

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA
DIDIK (LKPD) BERBASIS *PROJECT BASED
LEARNING* (PJBL) PADA MATERI GEOMETRI
BANGUN RUANG DI KELAS XII MAN 1
PADANGSIDIMPUAN**



Skripsi

*Diajukan sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Bidang Pendidikan*

Oleh

SITI ERMAIDA HASIBUAN
NIM. 1920200032

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN/TADRIS MATEMATIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY

PADANGSIDIMPUAN

2023

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD) BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL)
PADA MATERI GEOMETRI BANGUN RUANG DI KELAS
XII MAN 1 PADANGSIDIMPUAN**



Skripsi

*Diajukan sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Bidang Pendidikan*

Oleh

SITI ERMAIDA HASIBUAN

NIM. 1920200032

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN/TADRIS MATEMATIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY

PADANGSIDIMPUAN

2023

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA
DIDIK (LKPD) BERBASIS *PROJECT BASED
LEARNING* (PJBL) PADA MATERI GEOMETRI
BANGUN RUANG DI KELAS XII MAN 1
PADANGSIDIMPUAN**



Skripsi

*Diajukan sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Bidang Pendidikan*

Oleh

SITI ERMAIDA HASIBUAN
NIM. 1920200032



PEMBIMBING I

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

PEMBIMBING II

Dr. Suparni, S.Si, M.Pd.
NIP. 19700708 200501 1 004

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN/TADRIS MATEMATIKA

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

2023

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Hal: Skripsi
An. Siti Ermaida Hasibuan

Padangsidempuan, Desember 2023
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
di-

Padangsidempuan

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi an. Siti Ermaida Hasibuan yang berjudul *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Geometri Bangun Ruang Di Kelas XII MAN 1 Padangsidempuan*, 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 Padangsidempuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggungjawabkan skripsi-nya ini.

Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

PEMBIMBING I



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

PEMBIMBING II



Dr. Suparni, S. Si., M.Pd.
NIP 19700708 200501 1 004

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

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

Nama : Siti Ermaida Hasibuan
NIM : 19 202 00032
Program Studi : Tadris/Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Geometri Bangun Ruang Di Kelas XII MAN 1 Padangsidimpuan

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menyusun skripsi 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, 5 Desember 2023
Pembuat pernyataan,



Siti Ermaida Hasibuan
NIM 19 202 00032

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

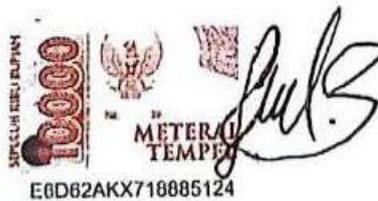
Sebagai civitas akademika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Ermaida Hasibuan
NIM : 19 202 00032
Program Studi : Tadris/Pendidikan 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 Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Geometri Bangun Ruang Di Kelas XII MAN 1 Padangsidimpuan". Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneneliti dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padangsidimpuan
Pada Tanggal : 5 Desember 2023
Saya yang Menyatakan,


EGD62AKX718085124

Siti Ermaida Hasibuan
NIM 19 202 00032



**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 Kota Padangsidimpuan 22733
Telepon (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

**DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI**

Nama : Siti Ermaida Hasibuan
NIM : 19 202 00032
Program Studi : Pendidikan/Tadris Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Geometri Bangun Ruang Di Kelas XII Man 1 Padangsidimpuan

Ketua

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

Sekretaris

Rahma Hayati Siregar, M.Pd.
NIDN 2031128301

Anggota

Nur Fauziah Siregar, M.Pd.
NIP 19840811 201503 2004

Dr. Anita Adinda, M.Pd.
NIP 19851025 201503 2 003

Pelaksanaan SidangMunaqasyah

Di : Ruang F Gedung FTIK Lantai 2
Tanggal : 2 Januari 2024
Pukul : 08.00 WIB s.d Selesai
Hasil/ Nilai : Lulus, 83,75 (A)
Indeks Prestasi Kumulatif : 3,92



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 Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL)
Pada Materi Geometri Bangun Ruang Di Kelas XII
MAN 1 Padangsidimpuan**

NAMA : Siti Ermaida Hasibuan

NIM : 19 202 00032

Telah dapat diterima untuk memenuhi
syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Padangsidimpuan, 15 Desember 2023



Dekan,
Dr. Lelya Hilda, M.Si.

NIP 19720920 200003 2 002

ABSTRAK

Nama : Siti Ermaida Hasibuan
Nim : 19 202 00032
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan / Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Geometri Bangun Ruang di Kelas XII MAN 1 Padangsidempuan

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum adanya LKPD khusus yang memuat LKPD berdasarkan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) di kelas XII MAN 1 Padangsidempuan. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang susunan LKPD dan mengetahui kualitas dari LKPD. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada model 4D yang terdiri dari *define, design, develop, dan disseminate*. Instrumen penelitian ini berupa angket dan tes hasil belajar. Seluruh data yang terkumpul akan dianalisis validitas, praktikalitas, dan efektifitasnya. Hasil penelitian sebagai berikut: 1) Lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang layak digunakan sebagai bahan ajar matematika di kelas XII MAN 1 Padangsidempuan. 2) Pembelajaran dengan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang menarik, memudahkan, dan bermanfaat bagi peserta didik kelas XII dan guru matematika di MAN 1 Padangsidempuan. 3) Pembelajaran dengan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang berhasil meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XII di MAN 1 Padangsidempuan. Oleh karena itu, kita dapat menyimpulkan bahwa LKPD dapat digunakan sebagai bahan ajar geometri bangun ruang.

Kata Kunci : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), *Project Based Learning* (PjBL), Geometri Bangun Ruang.

ABSTRACT

Name : Siti Ermaida Hasibuan
Number : 19 202 00032
Faculty/Department : Tarbiyah and Teacher Training / Mathematics Education
Thesis Title : **Development Of Student Worksheets Based On Project Based Learning For The Spatial Geometry Subject In Class XII MAN 1 Padangsidimpuan**

This research was motivated by the absence of a special Student Worksheet which contains a Student Worksheet based on project-based learning in class XII MAN 1 Padangsidimpuan. The aim of this research is to design the structure of Student Worksheets and determine the quality of Student Worksheets. This type of research is research and development which consists of define, design, develop, and disseminate. The instruments for this research are questionnaires and learning outcomes tests. All data collected will be analyzed for validity, practicality and effectiveness. The research results are as follows: 1) Student worksheets based on project-based learning for the spatial geometry subject are suitable for use as mathematics teaching materials in class XII MAN 1 Padangsidimpuan. 2) Learning with student worksheets based on project-based learning for the spatial geometry subject is interesting, easy and useful for class XII students and mathematics teachers at MAN 1 Padangsidimpuan. 3) Learning with student worksheets based on project-based learning for the spatial geometry subject has succeeded in improving the learning outcomes of class XII students at MAN 1 Padangsidimpuan. Therefore, we can conclude that student worksheet can be used as teaching material for geometric shapes.

Keywords: Student Worksheets, Project Based Learning, Spatial Geometry.

ملخص

الاسم	: ستي ارميدا حسيبوان
رقم القيد	: ١٩٢٠٢٠٠٠٣٢
الكلية/القسم	: التربية وتدريب المعلمين / تعليم الرياضيات
الموضوع	: تطوير أوراق عمل الطلاب بناءً على التعلم القائم على المشروعات في المواد الهندسية ومساحة البناء في الصف الثاني عشر المدرسة العالية نيجيري واحد بادانجسيديمبوان

كان الدافع وراء هذا البحث هو عدم وجود ورقة عمل خاصة بالطلاب تحتوي على أوراق عمل الطالب على أساس التعلم القائم على المشاريع في الفصل في الصف الثاني عشر المدرسة العالية نيجيري واحد بادانجسيديمبوان. الهدف من هذا البحث هو تصميم هيكل أوراق عمل الطلاب وتحديد جودة أوراق عمل الطلاب. هذا النوع من البحث هو البحث والتطوير الذي يتكون من التعريف والتصميم والتطوير والنشر. وأدوات هذا البحث هي الاستبيانات واختبارات نتائج التعلم. سيتم تحليل جميع البيانات التي تم جمعها للتأكد من صحتها وفعاليتها وفعاليتها. وكانت نتائج البحث كما يلي: ١. أوراق عمل الطلاب المبنية على التعلم القائم على المشاريع على المواد الهندسية المكانية مناسبة للاستخدام كمواد تعليمية للرياضيات في فصول الصف الثاني عشر المدرسة العالية نيجيري واحد بادانجسيديمبوان. ٢. بعد التعلم باستخدام أوراق عمل الطلاب بناءً على التعلم القائم على المشروعات على مواد الهندسة المكانية أمرًا مثيرًا للاهتمام وسهلاً ومفيدًا للطلاب في فصول الصف الثاني عشر ومدرسي الرياضيات المدرسة العالية نيجيري واحد بادانجسيديمبوان. ٣. نجح التعلم مع أوراق عمل الطلاب المبنية على التعلم القائم على المشروعات على مواد الهندسة المكانية في تحسين نتائج التعلم لطلاب الصف الثاني عشر المدرسة العالية نيجيري واحد بادانجسيديمبوان. لذلك، يمكننا أن نستنتج أنه يمكن استخدام أوراق عمل الطلاب كمواد تعليمية للأشكال الهندسية.

الكلمات المفتاحية: أوراق عمل الطالب، التعلم القائم على المشاريع، الهندسة المكانية

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT. Dengan berkat rahmat, hidayah, inayah dan taufiq-nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, selaku tauladan bagi umat manusia sekaligus pembawa risalah kebenaran.

Skripsi ini yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Geometri Bangun Ruang Di Kelas XII MAN 1 Padangsidempuan”**.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat-syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Program Studi Pendidikan Matematika.

Sepenuhnya peneliti menyadari bahwa proses penulisan skripsi ini dari awal sampai akhir tidak luput dari segala kekurangan dan kelemahan peneliti sendiri maupun berbagai hambatan dan kendala peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini dengan sepenuh hati peneliti mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Almira Amir, M.Si. selaku pembimbing I serta kepada Bapak Dr. Suparni, S.Si., M.Pd. selaku pembimbing II yang tidak pernah bosan memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Darwis Dasopang, M.Ag selaku Rektor UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, Bapak Dr. Erawadi, M.Ag selaku wakil Rektor Bidang Akademik dan Pengembangan Lembaga, dan Bapak Dr. Anhar, MA selaku wakil Rektor Bidang Administrasi Umum, Perencanaan dan Keuangan, Bapak Dr. Ikhwanuddin Harahap, M.Ag selaku Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan dan Kerjasama.
3. Ibu Dr. Lelya Hilda, M.Si selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.

4. Ibu Nur Fauziah Siregar, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
5. Kepala pustaka dan seluruh pegawai perpustakaan UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan yang telah membantu peneliti dalam hal mengadakan buku-buku yang ada kaitannya dengan Penelitian.
6. Kepala sekolah dan Guru-Guru mata pelajaran Matematika serta seluruh Bapak/Ibu Guru di MAN 1 Padangsidimpuan, yang telah member izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.
7. Teristimewa Kepada Almarhum Ayahanda Tongku Dermawan Hasibuan, S.E. dan Ibunda tercinta Ir. Rosdiana Lubis yang telah merawat dan mendidik, membesarkan, membimbing dan merelakan seluruh hidupnya untuk anaknya. Membanting tulang untuk memberikan kehidupan dan pendidikan yang layak, pengorbanan Ayah dan terutama Ibu yang sudah menjadi orangtua tunggal selama 17 tahun tidak akan bisa dibalas sampai kapan pun. Gelar sarjana ini dipersembahkan untuk Ayah dan Ibu sebagai hadiah atas jerih payah Ayah dan Ibu yang telah dilakukan selama ini yang tidak akan tertandingi oleh apapun. Semoga dengan menyandang gelar sarjana ini merupakan pintu gerbang awal kesuksesan yang bisa membanggakan Ayah dan Ibu.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat peneliti tuliskan satu persatu namanya yang membantu peneliti hingga selesainya penelitian skripsi ini.

Mudah-mudahan segala bantuan dan dukungan yang diberikan menjadi amal baik dan mendapat ganjaran yang setimpal dari Allah SWT. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu peneliti senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun kepada peneliti demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan pembaca pada umumnya. Aamiin.

