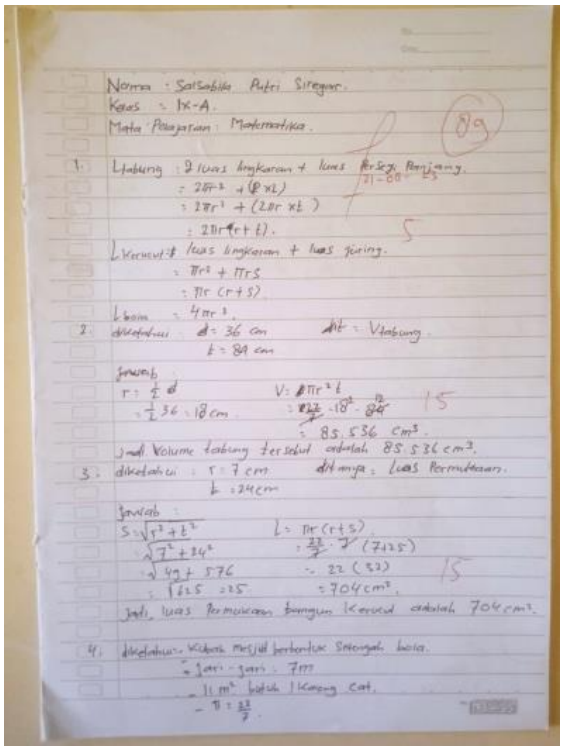
	learning sederhana dan mudah dimengerti.					
13	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca.					✓

....., 13 September 2023
Guru Mata Pelajaran,

Jon Kurniawan Pohan, S.Pd
NIP 19750724 200502 1 002

Lampiran 20

Hasil Tes Pemahaman Konsep Peserta Didik Setelah Menggunakan LKPD Berbasis Web



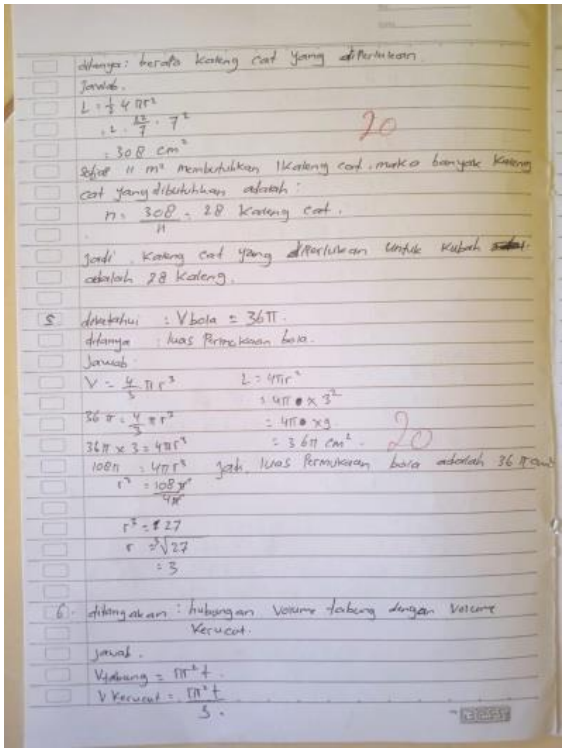
Nama : Satsabila Putri Siregar.
Kelas : IX-A.
Mata Pelajaran : Matematika.

1. Ltabung : 2 luas lingkaran + luas persegi panjang.
= $2\pi r^2 + (p \times l)$
= $2\pi r^2 + (2\pi r \times t)$
= $2\pi r(r+t)$.
Lkerucut : luas lingkaran + luas juring.
= $\pi r^2 + \pi rs$
= $\pi r(r+s)$.
Lbola = $4\pi r^2$.

2. diketahui : $d = 36$ cm, $t = 84$ cm. ditt : Vtabung.
jawab
$r = \frac{1}{2}d = \frac{1}{2}36 = 18$ cm
$V = \pi r^2 t = \frac{22}{7} \cdot 18^2 \cdot 84$
$= 85.536$ cm^3.
Jadi Volume tabung tersebut adalah 85.536 cm^3.