Padangsidimpuan, Desember 2023
Peneliti,

Siti Ermaida Hasibuan
NIM 19 202 00032

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI	
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
BERITA ACARA UJIAN MUNAQOSAH	
HALAMAN PENGESAHAN DEKAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Defenisi Istilah.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori.....	9
1. Lembar Kerja Peserta Didik.....	9
2. <i>Project Based Learning</i>	11
3. Geometri Bangun Ruang.....	21
B. Penelitian Terdahulu.....	24
C. Kerangka Berpikir	26
BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....	28
A. Jenis Penelitian	28
B. Model Pengembangan	29
C. Prosedur Pengembangan.....	30
1. Tahap <i>Define</i>	30
2. Tahap <i>Design</i>	32
3. Tahap <i>Develop</i>	34
4. Tahap <i>Disseminate</i>	35
D. Subjek dan Objek Penelitian	35
1. Subjek Penelitian	36

2. Objek Penelitian.....	36
E. Populasi dan Sampel Penelitian	
1. Populasi Penelitian	
2. Sampel Penelitian	
E. Jenis Data dan Sumber Data	38
1. Data Kuantitatif.....	38
2. Data Kualitatif.....	38
F. Instrumen Pengumpulan Data	39
1. Angket.....	39
2. Tes Hasil Belajar.....	44
G. Teknik Analisis Data	45
1. Analisis Validitas Lembar Kerja Peserta Didik	45
2. Analisis Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik	46
3. Analisis Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	50
A. Penyajian Data Penelitian	50
1. <i>Define</i> (Pendefenisian).....	51
2. <i>Design</i> (Perancangan)	56
B. Uji Coba Pengembangan	72
1. <i>Develop</i> (Pengembangan)	73
2. <i>Disseminate</i> (Penyebaran)	86
C. Pembahasan	95
D. Keterbatasan Penelitian	97
BAB V PENUTUP	99
A. Kesimpulan.....	99
B. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	101
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Populasi Peserta Didik kelas XII MAN 1 Padangsisimpulan	37
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Materi	40
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Media.....	41
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Bahasa.....	41
Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Respon Guru.....	43
Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik	43
Tabel 3.7 Kriteria Validitas.....	46
Tabel 3.8 Kriteria Praktikalitas	47
Tabel 3.9 Kriteria Efektivitas.....	49
Tabel 4.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	54
Tabel 4.2 Hasil Validasi <i>Pretest</i> Peserta Didik.....	57
Tabel 4.3 Hasil Validasi <i>Posttest</i> Peserta Didik.....	58
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Desain Media	74
Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Desain Media	75
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Desain Media	75
Tabel 4.7 Kritik dan Saran Ahli Desain Media.....	76
Tabel 4.8 Revisi Ahli Desain Media.....	78
Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli Materi	79
Tabel 4.10 Kritik dan Saran Ahli Materi	80
Tabel 4.11 Revisi Ahli Materi.....	81
Tabel 4.12 Hasil Validasi Ahli Bahasa	82
Tabel 4.13 Hasil Validasi Ahli.....	83
Tabel 4.14 Data Respon Peserta Didik Aspek Tampilan.....	85
Tabel 4.15 Data Respon Peserta Didik Aspek Penyajian Materi.....	86
Tabel 4.16 Data Respon Peserta Didik Aspek Manfaat.....	87
Tabel 4.17 Hasil Respon Peserta Didik.....	88
Tabel 4.18 Data Respon Guru Aspek Teknik Penyajian.....	89
Tabel 4.19 Data Respon Guru Aspek Kesesuaian Bahasa.....	90
Tabel 4.20 Data Respon Guru Aspek Kesesuaian Materi.....	90
Tabel 4.21 Data Respon Aspek Guru Keakuratan Materi.....	91
Tabel 4.22 Data Respon Aspek Guru Kemudahan	91
Tabel 4.23 Hasil Respon Guru	92
Tabel 4.24 Hasil <i>Pretest</i> Peserta Didik	94
Tabel 4.25 Hasil <i>Posttest</i> Peserta Didik.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 LKPD Kelas XII MAN 1 Padangsidimpuan	4
Gambar 1.2 Tugas Kelompok	5
Gambar 1.3 Aplikasi Tugas HOTS	5
Gambar 2.1 Jarak antara titik dan garis	22
Gambar 2.2 Jarak antara titik dan bidang	22
Gambar 2.3 Jarak antara dua garis sejajar	23
Gambar 2.4 Jarak antara garis dan bidang yang sejajar	23
Gambar 2.5 Jarak antara dua bidang yang sejajar	24
Gambar 2.6 Peta Konsep Kerangka Berpikir	27
Gambar 3.1 Peta Konsep Prosedur Pengembangan 4D	30
Gambar 4.1 Cover	60
Gambar 4.2 Kata Pengantar	62
Gambar 4.3 Daftar Isi	62
Gambar 4.4 Pendekatan/Metode Pembelajaran	63
Gambar 4.5 Panduan Penggunaan LKPD	64
Gambar 4.6 Pemetaan Konsep Dasar	65
Gambar 4.7 Materi Pelajaran	66
Gambar 4.8 Tema	66
Gambar 4.9 Pertanyaan Dasar	67
Gambar 4.10 Alat dan Bahan	67
Gambar 4.11 Langkah Kerja	68
Gambar 4.12 Jadwal Kegiatan	69
Gambar 4.13 Pelaksanaan Proyek	69
Gambar 4.14 Evaluasi	70
Gambar 4.15 Penilaian	71
Gambar 4.16 Glosarium	71
Gambar 4.17 Daftar Pustaka	72
Gambar 4.18 Saran 1 Ahli Desain Media	76
Gambar 4.19 Saran 2 Ahli Desain Media	77
Gambar 4.20 Revisi 1 Ahli Desain Media	78
Gambar 4.21 Revisi 2 Ahli Desain Media	78
Gambar 4.22 Saran 1 Ahli Materi	80
Gambar 4.23 Revisi 1 Ahli Materi	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	: Surat Izin Penelitian
Lampiran II	: Surat Balasan Penelitian
Lampiran III	: Lembar Validasi Ahli Media
Lampiran IV	: Hasil Validasi Ahli Media
Lampiran V	: Surat Validasi Ahli Media
Lampiran VI	: Lembar Validasi Ahli Materi
Lampiran VII	: Hasil Validasi Ahli Materi
Lampiran VIII	: Surat Validasi Ahli Materi
Lampiran IX	: Lembar Validasi Ahli Bahasa
Lampiran X	: Hasil Validasi Ahli Bahasa
Lampiran XI	: Surat Validasi Ahli Bahasa
Lampiran XII	: Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Lampiran XIII	: Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Lampiran XIV	: Lembar Validasi Tes Kognitif
Lampiran XV	: Hasil Validasi Tes Kognitif
Lampiran XVI	: Surat Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Tes Kognitif
Lampiran XVII	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Lampiran XVIII	: Angket Respon Guru
Lampiran XIX	: Hasil Respon Guru
Lampiran XX	: Angket Respon Peserta Didik
Lampiran XXI	: Hasil Respon Peserta Didik
Lampiran XXII	: Data Hasil Respon Peserta Didik
Lampiran XXIII	: Kisi-Kisi Instrumen Tes Kognitif, Pedoman Penskoran, dan Jawaban (<i>Pretest</i>)
Lampiran XXIV	: Tes Kognitif (<i>Pretest</i>)
Lampiran XXV	: Hasil Tes Kognitif (<i>Pretest</i>)
Lampiran XXVI	: Data Hasil Tes Kognitif (<i>Pretest</i>)
Lampiran XXVII	: Kisi-Kisi Instrumen Tes Kognitif, Pedoman Penskoran, dan Jawaban (<i>Posttest</i>)
Lampiran XXVIII	: Tes Kognitif (<i>Posttest</i>)
Lampiran XXIX	: Hasil Tes Kognitif (<i>Posttest</i>)
Lampiran XXX	: Data Hasil Tes Kognitif (<i>Posttest</i>)
Lampiran XXXI	: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis <i>Project Based Learning</i> (PjBL)
Lampiran XXXII	: Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perangkat pembelajaran yang digunakan di sekolah harus direncanakan dan dipersiapkan dengan baik serta memperhatikan kebutuhan pemahaman siswa.¹ Pemahaman siswa terhadap bahan ajar di sekolah salah satunya dipengaruhi oleh perangkat pembelajaran. Selain itu perangkat pembelajaran merupakan alat yang dibutuhkan untuk proses belajar mengajar di kelas. Perangkat pembelajaran yang diterapkan tidak terlepas dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan dalam proses pembelajaran. Pendidik dapat merencanakan dan mengembangkan LKPD sesuai dengan materi yang akan disampaikan untuk mendukung pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan pendidikan.

Guru hendaknya membangkitkan minat belajar siswa sehingga dapat mengikuti pelajaran dengan semangat, membuat siswa terlibat langsung dalam pembelajaran, menjadikan pembelajaran menyenangkan, dan menggunakan metode, strategi dan pendekatan yang berbeda, serta model pembelajaran yang menyenangkan.² Lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah kegiatan pembelajaran atau penilaian dimana siswa diminta untuk mendemonstrasikan pengetahuan, pemahaman dan keterampilannya. LKPD juga menawarkan kepada siswa situasi yang menarik ketika mereka menerapkan studinya.

¹ F. Sari, L., Taufina, T. & Fachruddin, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Menggunakan Model PJBL Di Sekolah Dasar," *Basicedu*, Vol. 4 (2020): 815.

² Naeklan Simbolon, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Belajar Peserta Didik," *Fakultas Ilmu Pendidikan Unimed*, Vol. 1, No. 2 (2013): 14.

Menyelesaikan tugas belajar sedemikian rupa sehingga siswa dapat mempresentasikan pengetahuan, pemahaman dan keterampilannya serta aktif dalam belajar yaitu dengan model pembelajaran berbasis proyek atau project based learning (PjBL).

Mengajar dapat dilihat sebagai usaha guru untuk membuat peserta didik belajar. Namun, belajar itu sendiri mengacu pada proses perubahan tingkah laku melalui pengalaman. Pengalaman dapat berupa pengalaman langsung maupun tidak langsung. Pengalaman langsung adalah pengalaman yang diperoleh dari tindakan sendiri dalam situasi nyata. Misalnya, agar siswa belajar cara menggunakan komputer, guru memberikan komputer kepada siswa untuk digunakan. Agar siswa memiliki keterampilan mengemudi, guru langsung mengajari siswa mengemudikan kendaraan nyata dan memberikan pengalaman bermain gitar, menulis, menjahit, dll, atau mungkin pengalaman belajar langsung tentang suatu benda atau bahan yang dipelajari misalnya pengalaman langsung melihat dan menjelajahi candi Borobudur, pengalaman langsung melihat kerbau di persawahan, pengalaman langsung mendarat di lapangan terbang. Atau pengalaman langsung belajar elektronik dll.³ Pengalaman langsung seperti itu merupakan proses belajar yang sangat bermanfaat. Oleh karena itu penggunaan model pembelajaran yang membuat siswa terlibat atau mengalaminya secara nyata sangat bermanfaat untuk siswa mudah memahami dan mengingat pelajaran.

³ Wina Sanjaya, *Perencanaan Dan Desain Sistem Pembelajaran*, Kencana (Jakarta: Kencana, 2013) hlm. 86.

Salah satu model pembelajaran yang cocok untuk pembelajaran matematika adalah pembelajaran berbasis proyek. Adapun keunggulan pembelajaran berbasis proyek ini adalah meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dengan menekankan perlunya partisipasi siswa dalam tugas-tugas pemecahan masalah dan perlunya pendidikan dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari untuk menemukan dan memecahkan masalah. Oleh karena itu pembelajaran berbasis proyek dapat membuat siswa lebih aktif dan berhasil dalam memecahkan masalah dan dapat mengubah cara berpikir siswa dari sempit menjadi luas. Pembelajaran berbasis proyek melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja secara mandiri membangun pembelajarannya sendiri, dan akhirnya menghasilkan produk karya siswa yang bernilai dan realistis. Model pembelajaran berbasis proyek dapat mendorong sikap belajar siswa yang lebih disiplin dan menjadikan siswa lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran. Pembelajaran berbasis proyek juga memiliki potensi yang sangat besar untuk menjadikan pengalaman belajar lebih menarik dan bermakna. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi, memecahkan masalah, berpusat pada siswa, dan menghasilkan produk nyata berupa hasil proyek.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan materi geometri bangun ruang. Materi yang dipelajari dalam geometri berkaitan dengan titik, garis, sudut, bidang, bentuk ruang serta sifat dan hubungannya. Saat mempelajari bentuk tiga dimensi, siswa tidak hanya diminta menghitung untuk menentukan nilainya,

tetapi juga harus mampu memvisualisasikan benda tersebut dalam pikirannya. Sementara ini sulit bagi beberapa siswa memvisualisasikan sesuatu didalam pikirannya, Oleh karena itu, dengan penggunaan model pembelajaran Project Bsed Learning dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran yang dimana dengan model ini ada produk yang di hasilkan berupa proyek sehingga siswa bisa melihat secara langsung tanpa harus memvisualisasikan dalam pikirannya.

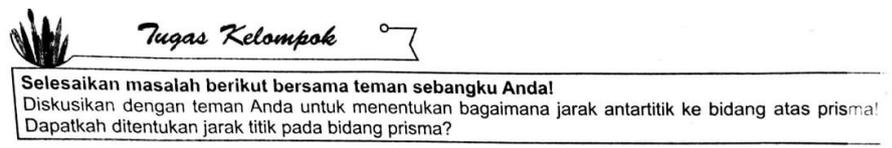
LKPD yang saat ini digunakan siswa MAN 1 Padangsidempuan seperti pada gambar 1.1. LKPD ini yang peneliti kembangkan baik dari segi tampilan dan isi disesuaikan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) sehingga menghasilkan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL). Berikut LKPD yang saat ini digunakan siswa MAN 1 Padangsidempuan.