3. diketahui : $r = 7$ cm, $t = 24$ cm. ditanya : luas permukaan.
jawab
$s = \sqrt{r^2 + t^2}$
$= \sqrt{7^2 + 24^2}$
$= \sqrt{49 + 576}$
$= \sqrt{625} = 25$
$L = \pi r(r+s)$
$= \frac{22}{7} \cdot 7 (7+25)$
$= 22 (32)$
$= 704$ cm^2.
Jadi, luas permukaan bangun kerucut adalah 704 cm^2.

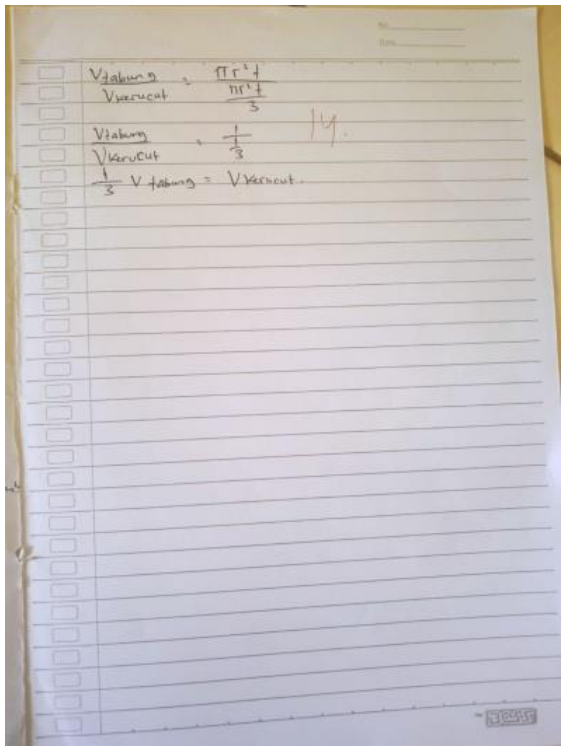
4. diketahui : kubah masjid berbentuk setengah bola.
- jari-jari : 7m
- 11 m^2 kubah 1 kaleng cat.
- $\pi = \frac{22}{7}$.



ditanya : berapa kaleng cat yang diperlukan
jawab.
$L = \frac{1}{2} 4\pi r^2$
$= 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 7^2$
$= 308$ cm^2
Sekali 11 m^2 membutuhkan 1 kaleng cat, maka banyak kaleng cat yang dibutuhkan adalah :
$n = \frac{308}{11} = 28$ kaleng cat.
Jadi, kaleng cat yang diperlukan untuk kubah adalah 28 kaleng.

5. diketahui : Vbola = 36π.
ditanya : luas permukaan bola.
jawab
$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
$36\pi = \frac{4}{3}\pi r^3$
$36\pi \times 3 = 4\pi r^3$
$108\pi = 4\pi r^3$
$r^3 = \frac{108\pi}{4\pi}$
$r^3 = 27$
$r = \sqrt[3]{27} = 3$
$L = 4\pi r^2$
$= 4\pi \times 3^2$
$= 4\pi \times 9$
$= 36\pi$ cm^2.
Jadi, luas permukaan bola adalah 36π cm^2.

6. ditanyakan : hubungan volume tabung dengan volume kerucut.
jawab.
Vtabung = $\pi r^2 t$.
Vkerucut = $\frac{\pi r^2 t}{3}$.



$\frac{V_{tabung}}{V_{kerucut}} = \frac{\pi r^2 t}{\frac{\pi r^2 t}{3}}$
$\frac{V_{tabung}}{V_{kerucut}} = \frac{1}{\frac{1}{3}}$
$\frac{1}{3} V_{tabung} = V_{kerucut}$.

Nama : Diva Sauna Siregar
Kelas : IX - B
Mata Pelajaran : Matematika

1. L tabung : 2 luas lingkaran + luas Persegi Panjang
: $2\pi r^2 + (p \times l)$
: $2\pi r^2 + (2\pi r \times t)$
: $2\pi r (r + t)$

L kerucut : luas lingkaran + luas juring
: $\pi r^2 + \pi r s$
: $\pi r (r + s)$

L bola : $4\pi r^2$

11

5

2. diketahui : d = 36 cm   ditanya : V tabung ?
t = 84 cm

Jawab :
$r = \frac{1}{2} d$
$= \frac{1}{2} 36 = 18$ cm

$V = \pi r^2 t$
$= \frac{22}{7} \cdot 18^2 \cdot 84$
$= 85.536$ cm³

15

Jadi, volume tabung tersebut adalah 85.536 cm³

3. diketahui : r = 7 cm   ditanya : luas permukaan
t = 24 cm

Jawab :
$s = \sqrt{r^2 + t^2}$
$= \sqrt{7^2 + 24^2}$
$= \sqrt{49 + 576}$
$= \sqrt{625} = 25$

$L = \pi r (r + s)$
$= \frac{22}{7} \cdot 7 (7 + 25)$
$= 22 (32)$
$= 704$ cm²

15

Jadi, luas permukaan bangun kerucut adalah 704 cm².

4. diketahui : - Kubah masjid berbentuk setengah bola.
- r = 7 m.
- 11 m² butuh 1 kaleng cat.
- $\pi = \frac{22}{7}$.

ditanya : berapa kaleng cat yang diperlukan.
Jawab :
$L = \frac{1}{2} 4\pi r^2$
$= 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 7^2$
$= 308$ cm²

12

Setiap 11 m² membutuhkan 1 kaleng cat, maka banyak kaleng cat yang dibutuhkan adalah :

5. diketahui : V bola = 36π cm³.
ditanya : luas permukaan bola.
Jawab :
$V = \frac{4}{3} \pi r^3$
$36\pi = \frac{4}{3} \pi r^3$
$36\pi \times 3 = 4\pi r^3$
$108\pi = 4\pi r^3$
$r^3 = \frac{108\pi}{4\pi}$
$r^3 = 27$
$r = \sqrt[3]{27} = 3$

$L = 4\pi r^2$
$= 4\pi \times 3^2$
$= 4\pi \times 9$
$= 36\pi$ cm²

20

Jadi, luas permukaan bola tersebut adalah 36π cm²

6. ditanya : hubungan V tabung dengan Volume kerucut.
Jawab :
$\frac{1}{3}$ V tabung = V kerucut.

4

Nama : Ahsan Pratama Hersibuan
Kelas : IX - B
Mata Pelajaran : Matematika

79

1. Rumus luas Permukaan tabung.
L = 2luas lingkaran + luas Persegi Panjang
= $2\pi r^2 + (P \times L)$
= $2\pi r^2 + (2\pi r \times t)$
= $2\pi r^2 + 2\pi r t$
= $2\pi r(r + t)$

Rumus luas Permukaan Kerucut
L = luas lingkaran + luas juring
= $\pi r^2 + \pi r s$
= $\pi r(r + s)$

Rumus luas Permukaan bola.
$L = 4\pi r^2$

2. Dik : d = 36 cm dit : Vtabung
t = 84 cm

Jawab.
* Menentukan jari-jari
$r = \frac{1}{2} d$
$= \frac{1}{2} \cdot 36$
$= 18$

* Vtabung.
$V = \pi r^2 t$
$= \frac{22}{7} \cdot 18^2 \cdot 84$
$= 85.536 \text{ cm}^3$

Jadi. Volume tabung dari ember tersebut adalah 85.536 cm^3.

3. diketahui : dibanya : Luas Permukaan
Jari-jari = 7 cm
tinggi = 24 cm

Jawab.
$S = \sqrt{r^2 + t^2}$
$= \sqrt{7^2 + 24^2}$
$= \sqrt{49 + 576}$
$= \sqrt{625}$
$= 25$

$L = \pi r(r + s)$
$= \frac{22}{7} \times 7 (7 + 25)$
$= 22 (32)$
$= 704 \text{ cm}^2$.

Jadi, luas Permukaan bangun Kerucut adalah 704 cm^2.

4. dik : - Kubah masjid berbentuk bola
- jari-jari : 7 m.
- 11 m^2 butuh 1 kaleng cat.
- $\pi = \frac{22}{7}$

dit : berapa kaleng cat yang diperlukan.

jawab.
$L = \frac{1}{2} 4\pi r^2$
$= 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 7^2$
$= 308 \text{ cm}^2$

Luas 11 m^2 membutuhkan 1 kaleng cat, maka banyak kaleng cat yang dibutuhkan adalah.
$n = \frac{308}{11} = 28$ kaleng.

Jadi kaleng cat yang diperoleh adalah 28 kaleng.