Gambar 1.1 LKPD Kelas XII MAN 1 Padangsidempuan



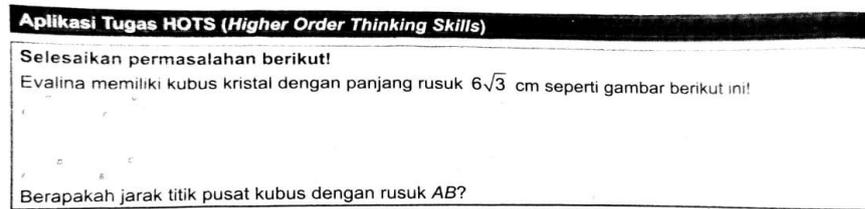
LKPD yang digunakan siswa MAN 1 Padangsidimpuan menerapkan tugas kelompok seperti yang terdapat pada gambar 1.2. Tugas kelompok tersebut hanya bentuk sebatas diskusi yang akan membuat beberapa siswa tidak aktif. Tugas kelompok tersebut juga hanya dengan teman sebangku yang mana ada beberapa kelompok kedua anggotanya memiliki kemampuan kognitif rendah. Oleh karena itu, menggunakan proyek akan membuat siswa merasa tertarik sehingga akan aktif dalam kelompok untuk mengerjakan proyek.

Gambar 1.2 Tugas Kelompok



Di LKPD tersebut juga terdapat tugas dengan pengaplikasian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) seperti yang terdapat pada gambar 1.3. HOTS adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat memotivasi seseorang untuk berpikir lebih luas dan mendalam tentang suatu masalah. Namun, siswa dengan kemampuan kognitif rendah lebih sulit belajar dan mengolah soal-soal HOTS. Siswa juga harus dapat mencari referensi teori yang berkaitan dengan masalah yang dipelajari, tidak hanya dari buku teks atau guru. Sementara bahan ajar peserta didik hanya bersumber dari LKS pada gambar 1.1 saja. Oleh karena itu, LKPD berbasis PjBL akan mengatasi masalah peserta didik yang memiliki kemampuan kognitif rendah karena dengan model pembelajaran PjBL menghasilkan suatu produk/ benda nyata yang mana peserta didik bisa mengamatinya secara langsung.

Gambar 1.3 Aplikasi Tugas HOTS



Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian yang berfokus pada pengembangan LKPD dengan model pembelajaran berbasis proyek. Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan yaitu LKPD yang bertujuan untuk memudahkan pemahaman siswa terhadap konsep materi yang disampaikan melalui LKPD yang dikembangkan. Dan LKPD juga dikembangkan dengan berbasis proyek. Dari segi proyek, LKPD merupakan LKPD yang dirancang untuk memberikan pemahaman konsep bangun ruang melalui lingkungan. Siswa lebih tertarik untuk belajar ketika mereka disajikan dengan contoh-contoh yang sering terlihat di sekitar mereka. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning (PjBL) pada materi Geometri Bangun".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) ?
2. Bagaimana praktikalitas lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) ?

3. Bagaimana efektivitas lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui validitas lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL).
2. Mengetahui praktikalitas lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL).
3. Mengetahui efektivitas lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL).

D. Defenisi Istilah

Defenisi istilah dibuat untuk menghindari kesalahan dalam mengartikan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan LKPD ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian pengembangan adalah penelitian yang menitikberatkan pada tujuan mengembangkan, memperbarui, mendalami atau memperluas suatu disiplin ilmu yang sudah ada sehingga menghasilkan produk baru yang lebih efektif.
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah cara untuk membantu dan memfasilitasi kegiatan belajar mengajar berupa lembar yang berisi tugas-tugas yang harus diselesaikan siswa dalam proses pembelajaran, berisi

petunjuk atau langkah-langkah menyelesaikan tugas sesuai dengan kompetensi dasar, dan indikator pencapaian hasil belajar yang dapat dicapai.

3. Model pembelajaran adalah seperangkat penyajian seluruh materi pembelajaran, yang mencakup semua aspek sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran oleh guru, serta semua perangkat terkait yang secara langsung atau tidak langsung digunakan dalam proses belajar mengajar.
4. *Project Based Learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai sumbernya.
5. Geometri adalah sistem matematika yang dimulai dengan konsep dasar, yaitu titik. Titik-titik tersebut kemudian digunakan untuk membentuk garis dan garis membentuk bidang lalu bidang membentuk bangun.
6. Bangun ruang adalah bentuk tiga dimensi dengan volume di dalamnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Peserta Didik

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja merupakan alat pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan partisipasi atau aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar. Secara umum LKPD memuat petunjuk praktikum, ulangan rumah, bahan diskusi dan soal latihan, serta segala macam petunjuk yang dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran LKPD adalah alat bantu belajar. Secara umum LKPD merupakan perangkat pembelajaran yang melengkapi atau menunjang pelaksanaan RPP. LKPD berbentuk lembaran berupa informasi dan soal-soal yang harus dijawab siswa.⁴ Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk menyampaikan materi dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap proses pembelajaran. LKPD merupakan salah satu materi pendidikan yang sangat penting digunakan untuk mencapai tujuan kegiatan pendidikan. LKPD digunakan sebagai alat untuk mengoptimalkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. LKPD merupakan lembar kerja yang dapat digunakan siswa yang memuat petunjuk latihan, tes dibawa pulang, bahan diskusi, tugas

⁴ Sofyan M. Soleh Chintia Tri Noprinda, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS)," *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*, 2019, hlm 170.

tiket, dan berbagai soal latihan. Hal-hal tersebut meningkatkan partisipasi siswa proses pembelajaran.⁵ Berdasarkan pengertian LKPD diatas dapat dinyatakan LKPD adalah alat bantu belajar berbentuk lembaran berupa informasi dan soal-soal yang dapat digunakan guru untuk menyampaikan materi dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap proses pembelajaran.

b. Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik

Menurut Sunyono Prianto dan Harnoko yang dikutip Nursyamsi manfaat dan tujuan LKPD adalah (1) mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar, (2) membantu siswa mengembangkan konsep (3) melatih siswa menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar, (4) membantu guru dalam persiapan pembelajaran, (5) membimbing guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, (6) membantu siswa mencatat pembelajaran melalui kegiatan pembelajaran, (7) membantu siswa meningkatkan pengetahuan konsep yang dipelajari.⁶

c. Komponen Lembar Kerja Peserta Didik

Ada beberapa bagian lembar tugas siswa yang harus diselesaikan agar terciptanya bahan ajar yang baik, agar pembelajaran berjalan dengan baik, untuk mencapai tujuan pembelajaran, bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut:

⁵ Nur Hamidah, "Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 2, No. 2 (2018): 2213.

⁶ Nursyamsi Dermawati, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Lingkungan," *Pendidikan Fisika*, Vol. 7, No. 1 (2019): 75.

- 1) Nomor lembar kerja siswa, hal ini untuk memudahkan guru mengidentifikasi dan menggunakannya
- 2) Nama kegiatan, mencantumkan tema kegiatan sesuai Kompetensi Dasar.
- 3) Objectives adalah tujuan pembelajaran menurut Kompetensi Dasar.
- 4) Alat dan bahan, jika alat dan bahan diperlukan untuk kegiatan pembelajaran, tuliskan alat dan bahan yang diperlukan.
- 5) Cara kerja, berisi petunjuk kerja bagi siswa yang memudahkan tugas belajar siswa.
- 6) Tabel data, berisi tabel dimana siswa dapat mencatat hasil pengamatan atau pengukuran. Untuk kegiatan yang tidak memerlukan data, dapat diganti dengan kotak kosong tempat siswa dapat menulis, menggambar atau menghitung.
- 7) Pembahasan materi yang memuat soal-soal yang membimbing siswa untuk menganalisis dan mengonsep data. Untuk beberapa topik, seperti bahan diskusi, diskusi dapat berupa pertanyaan reflektif.⁷

2. Project Based Learning

a. Pengertian Project Based Learning

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah model atau pendekatan pembelajaran inovatif yang menekankan pembelajaran kontekstual melalui kegiatan yang kompleks. Pembelajaran berfokus pada

⁷ Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2016), hlm. 39.

konsep dasar dan prinsip bidang studi, dimana siswa dilibatkan dalam pembelajaran pemecahan masalah dan tugas terkait lainnya, siswa diberi kesempatan bekerja secara mandiri untuk menciptakan pengetahuannya sendiri dan berujung pada produksi nyata. Produk Pembelajaran berbasis proyek didukung oleh teori belajar konstruktivis mengenai berbagai karakteristiknya.

Dalam konteks inovasi di bidang teknologi pendidikan, pembelajaran berbasis proyek dapat dilihat sebagai suatu pendekatan untuk menciptakan lingkungan belajar yang dapat mendorong siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan melalui pengalaman praktis. Proyek pembelajaran berbasis proyek didasarkan pada ide-ide siswa sebagai alternatif pemecahan masalah dunia nyata yang spesifik, dan siswa mengalami proses pembelajaran pemecahan masalah tersebut secara langsung.⁸

b. Prinsip Project Based Learning

Menurut Thomas yang dikutip oleh Wane pembelajaran berbasis proyek sebagai model pembelajaran memiliki beberapa prinsip, yaitu (1) sentralitas, (2) pertanyaan penuntun, (3) penyelidikan konstruktif, (4) otonomi dan (5) realistik (realisme).

1) Sentralitas ini menekankan bahwa pekerjaan proyek adalah inti dari kurikulum. tidak ada praktik lebih lanjut dan penerapan praktis dari konsep pembelajaran, tetapi menjadi fokus pembelajaran di kelas.

⁸ Istarani, 58 *Model Pembelajaran Inovatif* (Medan: Mediapersada, 2012) hlm.72.

Dengan demikian, kegiatan belajar dapat dilakukan secara optimal. Dalam pembelajaran berbasis proyek, proyek adalah strategi pembelajaran; siswa mengalami dan mempelajari konsep dasar disiplin dalam proyek.

- 2) Prinsip sentralitas berarti pekerjaan proyek menitik beratkan pada “pertanyaan atau masalah” yang dapat memotivasi siswa untuk mencoba memahami konsep atau prinsip kunci dalam bidang tertentu. Keterkaitan antara pengetahuan konseptual dan tindakan aktual dapat ditemukan dengan mengajukan pertanyaan atau mengajukan masalah dalam bentuk definisi yang lemah. Dengan demikian, dalam hal ini, bekerja sebagai motivasi ekstrinsik dapat menggugah siswa (motivasi intrinsik) untuk meningkatkan kemandiriannya dalam menyelesaikan tugas belajar.
- 3) Prinsip penyelidikan konstruktif adalah proses yang melibatkan penelitian, pengembangan konsep, dan resolusi untuk mencapai tujuan. Penelitian melibatkan proses perencanaan, pengambilan keputusan, proses pencarian masalah, pemecahan masalah, penemuan dan pembangunan model. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek ini harus melibatkan proses transformasi dan konstruksi pengetahuan. Jika kegiatan utama kerja proyek tidak menimbulkan masalah bagi siswa atau masalah dapat diselesaikan oleh siswa dengan pengetahuan sebelumnya, maka kerja proyek hanya merupakan “latihan”, bukan proyek dalam rangka pembelajaran proyek. Oleh karena itu,

pendefinisian jenis proyek harus dapat mendorong siswa mengumpulkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah. Dalam hal ini, guru harus mampu merencanakan kerja proyek yang dapat mendorong penelitian, pemecahan masalah dan rasa ingin tahu yang besar.

- 4) Prinsip otonomi pembelajaran proyek dapat diartikan sebagai kemandirian siswa dalam melaksanakan pembelajaran, yaitu kebebasan untuk membuat pilihan sendiri, untuk bekerja dengan bimbingan dan tanggung jawab minimal. Daftar tugas siswa, petunjuk kerja praktek dan sejenisnya oleh karena itu bukan merupakan penerapan prinsip pembelajaran berbasis proyek. Dalam hal ini, guru hanya berperan sebagai enabler dan motivator untuk mendorong tumbuhnya kemandirian siswa.
- 5) Prinsip realisme berarti proyek adalah sesuatu yang nyata, tidak seperti di sekolah. Pembelajaran berbasis proyek harus dapat memberikan rasa realisme kepada siswa, termasuk pilihan topik, tugas dan peran dalam konteks kerja, kolaborasi profesional, produk, pelanggan, dan standar produk. Pembelajaran berbasis proyek melibatkan tantangan nyata yang berfokus pada masalah otentik (bukan simulasi) daripada penemuan dan solusi yang dapat diterapkan di lapangan. Oleh karena itu, guru harus mampu merancang proses pembelajaran yang nyata dan hal ini dapat dilakukan dengan mengajak siswa belajar dalam kehidupan kerja yang sebenarnya. Dengan demikian, guru harus dapat menggunakan

dunia nyata sebagai sumber belajar bagi siswa. Kegiatan ini dapat meningkatkan motivasi, kreativitas dan kemandirian siswa dalam belajar.⁹

c. Karakteristik Project Based Learning

The Buck Institute for Education yang dikutip oleh Al-Tabany menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Siswa sebagai pengambil keputusan dan pembentuk;
- 2) ada masalah yang solusinya tidak ditentukan sebelumnya;
- 3) siswa sebagai perancang proses untuk mencapai hasil;
- 4) siswa bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola data yang terkumpul;
- 5) melakukan penilaian berkelanjutan;
- 6) siswa secara teratur memeriksa apa yang mereka lakukan,
- 7) hasil akhir berupa produk dan dinilai kualitasnya; dan
- 8) kelas memiliki suasana yang mentolerir kesalahan dan perubahan.¹⁰

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode ini adalah:

- 1) membuat tugas bermakna, jelas dan menantang
- 2) diversifikasi tugas;
- 3) memperhatikan tingkat keparahan;

⁹ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif* (Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara, 2016), hlm. 54.