5. diketahui $V_{bola} = 36\pi \text{ cm}^3$.
dit : Luas Permukaan bola.
jawab
$V = \frac{4}{3} \pi r^3$
$36\pi = \frac{4}{3} \pi r^3$
$36\pi \times 3 = 4\pi r^3$
$108\pi = 4\pi r^3$
$r^3 = \frac{108\pi}{4\pi}$
$= \frac{27}{1}$
$r = \sqrt[3]{27}$
$= 3 \text{ cm}$.

$L = 4\pi r^2$
$= 4\pi \times 3^2$
$= 4\pi \times 9$
$= 36\pi \text{ cm}^2$.

Jadi. Luas Permukaan bola adalah $36\pi \text{cm}^2$

6. dijelaskan : Hubungan Volume tabung dan Volume Kerucut
Jawab.
$V_{kerucut} = \frac{1}{3} V_{tabung}$.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Pribadi

Nama	: Syarifah Husniyah Hasibuan
Nim	: 19 202 00027
Tempat/Tgl Lahir	: Medan/15 Juni 2001
Email/No HP	: syarifahhusniyah009@gmail.com / 0822-7743-3767
Jenis Kelamin	: Perempuan
Jumlah Saudara	: 3(tiga)
Alamat	: Desa Gading, Kecamatan Barumun Barat, Kabupaten Padang Lawas

B. Identitas Orang Tua

Nama Ayah	: Alm. Ir. Pagar Hasibuan
Pekerjaan	: -
Nama Ibu	: Fitria, S.E
Pekerjaan	: Wiraswasta

C. Riwayat Pendidikan

SD	: SD Negeri 1604 Gading
SMP	: SMP Negeri Barumun 2 Barumun Tengah
SMA	: SMA Negeri 4 Padangsidimpuan

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang 22733
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

Nomor : B 4623 /Un.28/E.1/TL.00/08/2023 8 Agustus 2023
Lamp :
Hal : **Izin Penelitian**
Penyelesaian Skripsi.

Yth. Kepala SMP Negeri 1 Barumun Barat

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama	: Syarifah Husniyah Hasibuan
Nim	: 1920200027
Fakultas	: Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Program Studi	: Tadris/Pendidikan Matematika
Alamat	: Desa Gading, Kec. Barumun Barat

adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Syahada Padangsidimpuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul **"Pengembangan LKPD Menggunakan Model *Project Based Learning* Berbasis Web Terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung di Kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat"**

Sehubungan dengan itu, kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian dengan judul di atas.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik

Dr. Ir. Yulianti Syafrida Siregar, S.Psi., MA
NIP 19801224 200604 2 001

PEMERINTAH KABUPATEN PADANG LAWAS
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 1 BARUMUN BARAT
ALAMAT : DESA GADING SIHAPAS
KODE POS 22755

SURAT KETERANGAN
Nomor : 423.4 / / IX / 2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	**SALBIA HASIBUAN, S.Pd**
NIP	:	19650303 199412 2 001
Pangkat / Gol. Ruang	:	Pembina Tk. I / IV b
Jabatan	:	Kepala Sekolah
Unit Kerja	:	SMP Negeri 1 Barumun Barat Kecamatan Barumun Barat Kabupaten Padang Lawas

Menerangkan dengan sebenarnya di bawah ini :

Nama	:	**SYARIFAH HUSNIYAH HASIBUAN**
NPM	:	1920200027
Fakultas	:	Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Study	:	Tadris / Pendidikan Matematika
Judul Skripsi	:	**" Pengembangan LKPD Menggunakan Model *Project Based Learning* Berbasis Web Terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung di Kelas IX SMP Negeri 1 Barumun Barat ".**

Sesuai dengan surat Rektor Universitas Islam Negeri Syehk Ali Hasan Ahmad Addary (UIN Syahada) Padangsidimpuan Nomor : B – 4023 / Un.28/ E.1/TL.00/08/2023 tanggal 18 Agustus 2023 hal izin penelitian penyelesaian skripsi, benar telah selesai melaksanakan penelitian untuk penyelesaian penyusunan skripsi di SMP Negeri 1 Barumun Barat pada tanggal 11 s/d 16 September 2023.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana perlunya, terima kasih.

Gading Sihapas, 19 September 2023
Kepala SMP Negeri 1 Barumun Barat

SMPN 1 BARUMUN BARAT

SALBIA HASIBUAN, S.Pd
PEMBINA Tk. I / IV B
NIP. 19650303 199412 2 001