¹⁰ Trianto Ibtu Badar Al- Tabany, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015) hlm. 119.

4) memantau perkembangan siswa.¹¹

d. Kelebihan Project Based Learning

Kelebihan dari pembelajaran berbasis proyek menurut Moeslichatoer yang dikutip oleh Istarani adalah “Memberikan pengalaman belajar melalui model proyek memungkinkan anak untuk mengembangkan dirinya. Etos kerja adalah seperangkat sikap dan cara bekerja dengan tekun, cermat, teliti, dan tepat waktu”. Dengan demikian, model ini dapat:

- 1) Meningkatkan motivasi. Banyak laporan tertulis tentang proyek menegaskan bahwa siswa bertahan sampai terlambat dan bekerja keras untuk mencapai proyek tersebut. Guru juga melaporkan peningkatan kehadiran dan pengurangan keterlambatan. Menurut siswa, belajar dalam proyek lebih menyenangkan daripada di bagian lain dari kurikulum.
- 2) Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Penelitian tentang pengembangan keterampilan kognitif tingkat tinggi siswa menekankan perlunya partisipasi siswa dalam tugas-tugas pemecahan masalah dan perlunya pendidikan khusus untuk menemukan dan memecahkan masalah. Banyak sumber menggambarkan lingkungan belajar berbasis proyek yang membuat siswa lebih aktif dan berhasil dalam memecahkan masalah yang kompleks.¹²

¹¹ Trianto Ibtu Badar Al- Tabany, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015) hlm. 119.

¹² Istarani, 2012, *58 model Pembelajaran Inovatif*, Medan: Mediapersada , hlm. 75.

Menurut Anatta yang dikutip oleh Al-Tabany menyebutkan beberapa keunggulan pembelajaran berbasis proyek, antara lain:

- 1) Meningkatkan motivasi dimana siswa bekerja keras dan berusaha untuk menyelesaikan proyek dan merasa bahwa belajar dalam proyek lebih menyenangkan daripada di bagian lain dari kurikulum.
- 2) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dari berbagai sumber yang menggambarkan lingkungan pembelajaran berbasis proyek yang membuat siswa lebih aktif dan berhasil dalam memecahkan masalah yang kompleks.
- 3) Meningkatkan kerja sama, pentingnya kerja tim dalam proyek membutuhkan pengembangan komunikasi dan praktik. Teori kognitif dan konstruktivis baru berpendapat bahwa belajar adalah fenomena sosial dan siswa belajar lebih banyak dalam lingkungan kolaboratif.
- 4) Meningkatkan keterampilan manajemen sumber daya Ketika diterapkan dengan benar, siswa belajar dan berlatih mengatur proyek, mengalokasikan waktu dan sumber daya lainnya seperti peralatan untuk menyelesaikan tugas.¹³

Menurut Moursund yang dikutip oleh Wena kelebihan pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut.

- 1) Meningkatkan motivasi. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, karena beberapa laporan

¹³ Trianto Ibtu Badar Al- Tabany, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2015) hlm. 119

penelitian tentang pembelajaran berbasis proyek menunjukkan bahwa siswa sangat rajin, berusaha keras untuk menyelesaikan proyek, siswa merasa lebih bersemangat dalam belajar, dan keterlambatan dalam berpartisipasi berkurang secara signifikan.

- 2) Meningkatnya kemampuan pemecahan masalah. Beberapa sumber menjelaskan bahwa lingkungan belajar pembelajaran berbasis proyek dapat ditingkatkan keterampilan pemecahan masalah yang membuat siswa lebih aktif dan berhasil dalam memecahkan masalah yang kompleks.
- 3) Meningkatkan keterampilan penelitian perpustakaan. Karena pembelajaran berbasis proyek menuntut kemampuan siswa untuk memperoleh informasi dengan cepat melalui sumber-sumber informasi, maka kemampuan siswa dalam mencari informasi dan memperoleh informasi meningkat.
- 4) Meningkatkan kolaborasi. Pentingnya kerja sama tim dalam proyek membutuhkan pengembangan dan praktik keterampilan komunikasi. Kelompok kolaboratif, penilaian siswa, pertukaran online semuanya merupakan aspek kolaboratif dari proyek.
- 5) Meningkatkan keterampilan manajemen sumber daya. Pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan dengan baik memberi siswa pembelajaran dan praktik dalam mengatur proyek, menjadwalkan janji

temu, dan menggunakan sumber daya lain (seperti alat) untuk menyelesaikan tugas.¹⁴

Adapun manfaat penelitian pengembangan yang lain antara lain:

- 1) Pendekatan penelitian pengembangan memungkinkan dihasilkannya suatu produk atau model dengan nilai validasi yang tinggi karena produk tersebut diproduksi melalui beberapa tes industri dan dikonfirmasi oleh para ahli.
- 2) Pendekatan penelitian pengembangan selalu mengedepankan proses inovasi produk atau model yang berkesinambungan dengan nilai keberlanjutan yang cukup baik sehingga diharapkan dapat ditemukan produk atau model yang selalu update sesuai dengan kebutuhan saat ini.
- 3) Penelitian perkembangan merupakan penghubung antara penelitian teoretis dan penelitian praktis
- 4) Metode penelitian yang tersedia untuk penelitian pengembangan cukup luas mulai dari metode deskriptif, evaluatif dan eksperimental.¹⁵

e. Kekurangan Project Based Learning

Menurut Susanti yang dikutip oleh Al-Tabany, berdasarkan pengalaman yang diperoleh di bidang ini, pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa kelemahan, misalnya:

- 1) Cukup sulit untuk mengontrol kondisi kelas dan mudah membuat gaduh selama pelaksanaan proyek, karena siswa memiliki kebebasan

¹⁴ Made Wena, 2016, *Strategi pembelajaran inovatif*, Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara, hlm. 54

¹⁵ Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan Penelitian Pengembangan* (Bandung: Citapustaka Media, 2016), hlm. 267.

sedemikian rupa sehingga memberikan kesempatan untuk membuat gaduh atau keributan dan membutuhkan kepemimpinan dan pengelolaan kelas yang baik. dari guru.

- 2) Meskipun Anda telah mengalokasikan waktu yang cukup, untuk mencapai hasil yang maksimal tetap membutuhkan waktu yang lebih lama.¹⁶

f. Langkah-langkah Project Based Learning

Tahapan pembelajaran pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan oleh The George Lucas Educational Foundation yang dikutip oleh Trianto Ibtu Badar Al- Tabany terdiri dari tahapan sebagai berikut:

Dimulai dengan pertanyaan penting. Ambil topik yang sesuai dengan kenyataan sebenarnya dan mulai dengan penelitian ekstensif. Pertanyaan yang relevan diminta untuk memperoleh pengetahuan siswa, tanggapan, kritik dan pemikiran tentang topik proyek yang diangkat.

Aturan pengoperasian proyek desain. Perencanaan meliputi aturan main, pemilihan kegiatan yang dapat mendukung menjawab pertanyaan yang relevan, integrasi berbagai kemungkinan topik dan mengetahui alat dan bahan yang membantu dalam pelaksanaan proyek.

¹⁶ Trianto Ibtu Badar Al- Tabany, 2015, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*, Jakarta: Prenadamedia Group, hlm. 124

Buat rencana tindakan. Guru dan siswa menyepakati jadwal kegiatan untuk menyelesaikan proyek. Tujuan dari jadwal ini adalah untuk menentukan berapa lama proyek akan selesai.

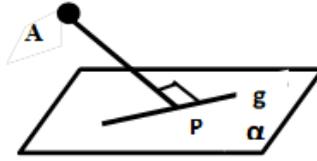
Pemantauan kemajuan proyek siswa. Pelatih bertanggung jawab untuk memantau kegiatan siswa selama proyek berlangsung. Pemantauan dilakukan di bawah bimbingan siswa pada setiap prosesnya.

Evaluasi hasil pekerjaan siswa. Penilaian dilakukan untuk membantu guru mengukur kinerja standar, berpartisipasi dalam evaluasi kemajuan setiap siswa, memberikan umpan balik tentang tingkat pemahaman yang telah dicapai siswa, dan membantu guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran berikutnya. Evaluasi pengalaman belajar siswa. Di akhir proses pembelajaran, guru dan siswa merefleksikan fungsi dan hasil proyek yang direalisasikan. Proses berpikir dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada fase ini, siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.

3. Geometri Bangun Ruang

a. Jarak antara titik dan garis.

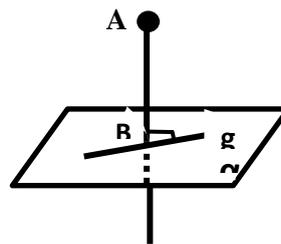
Jarak titik A ke garis g adalah panjang ruas AP, titik P terletak pada garis g sehingga AP tegak lurus g (jarak langsung dari titik harus tegak lurus).



Gambar 2.1

b. Jarak antara titik dan bidang.

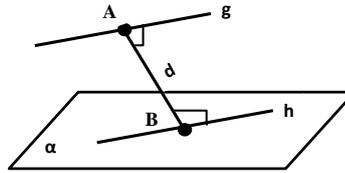
Syarat dasar jarak antara titik dan bidang adalah adanya garis yang menyatakan bidang tersebut dan garis tersebut berada pada bidang tersebut. Pada gambar 2.2 titik B adalah proyeksi titik A pada garis g, dimana garis g berada pada bidang α .



Gambar 2.2

c. Jarak antara dua garis sejajar.

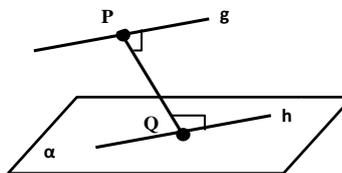
Jarak antara setiap titik pada garis yang proyeksinya berada pada garis tersebut. Jarak antara dua garis sejajar adalah jarak antara satu sama lain. Pada gambar 2.3, garis g yang mewakili titik A diproyeksikan ke garis h yang mewakili titik B, dan sebaliknya garis h yang mewakili titik B diproyeksikan ke garis g yang mewakili titik A



Gambar 2.3

d. Jarak antara garis dan bidang yang sejajar.

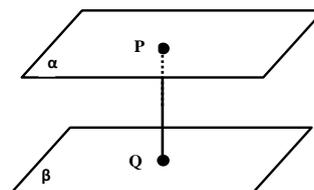
Syarat dasar jarak antara garis dan bidang adalah: ada garis yang menyatakan bidang dan garis itu ada pada bidang itu. Pada gambar 2.4, garis h menyatakan bidang β . d adalah jarak antara garis g yang melambungkan titik P dan garis tegak lurus dari P ke garis h yang melambungkan titik Q dan tegak lurus terhadap titik Q.



Gambar 2.4

e. Jarak antara dua bidang yang sejajar.

Jarak antara dua bidang sejajar adalah jarak antara setiap titik pada bidang pertama dan setiap titik pada bidang kedua, yang merupakan proyeksi yang bersesuaian. Pada gambar 2.5, jarak α antar bidang mewakili titik P yang diproyeksikan ke titik Q dari bidang β dan sebaliknya, titik Q bidang β diproyeksikan ke titik P pada bidang α .



Gambar 2.5

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah salah satu bagian terpenting dalam penelitian ini penelitian terdahulu menjadi salah satu acuan bagi peneliti dalam melakukan penelitian, sehingga peneliti dapat memperkaya teori yang digunakan dalam evaluasi penelitian yang dilakukan. Peneliti mengangkat beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi untuk memperkaya materi pendidikan dalam karya penelitian peneliti. Beberapa jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti tercantum di bawah ini:

Pertama, penelitian yang telah terlaksana oleh Hatri Dwimardianti dari program studi matematika jurusan pendidikan matematika dan ilmu pengetahuan alam keguruan dan ilmu pendidikan universitas Jambi pada Maret 2021 yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Koordinat Kartesius Kelas VIII SMP”.¹⁷ Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan validitas dan kepraktisan perangkat kerja siswa pembelajaran berbasis proyek materi koordinasi SMP Descartes kelas VIII. Menggunakan model 4-D (model empat dimensi). Tahapan

¹⁷ Hatri Dwimardianti, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Koordinat Kartesius Kelas VIII SMP.”, *Skripsi*, (Universitas Jambi, 2021).

pengembangan model 4-D meliputi tahap pendefinisian, tahap desain, tahap pengembangan dan tahap diseminasi. Hasil penelitian pengembangan lembar kerja siswa berbasis proyek materi koordinasi silang kelas VIII SMP memenuhi kriteria valid dan praktis.

Kedua, penelitian yang telah dilakukan oleh Dimas Bagus Wiliyanto dari program studi tadaris matematika fakultas tarbiyah dan ilmu keguruan jurusan pendidikan islam IAIN Jember pada Juli 2021 yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Materi Statistika Menggunakan Pendekatan *Project Based Learning* Untuk Kelas VIII SMPN 2 Panti Jember”.¹⁸ Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar LKPD yang menjadi sumber belajar dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri di sekolah dan di rumah. Jenis penelitian dan pengembangan model ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*) digunakan sebagai model penelitian. Kesimpulan penelitian ini adalah bahan ajar matematika yang dikembangkan dengan cara ini dapat dikatakan sangat valid.

Ketiga, penelitian oleh yang dilakukan oleh Nurasmairi dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry pada Juli 2021 yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* di Kelas IV MIN 5 Kota Banda Aceh”.¹⁹ Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mendesain LKPD berbasis PjBL dan menilai kelayakan LKPD berbasis PjBL

¹⁸ Dimas Bagus Wiliyanto, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Materi Statistika Menggunakan Pendekatan *Project Based Learning* Untuk Kelas VIII SMPN 2 Panti Jember”, *Skripsi*, (IAIN Jember, 2021).

¹⁹ Nurasmairi, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Di Kelas IV MIN 5 Kota Banda Aceh”, *Skripsi*, (Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2021).

menurut para ahli. Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah model ADDIE yang terdiri dari lima fase atau tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan, pelaksanaan dan evaluasi. Kesimpulan penelitian ini adalah LKPD model Project Based Learning sangat layak.

Peneliti terdahulu tersebut menganalisis data sampai validitas dan praktikalitas. Disini peneliti akan menganalisis data sampai efektivitas pada LKPD yang akan dikembangkan. LKPD ini dimaksudkan untuk disesuaikan bagi siswa agar siswa lebih tertarik untuk mengikuti pembelajaran dan aktif dalam proses pembelajaran.

C. Kerangka Berpikir

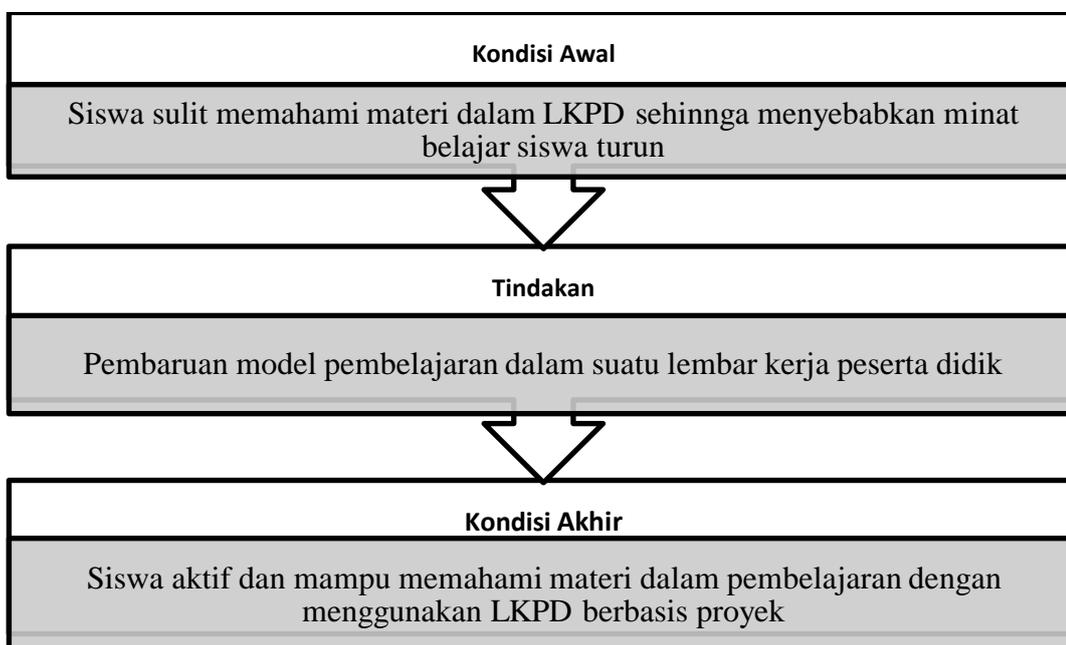
Di MAN 1 Padangsidimpuan proses kegiatan belajar mengajar menggunakan lembar kerja peserta didik namun dengan lembar kerja peserta didik tersebut kegiatan belajar mengajar bersifat monoton atau guru lebih dominan di kelas sehingga hanya terfokus pada guru sedangkan siswa hanya mengharapkan guru saja, dengan kata lain guru aktif sedangkan siswa pasif, sementara itu dalam proses kegiatan belajar mengajar hubungan antara guru dan siswa harus terjalin agar guru tau apa yang di butuhkan oleh siswa dan siswa paham apa yang di sampaikan oleh guru, sehingga proses kegiatan belajar mengajar terasa bosan, suasana kelas yang tidak kondusif, dan membuat siswa merasa jenuh, sehingga minat belajar siswa turun.

Penggunaan model pembelajaran juga perlu diperhatikan, dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) akan sangat membantu

siswa memahami materi, karena model ini menggunakan alat dan bahan yang bisa divisualisasikan. Oleh karena itu pengembangan lembar kerja peserta didik sangat dibutuhkan agar minat belajar siswa meningkat, siswa tidak merasa bosan, siswa tidak mudah jenuh dan suasana kelas yang kondusif.

Dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan model pembelajaran *project based learning* yang mana model pembelajaran ini tidak hanya akan berfokus pada guru namun siswa juga diminta untuk aktif dengan mengerjakan suatu proyek. Adapun materi yang akan dibawakan adalah geometri bangun ruang, dalam mata pelajaran matematika, bangun ruang adalah salah satu materi yang sering digunakan dalam bentuk proyek.

Gambar 2.6 Peta Konsep Kerangka Berpikir



BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan Research and Development (R&D). penelitian pengembangan adalah upaya mengembangkasn produk yang efektif untuk digunakan di sekolah. Menurut Borg dan Gall yang dikutip oleh Rangkuti pengembangan penelitian adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk penelitian dan penelitian pengembangan didefinisikan sebagai penelitian sistematis yang bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi program, proses, dan hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan efektivitas internal.²⁰ Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah metode penelitian untuk memproduksi atau untuk meningkatkan suatu produk yang sudah ada sehingga lebih efektif.

Jadi dalam penelitian ini peneliti akan mngembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Geometri Bangun Ruang dengan tujuan pembelajaran menggunakan LKPD ini akan membuat proses pembelajaran matematika materi Geometri Bangun Ruang lebih efektif.

²⁰ Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan Penelitian Pengembangan* (Bandung: Citapustaka Media, 2016), hlm. 238.

B. Model Pengembangan

Model penelitian pengembangan ini mengacu pada tahapan penelitian dan pengembangan 4D yang dikembangkan oleh S. Thigharajan, Dorothy Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Tahapan pengembangan ini adalah: define (mendefinisikan), design (desain), develop (pengembangan), disseminate (penyebaran).²¹ Mendefinisikan, tujuan kegiatan pada tahap ini adalah untuk mendefinisikan dan menentukan persyaratan pengajaran. Dengan bantuan analisis diketahui tujuan dan keterbatasan materi materi pembelajaran. Desain, tujuan kegiatan pada tahap ini adalah merancang prototipe bahan ajar. Kegiatan tahap ini dapat dilaksanakan setelah tujuan telah ditetapkan untuk materi pembelajaran yang ditugaskan. Faktor kunci dalam tahap desain adalah pilihan format materi dan media, serta produksi versi aslinya. Pengembangan, tujuan kegiatan pada tahap ini adalah mengubah prototipe bahan ajar. Meskipun banyak yang telah dilakukan dalam tahap definisi, hasilnya dipandang sebagai versi awal bahan ajar yang harus dimodifikasi sebelum menjadi versi final. Umpan balik diperoleh melalui penilaian formatif dan digunakan untuk merevisi materi pembelajaran. Penyebaran, bahan ajar mencapai tahap akhir produksi ketika tes pengembangan menunjukkan hasil yang konsisten dan hasil evaluasi ahli merekomendasikan komentar positif.

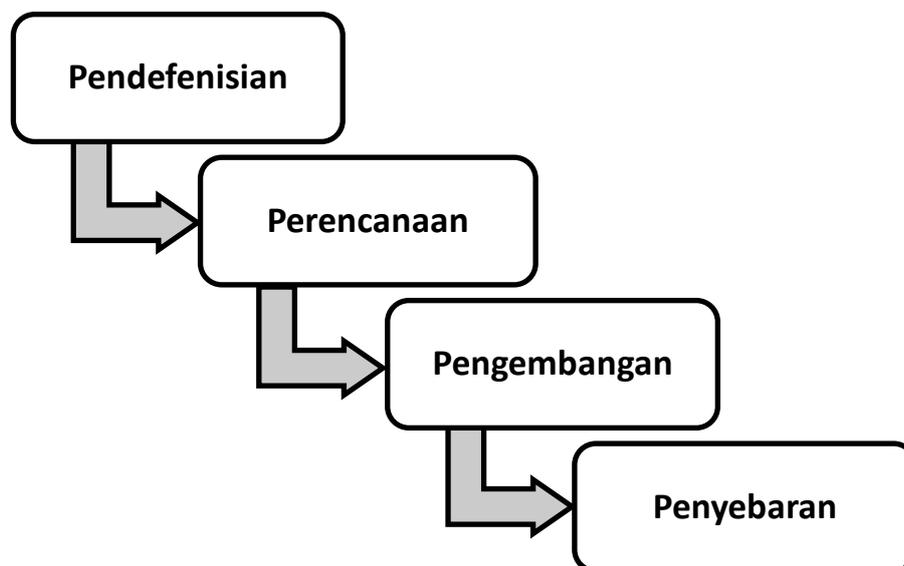
²¹ Rochmad, "Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika," *KREANOISSN* : 2086-2334, Vol 3, No. 1 (2012): 60.

LKPD yang dikembangkan akan diuji melalui uji validitas, uji praktikalitas dan uji efektivitas untuk mengetahui seberapa besar peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa setelah pembelajaran dengan LKPD PjBL materi geometri bangun ruang.

C. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini terdiri dari empat fase, yaitu define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran).

Gambar 3.1 Peta Konsep Prosedur Pengembangan 4D



1. Tahap *Define*

Tahap define adalah tahap pendefinisian dalam penelitian. Dalam model lain, tahap ini sering disebut analisis kebutuhan. Ada lima langkah utama dalam tahap ini, yaitu analisis awal-akhir (*Front-end analysis*), analisis siswa (*Learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*Concept analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

a. Analisis awal-akhir

Analisis awal-akhir dilakukan untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran sedemikian rupa sehingga memerlukan pengembangan materi pendidikan. Pada tahap ini, masalah belajar utama siswa dan guru diidentifikasi. Berdasarkan realitas tempat, masalah-masalah penting yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran. Dari analisis awal-akhir, diperoleh kondisi awal yang sesuai dengan fakta dan ditemukan alternatif pemecahan masalah dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.

b. Analisis peserta didik

Analisis siswa dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik siswa yang menjadi sasaran pengembangan perangkat pengajaran. Kegiatan proses belajar mengajar aktif di guru dan pasif di peserta didik.

c. Analisis Tugas

Analisis ini untuk memastikan pemenuhan menyeluruh tugas terkandung dalam bahan pembelajaran Analisis tugas bertujuan untuk mengetahui keterampilan-keterampilan yang termasuk dalam tugas-tugas dalam bahan kajian LKPD. Tujuan dari analisis tugas adalah untuk mengidentifikasi keterampilan yang peneliti selidiki, dan kemudian menganalisisnya sebagai keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Dalam hal ini, guru menganalisis tugas-tugas pokok yang harus dikuasai siswa agar siswa mencapai kompetensi minimal yang ditetapkan. Di LKPD, keterampilan siswa yang dikembangkan melalui

pembelajaran berbasis proyek adalah kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif dan komunikatif.

d. Analisis konsep

Analisis konsep mengidentifikasi konsep yang paling penting untuk diajarkan. Selain menganalisis konsep yang diajarkan juga menyusun langkah-langkah yang akan diambil secara rasional. Dalam analisis konsep diidentifikasi kompetensi dasar, kompetensi inti, indikator, tujuan pembelajaran, materi dalam LKPD matematika yang ada dan kemudian akan disusun menjadi isi LKPD. Setelah dianalisis, LKPD matematika dikembangkan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek untuk materi geometri bangun ruang. Peserta didik menemukan konsep atau pengetahuan melalui proyek.

e. Perumusan tujuan pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran merupakan gabungan hasil analisis konsep (*concept analysis*) dan analisis tugas (*task analysis*) untuk menentukan perilaku objek penelitian. Tujuan pembelajaran ini diselaraskan dengan kompetensi inti yang tercantum dalam kurikulum 2013.

2. Tahap *Design*

Tahap perancangan terdiri dari empat langkah yang harus dilalui, yaitu penyusunan standar tes (constructing criterion-referenced test), pemilihan media atau bahan ajar (media selection), pemilihan format (format selection), dan perancangan awal (initial design).

a. Penyusunan standar tes

Penyusunan standar tes didasarkan pada hasil analisis definisi tujuan pembelajaran dan analisis siswa. Dari sini disusun kisi-kisi tes hasil belajar dan tes disesuaikan dengan kemampuan kognitif peserta didik. Tes ini digunakan sebagai alat untuk mengukur perubahan karakteristik peserta didik setelah kegiatan belajar mengajar.

Dalam hal model pembelajaran proyek, penilaian yang dilakukan pada materi geometri bangun ruang, yaitu tes kemampuan kognitif.

b. Pemilihan media atau bahan ajar

Secara umum tujuan pemilihan media adalah untuk menemukan lingkungan belajar yang cocok/relevan dengan karakteristik materi. Pemilihan media didasarkan pada hasil analisis konsep, analisis tugas, karakteristik pengguna yaitu peserta didik. Pemilihan media harus didasarkan pada penggunaan materi pendidikan secara maksimal dalam proses pengembangan materi pendidikan dalam proses pembelajaran.

Media yang akan digunakan dalam pembelajaran proyek adalah bangun ruang yang dibuat oleh peserta didik dengan menggunakan kertas karton dan lidi

c. Pemilihan format

Dalam pengembangan perangkat pembelajaran tujuan pemilihan format adalah untuk merancang media pembelajaran, strategi, pendekatan, metode dan sumber.

Format lembar kerja peserta didik yang digunakan hanya memuat satu materi pembelajaran yaitu Geometri Bangun Ruang. Format LKPD disesuaikan dengan Kurikulum 2013 yang meliputi kompetensi dasar, kompetensi inti, indikator, materi pembelajaran, pendekatan/metode pembelajaran, sumber belajar, tahapan pembelajaran dan penilaian.

d. Perancangan awal

LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKPD yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek untuk kelas XII materi geometri bangun ruang. Rancangan awal adalah rancangan perangkat pembelajaran yang harus dilakukan sebelum uji coba dilakukan.

Adapun rancangan awalnya disesuaikan dengan pemilihan format yaitu sesuai Kurikulum 2013 yang meliputi kompetensi dasar, kompetensi inti, indikator, materi pembelajaran, pendekatan/metode pembelajaran, sumber belajar, tahapan pembelajaran dan penilaian.

3. Tahap *Develop*

Tahap pengembangan adalah tahap di mana produk dikembangkan. Peneliti membuat bahan ajar berupa LKPD dengan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL). Tahap pengembangan terdiri dari dua tahap yaitu validasi ahli (*Expert Appraisal*) dan uji coba pengembangan (*Delopmental Testing*).

a. Validasi ahli

Diawali dengan validasi empat validator, yaitu empat dosen matematika berpengalaman. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk menerima saran dan masukan untuk perbaikan LKPD. Kemudian dilakukan revisi guna penyempurnaan LKPD sesuai saran ahli. Penilaian ahli diharapkan membuat perangkat pembelajaran lebih tepat, efektif, teruji, dan memiliki teknik yang tinggi.. dilanjutkan dengan uji coba pengembangan.

b. Uji coba pengembangan

Uji coba pengembangan dilakukan untuk mendapatkan informasi langsung berupa respon, reaksi, komentar dari peserta didik dan guru mata pelajaran yang bersangkutan selaku pengamat tentang bahan ajar yang telah disiapkan. Uji coba dan revisi dilakukan untuk mendapatkan perangkat pembelajaran yang efektif dan konsisten.

4. Tahap *Disseminate*

Tahap penyebaran adalah tahap akhir dari proses dari penelitian dan pengembangan model 4D. Tahap penyebaran dilakukan setelah LKPD diuji coba dan direvisi sehingga LKPD memperoleh hasil yang layak digunakan sebagai bahan ajar dan kemudian disebarkan. Dalam penelitian ini penyebaran dilakuan secara terbatas kepada guru Matematika MAN 1 Padangsisimpuan. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Project Based Learning* (PjBL) materi geometri bangun ruang diberikan sebagai bahan ajar yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

D. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini melibatkan tiga subjek penelitian. Subjek pertama terdiri dari tiga orang validator untuk mengevaluasi hasil produk LKPD masing-masing bidang desain media, materi, dan bahasa. Subjek kedua adalah guru matematika kelas XII MAN 1 Padangsidimpuan sebagai pengamat proses pembelajaran menggunakan LKPD PjBL. Dan subjek ketiga adalah siswa kelas XII IPA 3 MAN 1 Padangsidimpuan sebanyak 35 peserta didik menggunakan LKPD PjBL dalam melaksanakan pembelajarannya.

2. Objek Penelitian

Sasaran penelitian dan pengembangan ini adalah kualitas LKPD berbasis PjBL pada materi geometri bangun untuk digunakan sebagai bahan ajar matematika.

E. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XII MAN 1 Padangsidimpuan yang terdiri dari sembilan kelas dengan tiga jurusan yaitu jurusan ilmu pengetahuan alam (IPA) sebanyak lima kelas, jurusan ilmu pengetahuan sosial (IPS) sebanyak tiga kelas, dan jurusan keagamaan satu kelas. Jumlah populasi peserta didik kelas XII MAN 1 Padangsidimpuan dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 3.1 Populasi Peserta Didik kelas XII MAN 1 Padangsisimpulan

Kelas	Jumlah Peserta Didik
XII IPA 1	36
XII IPA 2	36
XII IPA 3	35
XII IPA 4	35
XII IPA 5	34
XII IPS 1	35
XII IPS 2	36
XII IPS 3	36
XII KEG	35
Jumlah Total	318

2. Sampel penelitian

Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah semua siswa kelas XII IPA 3 MAN 1 Padangsidimpuan yang berjumlah 35 orang. Untuk mengambil sampel, digunakan teknik *Non Probability Sampling* dengan tipe *Purposive Sampling* berdasarkan teori yang dikutip oleh Rangkuti dari Blaxer, Hughes, dan Tight.²² Sesuai dengan namanya, sampel diambil dengan maksud atau tujuan tertentu. *Purposive Sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan khusus sehingga layak dijadikan sampel.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan, ditemukan bahwa kelas XII IPA 3 MAN 1 Padangsidimpuan merupakan

²² Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan Penelitian Pengembangan* (Bandung: Citapustaka Media, 2016), hlm. 49-51.

pilihan yang tepat sebagai sampel dalam penelitian ini. Hasil belajar matematika peserta didik kelas XII IPA 3 MAN 1 Padangsidempuan masih tergolong rendah namun peserta didik kelas XII IPA 3 MAN 1 Padangsidempuan menyukai pembelajaran bentuk kelompok dan praktek seperti yang diterapkan dalam mata pelajaran fisika, kimia, dan olahraga. Dan dalam penelitian ini akan dikembangkan LKPD berbasis PjBL untuk mata pelajaran matematika yang mana sistem pembelajarannya akan berbentuk kelompok dan praktek. Oleh karena itu, peserta didik kelas XII IPA 3 MAN 1 Padangsidempuan layak dijadikan sampel pada penelitian dan pengembangan ini.

F. Jenis Data dan Sumber Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua jenis data yang dikumpulkan, yaitu :

1. Data Kuantitatif

Dalam penelitian ini data kuantitatif berupa skor dari angket penilaian validator, angket penilaian peserta didik, dan angket penilaian guru, serta hasil tes peserta didik. Hasil data tersebut dihitung dengan menggunakan skala likert yang kemudian dianalisis untuk menentukan besar persentase kelayakan dan kepraktisan, serta interpretasi keefektivan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Project Based Learning* (PjBL).

2. Data Kualitatif

Dalam penelitian ini data kualitatif berupa kritik dan saran validator terhadap produk yang dikembangkan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik

(LKPD) berbasis *Project Based Learning* (PjBL). Data tersebut kemudian menjadi pedoman untuk merevisi setiap komponen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Project Based Learning* (PjBL).

Untuk mengumpulkan sumber data untuk bahan penelitian digunakan lembar validasi ahli, lembar tanggapan peserta didik, lembar tanggapan guru, *pretest*, dan *posttest*.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data penelitian melalui pengukuran. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah peneliti menggunakan lembar validasi ahli, lembar tanggapan peserta didik dan lembar observasi keterlaksanaan.

1. Angket

Angket adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Data ini berupa pernyataan-pernyataan yang ditujukan kepada responden, dan dijawab oleh responden itu sendiri secara tertulis.²³ Dalam penelitian ini, angket digunakan untuk mengamati tanggapan siswa setelah mengikuti pembelajaran yang menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL). Kemudian, data dari angket tersebut dianalisis untuk melihat bagaimana tingkat kepraktisan atau kegunaan LKPD dalam proses pembelajaran matematika materi geometri

²³ Ali Hamzah, *Evaluasi Pembelajaran Matematika* (Jakarta: Rajawali Pers, 2020), hlm. 91-92.

bangun ruang. Dalam penelitian ini disusun tiga bentuk angket antara lain sebagai berikut:

a. Lembar Validasi Produk

Lembar validasi produk berisi pertanyaan pendapat tertulis untuk validator, yaitu. ahli materi, ahli bahasa dan ahli media. Tujuan angket validasi adalah untuk mendapatkan penilaian validator terhadap materi pembelajaran bersama dengan materi yang dikembangkan oleh peneliti. Hasil validator digunakan sebagai indikasi apakah LKPD berbasis PjBL materi Geometri Bangun Ruang layak atau tidak layak untuk digunakan. Kisi-kisi instrumen validasi desain disajikan pada tabel 3.2, tabel 3.3, dan tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Materi

Aspek	Indikator
Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KD
	Keakuratan materi
	Pendukung materi pembelajaran
	Kemutakhiran materi
	Mendorong keingintahuan

(Sumber: BNSP, 2008)

Lembar validasi ahli materi digunakan untuk menentukan kelayakan LKPD yang meliputi aspek isi, penyajian, dan kelayakan kebahasaan. Validasi ahli materi adalah penilaian oleh seorang ahli matematika terhadap materi bahan kajian yang dikembangkan, yaitu: materi Geometri Bangun Ruang Kelas XII MAN 1 Padangsidimpuan.

Validasi ini dilakukan oleh dosen. Instrumen ini ditempatkan pada skala Likert (1-4).

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Media

Aspek	Indikator
Kelayakan Kegrafikan	Ukuran LKPD
	Desain Sampul/Cover
	Desain Isi LKPD
Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian
	Pendukung penyajian
	Penyajian pembelajaran
	Koherensi dan keruntutan alur pikir

(Sumber: BNSP, 2008)

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Bahasa

Aspek	Indikator
Kelayakan Bahasa	Lugas
	Komunikatif
	Dialogis dan Interaktif
	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa
	Penggunaan istilah, simbol, atau ikon

(Sumber: BNSP, 2008)²⁴

Validasi ahli media dan bahasa merupakan penilaian oleh ahli media dan bahasa terkait media dan bahasa yang digunakan dalam LKPD

²⁴ Yunni Astutik, "Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Dasar Pengendalian Mutu Hasil Pertanian Dan Perikanan Kelas X THPH Di SMKN 1 Cidaun", *Skripsi*, (Universitas Pendidikan Indonesia, 2015), hlm. 4.

dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang kelas XII MAN 1 Padangsidempuan. Validasi dilakukan oleh dosen. Berdasarkan penilaian ahli media, kualitas desain LKPD berbasis PjBL ditentukan oleh ukuran LKPD, desain sampul LKPD, dan desain isi LKPD. Dan berdasarkan penilaian ahli bahasa, kualitas desain LKPD berbasis PjBL ditentukan oleh dengan kaidah bahasa. Instrumen ini ditempatkan pada skala Likert (1-4).

b. Lembar Tanggapan Guru

Informasi mengenai respon guru terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran diperoleh dari guru matematika yang terlibat langsung dalam pelaksanaan penelitian ini sebagai guru model, angket dan alat peraga. Informasi mengenai reaksi guru terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran dapat dilihat dari apakah model dan perangkat membantu guru dalam proses pembelajaran dan apakah digunakan dengan baik dalam proses pembelajaran. Kisi-kisi Angket lembar respon guru disajikan pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Respon Guru

Aspek	Indikator
Teknik penyajian	Kesesuaian tampilan penyajian
	Kesesuaian pemilihan gambar
Kesesuaian bahasa	Kesederhanaan bahasa
	Kejelasan struktur kalimat
Kesesuaian materi	Kesesuaian materi dengan SK dan KD
Keakuratan materi	Kualitas LKPD terhadap kemampuan dan pemahaman siswa
	Kebenaran materi
Kemudahan	Kemudahan penggunaan LKPD

c. Lembar Tanggapan Peserta Didik

Tujuan utama dari lembar tanggapan peserta didik adalah untuk melihat sejauh mana tingkat tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran berbasis proyek. Data tanggapan peserta didik diperoleh dari peserta didik angket/kuesioner yang diberikan kepada peserta didik setelah menjalankan pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis PjBL. Kisi-kisi angket respon peserta didik disajikan pada tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik

Aspek	Indikator
Tampilan	Kejelasan teks
	Kejelasan dan kemenarikan gambar
Penyajian Materi	Penyajian materi
	Kejelasan kalimat
Manfaat	Kemudahan belajar
	Ketertarikan menggunakan LKPD
	Peningkatan motivasi belajar

(Sumber: BNSP, 2008)

2. Tes Hasil Belajar

Upaya untuk mengukur seberapa jauh tujuan pembelajaran telah tercapai dapat dilakukan melalui evaluasi, dalam hal ini evaluasi hasil belajar.²⁵ Kegiatan evaluasi belajar mengajar berkaitan erat dengan kegiatan pengukuran hasil belajar yang berupa tes.

Hasil belajar adalah tingkah laku yang awalnya ketidaktahuan menjadi tahu, munculnya pemahaman baru, perubahan sikap dan kebiasaan, keterampilan, penghargaan terhadap perkembangan sifat. pertumbuhan sosial, emosional dan fisik. Hasil belajar dapat dijadikan tolak ukur untuk mengetahui tingkat keberhasilan belajar dan memahami pelajaran.²⁶ Peneliti memperoleh tes hasil belajar dari hasil *pretest* yaitu tes sebelum belajar menggunakan LKPD *Project Based Learning* (PjBL) dan *posttest* yaitu tes sesudah belajar menggunakan LKPD *Project Based Learning* (PjBL) untuk melihat bagaimana perubahan hasil belajar siswa yang diharapkan akan meningkat.

Pembelajaran matematika dapat berhasil terlaksana apabila salah satunya ditentukan oleh tingkat pengetahuan siswa (kognitif). Kemampuan kognitif merupakan bagian dari tujuan pembelajaran dan bagian dari hasil belajar. Ranah kognitif merupakan kompetensi yang harus dicapai siswa. Kemampuan kognitif adalah kemampuan berpikir dan memperoleh

²⁵ Dani Firmansyah, "Pengaruh Strategi Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika" *Pendidikan Unsika*, Vol 3, No. 1 (2015): 37.

²⁶ Almira Amir Siska Permata Sari, "Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division (STAD) Disertai Dengan LKS Terstruktur Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X SMA N I Ampek Angkek," *Journal of Mathematics in Teaching and Learning*, Vol. 01, No. 1 (2022): 4.

pemahaman melalui pembelajaran.²⁷ Adapun ranah hasil belajar yang peneliti gunakan diharapkan dalam penelitian ini tes adalah ranah kognitif (pengetahuan). Oleh karena itu tes hasil belajar akan mencakup ranah kognitif taksonomi bloom yang mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), evaluasi (C5) dan penciptaan (C6). Untuk C6 tidak dimasukkan ke dalam soal tes, dan akan dinilai dari LKPD dikarenakan sudah berbasis proyek yakni penciptaan.

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Validitas Lembar Kerja Peserta Didik

Analisis validitas LKPD dengan menganalisis data hasil validasi ahli desain dan data validasi ahli materi dengan menggunakan kriteria penilaian skala likert 1-4 sebagai berikut:

- (a)Skor 1 jika penilaian sangat kurang baik /sangat tidak sesuai (tidak valid);
- (b)Skor 2 jika penilaian kurang baik/tidak sesuai (kurang valid);
- (c)Skor 3 jika penilaian baik/tepat (valid); dan
- (d)Skor 4 jika penilaian sangat baik/sangat sesuai (sangat valid).

Selain itu, data yang diperoleh melalui alat pengumpulan data dianalisis dengan menggunakan teknik analisis dan dalam persentase. Hasil lembar validasi ahli desain dan materi diolah dengan menggunakan rumus.

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \cdot 100\%$$

²⁷ Almira Amir, "Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Melalui Strategi Problem Posing Di SMP Negeri 7 Padangsidempuan," *Logaritma : Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, Vol. 8, No. 01 (2022): 3.

P = Persentase kelayakan

$\sum x$ = Jumlah skor hasil pengumpulan data

$\sum x_i$ = Jumlah skor kriteria

Mengonversi nilai rata-rata dari penilaian ahli tersebut menjadi suatu nilai kualitatif dan kemudian interpretasi kelayakan produk dilakukan dengan menkonversi tingkat kelayakan produk pada tabel 3.7 berikut.²⁸

Tabel 3.7 Kriteria Validitas

Kriteria Pencapaian	Tingkat Validitas
81— 100%	Sangat Valid
61—80%	Valid
41—60%	Cukup Valid
21—40%	Kurang Valid
0—20%	Tidak Valid

2. Analisis Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik

Instrumen uji praktikalitas diisi oleh peserta didik dan guru. Data diperoleh dari angket praktikalitas yang diberikan kepada peserta didik dan guru setelah menjalankan pembelajaran dengan menggunakan LKPD Project Based Learning (PjBL). Dimana angket tersebut dengan menggunakan lima kriteria penilaian skala likert 1-4 sebagai berikut:

(a)Skor 1 : Jika Sangat Tidak Setuju.

(b)Skor 2 : Jika Tidak Setuju.

(c)Skor 3 : Jika Setuju.

(d)Skor 4 : Jika Sangat Setuju.

²⁸ Irmawati, "Multimedia Pembelajaran IPS Materi Kondisi Geografis Wilayah Indonesia Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan*, Vol. 2, No. 5 (2017): 606.

Selain itu, data yang diperoleh melalui alat pengumpulan data dianalisis dengan menggunakan teknik analisis dan dalam persentase. Hasil lembar validasi ahli desain dan materi diolah dengan menggunakan rumus.

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \cdot 100\%$$

P = Persentase

$\sum x$ = Jumlah skor hasil pengumpulan data

$\sum x_i$ = Jumlah skor kriteria

Mengonversi nilai rata-rata dari respon peserta didik dan guru tersebut menjadi suatu nilai kualitatif dan kemudian interpretasi kelayakan produk dilakukan dengan menkonversi tingkat kelayakan produk pada tabel 3.8 sebagai berikut.

Tabel 3.8 Kriteria Praktikalitas

Kriteria Pencapaian	Tingkat Pratikalitas
81— 100%	Sangat Praktis
61—80%	Praktis
41—60%	Cukup Praktis
21—40%	Kurang Praktis
0—20%	Tidak Praktis

Bahan ajar di katakan praktis ketika hasil praktikalitas berada dalam rentang 61 – 80, dan dapat dilanjutkan dalam tahap efektivitas.

3. Analisis Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik

Dalam penelitian pengembangan untuk melihat keefektivan atau uji coba produk dapat dilakukan dengan cara eksperimen yaitu dengan cara membandingkan efektivitas sistem kerja lama dengan efektifitas sistem kerja

baru.²⁹ Eksperimen untuk uji efektivitas dapat dilakukan dengan cara membandingkan keadaan sebelum dan sesudah. Uji efektivitas pada penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan *pretest* yaitu tes sebelum belajar menggunakan LKPD *Project Based Learning* (PjBL) dan *posttest* yaitu tes sesudah belajar menggunakan LKPD *Project Based Learning* (PjBL). Dengan kata lain, peserta didik diberi *pretest*, diberi perlakuan, dan kemudian diberi *posttest*. Keberhasilan perlakuan ditentukan dengan membandingkan nilai pre dan post test. Perlakuannya adalah pembelajaran dengan menggunakan LKPD dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

Analisis *pretest* dan *posttest* dapat dilakukan dengan menentukan nilai indeks gain atau yang bertujuan untuk mengidentifikasi kategori peningkatan hasil belajar. Menurut Hake yang kutip oleh Sundayana indeks gain atau analisis perubahan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :³⁰

$$\langle G \rangle = \frac{(S_{posttest} - S_{pretest})}{(S_{ideal} - S_{pretest})}$$

Keterangan : G = indeks gain

Mengonversi nilai hasil indeks gain dari hasil *posttest* dan *pretest* peserta didik tersebut menjadi suatu nilai kualitatif. Interpretasi efektivitas produk dilakukan dengan menkonversi tingkat efektivitas produk sesuai pada tabel 3.9 berikut :

²⁹ Sepna Gitnita, "Analisis Validitas, Praktikalitas, Dan Efektivitas Pengembangan Bahan Ajar Terintegrasi Konten Kecerdasan Spiritual Pada Materi Fisika Tentang Vektor Dan Gerak Lurus\," *Pillar of Physics Education*, Vol. 11, No. 2 (2018): 156.

³⁰ Rostina. Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan* (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2014), hlm. 151.

Tabel 3.9 Kriteria Efektivitas

Persentase	Interpretasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Pada bab ini akan dibahas hasil penelitian dan pengembangan yang terdiri dari penyajian data penelitian dan uji coba pengembangan. Pada penyajian data penelitian disajikan data hasil penelitian yang didapat dari tahap pendefinisian (*define*) dan tahap perancangan (*design*). Pada uji coba pengembangan dibahas hasil uji coba produk berupa LKPD berbasis PjBL yang diawali dengan tahap pengembangan (*develop*) hingga pada akhirnya sampai ditahap penyebaran (*disseminate*). Berikut pembahasan hasil penelitian dan pengembangan.

E. Penyajian Data Penelitian

Pada penyajian data penelitian disajikan data hasil penelitian yang didapat dari tahap pendefinisian (*define*) dan tahap perancangan (*design*). Tahap *define* terdiri dari lima langkah utama, yaitu analisis awal-akhir (*Front-end analysis*), analisis siswa (*Learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*Concept analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). Tahap *design* perancangan terdiri dari empat langkah yang harus dilalui, yaitu penyusunan standar tes (*constructing criterion-referenced test*), pemilihan media atau bahan ajar (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), dan perancangan awal (*initial design*). Berikut pembahasan tahap *define* dan *design*.

1. *Define* (Pendefenisian)

Tahap *define* adalah tahap pendefinisian dalam penelitian. *Define* didapat dari hasil pengamatan peneliti. Tahap *define* terdiri dari analisis awal akhir, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

a. Analisis awal-akhir

Analisis awal-akhir dilakukan untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran sedemikian rupa sehingga memerlukan pengembangan materi pendidikan. Pada tahap ini, masalah belajar utama siswa dan guru diidentifikasi. Berdasarkan pengamatan peneliti masalah yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran matematika kelas XII MAN 1 Padangsidimpuan adalah peserta didik kurang aktif dalam proses belajar, namun guru tetap melanjutkan pembelajaran meskipun dalam kondisi tersebut. Dari analisis awal-akhir, diperoleh kondisi awal peserta didik kurang aktif sehingga akan berefek pada hasil belajar yang rendah. Dari analisis awal ditemukan alternatif pemecahan masalah dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Adapun keunggulan model pembelajaran *Project Based Learning* adalah menciptakan tuntutan bagi siswa untuk mempelajari dan menciptakan sebuah karya. Sehingga, model ini dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, dan meningkatkan kerjasama siswa dalam kerja kelompok. Dengan kata lain, peserta didik akan dituntut untuk aktif dalam mengerjakan dan

menyelesaikan proyek. Model pembelajaran berbasis proyek tersebut akan diterapkan dalam sebuah lembar kerja peserta didik (LKPD).

b. Analisis peserta didik

Analisis siswa dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik siswa yang menjadi sasaran pengembangan perangkat pengajaran. Berdasarkan hal tersebut peneliti menyusun LKPD yang akan dikembangkan. LKPD yang sesuai dengan karakter siswa diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan pengamatan peneliti, secara umum kegiatan proses belajar mengajar aktif di guru dan pasif di peserta didik. Hanya beberapa peserta didik yang berpartisipasi dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga hanya sedikit siswa yang aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, siswa tampak kebingungan ketika menyelesaikan soal-soal yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan inovasi-inovasi baru terkait bahan ajar yang digunakan dalam proses belajar mengajar.

Di samping itu peserta didik menyukai pembelajaran dengan sistem praktek seperti yang biasa diterapkan dalam mata pelajaran fisika dan kimia. Pembelajaran berbasis proyek juga menerapkan sistem praktek. Oleh karena itu, berdasarkan analisis tersebut maka dapat diterapkan LKPD berbasis PjBL yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar peserta didik kelas XII di MAN 1 Padangsidempuan.

c. Analisis Tugas

Analisis ini untuk memastikan pemenuhan menyeluruh tugas terkandung dalam bahan pembelajaran Analisis tugas bertujuan untuk mengetahui keterampilan-keterampilan yang termasuk dalam tugas-tugas dalam bahan kajian LKPD. Analisis tugas dilakukan dengan tujuan mengetahui tugas-tugas yang harus peserta didik selesaikan selama pembelajaran berlangsung. Hal ini juga membantu pendidik dalam merumuskan tujuan khusus yang akan dicapai. Di LKPD, keterampilan peserta didik dikembangkan melalui pembelajaran berbasis proyek adalah kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif dan komunikatif.

Tugas-tugas yang peserta didik selesaikan berkaitan dengan materi geometri bangun ruang yang terdiri dari jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang. Adapun tugas-tugas yang diterapkan dalam LKPD menyesuaikan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yaitu berupa tugas kelompok untuk menghasilkan suatu proyek dan evaluasi setiap hasil proyek. Sehingga tugas-tugas tersebut berupa proyek dan evaluasi proyek dari materi jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang.

d. Analisis konsep

Analisis konsep mengidentifikasi konsep yang paling penting untuk diajarkan. Dalam analisis konsep diidentifikasi kompetensi dasar, kompetensi inti, tujuan pembelajaran, dan materi dalam LKPD. Dalam tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah mengidentifikasi, merinci, dan

menyusun secara sistematis materi-materi utama yang dipelajari oleh peserta didik. Setelah itu, materi tersebut diatur secara sistematis dan kemudian akan disusun menjadi isi LKPD.

Kompetensi dasar dan kompetensi inti diselaraskan dengan yang tercantum dalam kurikulum 2013. Dalam penelitian ini, pelajaran yang dikaji adalah matematika wajib materi geometri bangun ruang untuk tingkat SMA/MA kelas XII yang diantaranya jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik kebidang. Setelah dianalisis, LKPD dikembangkan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek untuk materi geometri bangun ruang. Peserta didik menemukan konsep atau pengetahuan melalui proyek. Adapun kompetensi inti dan kompetensi dasar antara lain:

Tabel 4.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

No.	Kompetensi Inti	No.	Kompetensi Dasar
3.	Memahami, menerapkan, menganalisis. Pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta	3.1	Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).

	menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.		
4.	Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, serta bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	4.1	Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis dan titik ke bidang).

e. Perumusan tujuan pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran merupakan gabungan hasil analisis konsep dan analisis tugas. Pada analisis konsep materi pelajaran yang dikaji adalah geometri bangun ruang yang diantaranya jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik kebidang dan pada analisis tugas diketahui tugas-tugas yang harus peserta didik selesaikan selama pembelajaran berlangsung yaitu proyek-proyek dari materi jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang. Berdasarkan analisis konsep dan analisis tugas adapun tujuan pembelajaran pada materi geometri bangun ruang yang diantaranya jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik kebidang antara lain :

(1) Memahami konsep jarak dalam dimensi tiga,

- (2) Menentukan jarak antar titik pada bangun ruang.
- (3) Menentukan jarak titik ke garis pada bangun ruang. Dan
- (4) Menentukan jarak titik ke bidang pada bangun ruang.

2. Design (Perancangan)

Tahap *design* adalah tahap perancangan LKPD. *Design* disusun berdasarkan hasil pengamatan peneliti di tahap pendefinisian. Tahap *design* terdiri dari penyusunan standar tes, pemilihan media atau bahan ajar, pemilihan format, dan perancangan awal.

a. Penyusunan Standar Tes

Tes disusun untuk menilai kemampuan kognitif peserta didik. Peneliti memperoleh tes hasil belajar dari hasil *pretest* yaitu tes sebelum belajar menggunakan LKPD *Project Based Learning* (PjBL) dan *posttest* yaitu tes sesudah belajar menggunakan LKPD *Project Based Learning* (PjBL) untuk melihat bagaimana perubahan hasil belajar siswa yang diharapkan akan meningkat. Tes hasil belajar akan mencakup ranah kognitif taksonomi bloom C1 sampai C5 yang meliputi mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), evaluasi (C5). Maing-masing *pretest* dan *posttest* terdiri dari enam soal yang sejenis. Tes sudah divalidasi terlebih dahulu oleh ahli. Validator untuk validasi tes ini dilakukan oleh dosen tadris matematika UIN Syahada Dwi Putria Nasution, M.Pd. Berikut hasil validasi *pretest* dan *posttest* oleh ahli :

1) Data Hasil Validasi *Pretest*

Berikut data hasil validasi *pretest* peserta didik :

Tabel 4.2 Hasil Validasi *Pretest* Peserta Didik

Aspek yang Dinilai	Butir Soal						Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
	1	2	3	4	5	6				
Isi	3	4	3	4	4	4	22	3,67	91,67	Sangat Valid
Bahasa	4	4	3	4	4	4	23	3,83	95,83	Sangat Valid
Jumlah Seluruh Skor							45	3,75	93,75	Sangat Valid

Hasil pada tabel 4.2 dapat dilihat jumlah seluruh skor soal sebanyak 45 untuk 12 kriteria penilaian sehingga skor rata-rata soal 3,75 dan besar persentase kelayakan pretest 93,75% yang termasuk dalam kategori sangat valid atau sangat layak untuk digunakan tanpa melakukan revisi.

2) Data Hasil Validasi *Posttest*

Berikut data hasil validasi *posttest* peserta didik :

Tabel 4.3 Hasil Validasi *Posttest* Peserta Didik

Aspek yang Dinilai	Butir Soal						Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
	1	2	3	4	5	6				
Isi	3	4	3	3	4	4	21	3,5	87,5	Sangat Valid
Bahasa	4	4	3	3	3	4	21	3,5	87,5	Sangat Valid
Jumlah Seluruh Skor							42	3,5	87,5	Sangat Valid

Hasil pada tabel 4.3 dapat dilihat jumlah seluruh skor soal sebanyak 42 untuk 12 kriteria penilaian sehingga skor rata-rata soal 3,5 dan besar persentase kelayakan posttest 87,5% yang termasuk dalam kategori sangat valid atau sangat layak untuk digunakan tanpa melakukan revisi.

b. Pemilihan media atau bahan ajar

Media atau bahan ajar yang dikembangkan adalah lembar kerja peserta didik (LKPD) dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek atau project based learning (PjBL). Dalam LKPD terdapat tiga kegiatan yang masing-masing berupa proyek. Hasil proyek tersebut juga menjadi media atau bahan ajar untuk mengerjakan evaluasi yang terdapat pada LKPD setelah menyelesaikan proyek.

c. Pemilihan format

Format lembar kerja peserta didik yang digunakan hanya memuat satu materi pembelajaran yaitu Geometri Bangun Ruang. Format LKPD disesuaikan dengan Kurikulum 2013 yang meliputi kompetensi dasar, kompetensi inti, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, pendekatan/metode pembelajaran, sumber belajar, tahapan pembelajaran dan penilaian.

d. Perancangan awal

Tahap perancangan merupakan produk baru yang lahir dari penelitian yang dilakukan berupa LKPD pada satu topik yaitu geometri bangun ruang dengan tiga subtopik yaitu jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang. Perancangan LKPD didasarkan pada kebutuhan yang disiapkan pada tahap analisis. LKPD ini ada 13 halaman yang terdiri dari 1 halaman sampul dan 12 halaman yang meliputi kata pengantar, daftar isi, pendekatan/metode pembelajaran, panduan penggunaan LKPD, kompetensi inti, pemetaan konsep dasar, materi pembelajaran, tema, pertanyaan dasar, alat dan bahan pembelajaran, tahapan pembelajaran, evaluasi, penilaian, glosarium, dan daftar pustaka. Berikut rancangan awal LKPD:

1) Cover

Desain cover LKPD disesuaikan dengan materi yang dibawakan yaitu geometri bangun ruang. Dari sampul peserta didik akan tahu materi apa yang akan dipelajari pada LKPD. Berikut rancangan awal cover LKPD :

Gambar 4.1 Cover



Cover LKPD dirancang dengan judul “LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Geometri Bangun Ruang”, terdapat ilustrasi gambar sekumpulan bangun ruang kubus untuk mendukung materi yang dibawakan pada LKPD. Di sudut kiri atas cover LKPD

“SMA/MA Kelas XII” menunjukkan bahwa LKPD untuk kelas XII tingkat sekolah menengah atas (SMA) atau madrasah aliyah (MA) karena yang dibawakan merupakan materi yang dipelajari di kelas XII semester ganjil. Cover juga memuat informasi pemilik LKPD di bagian bawah setelah judul yang terdiri dari informasi kelompok, kelas, dan nama anggota, untuk mempermudah guru dalam menilai hasil kegiatan peserta didik dan mempermudah peserta didik mengetahui LKPD masing-masing disaat guru selesai menilai hasil kegiatan peserta didik. Desain warna cover LKPD dibuat monokrom atau satu warna agar tidak terlalu ramai dan mencolok, yaitu warna putih, abu-abu, dan biru. Latar belakang cover LKPD dihias dengan ilustrasi gambar yang disesuaikan dengan judul yaitu kubus dan balok sebagai perwakilan geometri bangun ruang, dan segitiga siku-siku dengan menampilkan rumus teorema pythagoras yang merupakan rumus utama dalam materi geometri bangun ruang untuk menghitung jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang. Terakhir nama penyusun di tampilkan di sudut kanan bawah cover LKPD.

2) Kata Pengantar

Daftar isi berisi ucapan rasa syukur penulis karena dapat menyelesaikan LKPD, tujuan penulis menyusun LKPD serta harapan penulis untuk kritik dan saran dari pembaca demi perbaikan LKPD dan harapan penulis LKPD bermanfaat bagi pembaca. Berikut ini adalah tampilan kata pengantar yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.2 Kata Pengantar

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT., karena berkat Rahmat dan Karunia-nya penulis dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* pada materi Geometri Bangun Ruang di kelas XII MA/SMA. Tujuan dari penyusunan perangkat pembelajaran LKPD PjBL ini adalah untuk memberikan pengalaman baru kepada siswa berupa selama proses pembelajaran matematika dengan mengerjakan proyek.

Penulis juga menyadari LKPD ini jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran untuk penulis diharapkan dari pembaca demi perbaikan LKPD ini dan semoga LKPD ini bermanfaat bagi pembaca.

Kata pengantar bertujuan untuk menulis kata ucapan rasa syukur penulis kemudian mengenai tujuan penulisan LKPD dan harapan penulis terhadap LKPD.

3) Daftar Isi

Daftar isi berisi informasi letak halaman judul atau bab yang ditunjukkan dengan nomor halaman pada LKPD berikut ini adalah tampilan daftar isi yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.3 Daftar Isi

DAFTAR ISI

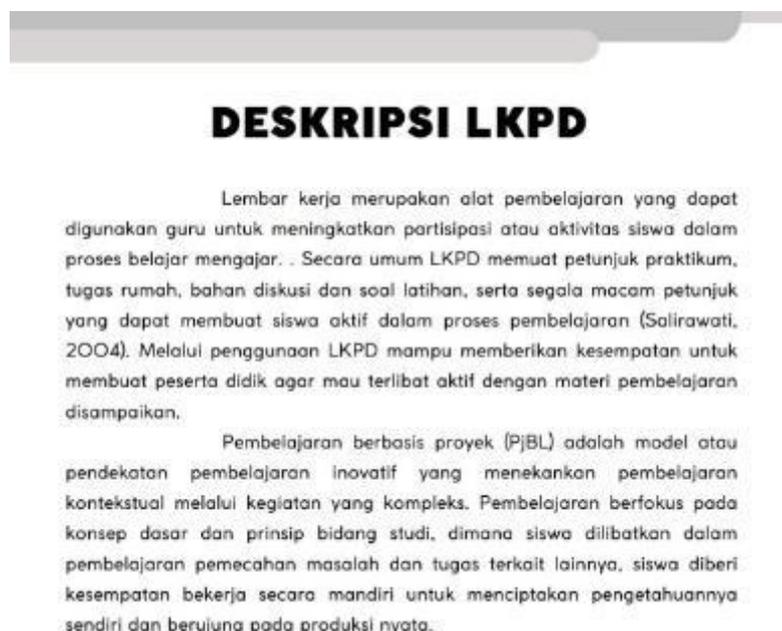
Cover	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Deskripsi LKPD	iv
Petunjuk Penggunaan LKPD	iv
Kompetensi Inti	v
Kompetensi Dasar	v
Tujuan Pembelajaran	v

Daftar isi bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat pembaca mengetahui di mana letak halaman yang dicari dengan petunjuk nomor halaman.

4) Pendekatan/Metode Pembelajaran

Pendekatan/Metode pembelajaran berisi deskripsi LKPD yang menjelaskan secara singkat bagaimana pembelajaran menggunakan LKPD dan bagaimana pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) yang di mana LKPD yang digunakan adalah LKPD berbasis PJBL. Berikut ini adalah tampilan metode pembelajaran yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.4 Pendekatan/Metode Pembelajaran



Metode pembelajaran bertujuan agar peserta didik paham bagaimana penggunaan LKPD sebelum menggunakan LKPD dengan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL).

5) Panduan Penggunaan LKPD

Panduan penggunaan LKPD berisi petunjuk pembelajaran menggunakan LKPD. Berikut adalah tampilan panduan penggunaan LKPD yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.5 Panduan Penggunaan LKPD

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Bacalah dengan teliti setiap petunjuk yang ada pada lkpd
2. Pahami dengan baik apa yang diperintahkan
3. Kerjakan masing-masing proyek sesuai dengan petunjuk yang diberikan
4. Jika ada yang kurang dimengerti atau dipahami dalam mengerjakan proyek silakan tanyakan kepada guru
5. Kerjakan proyek sesuai waktu yang telah ditentukan
6. Penilaian akhir diambil dari hasil proyek dan jawaban

SMA/MA kelas XII - LKPD PjBL Geometri Bangun Ruang **iv**

Panduan penggunaan LKPD bertujuan untuk membantu pelaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD dalam mengerjakan proyek-proyek yang terdapat dalam LKPD.

6) Pemetaan Konsep Dasar

Pemetaan konsep dasar berisi kompetensi inti, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum, kelas, dan materi yang dibahas. Berikut ini adalah tampilan pemetaan konsep dasar yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.6 Pemetaan Konsep Dasar

Kompetensi Inti

3. Memahami, menerapkan, menganalisis Pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingih tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, serta bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).

4.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis dan titik ke bidang).

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa mampu:

1. Memahami konsep jarak dalam dimensi tiga,
2. Menentukan jarak antar titik pada bangun ruang.
3. Menentukan jarak titik ke garis pada bangun ruang. Dan
4. Menentukan jarak titik ke bidang pada bangun ruang.

SMA/MA kelas XII – LKPD PjBl, Geometri Bangun Ruang

Pemetaan konsep dasar bertujuan agar peserta didik mengetahui apa saja kompetensi yang harus mereka capai selama pembelajaran materi geometri bangun ruang dan apa tujuan peserta didik mempelajari materi geometri bangun ruang.

7) Materi Pelajaran

Materi Pelajaran berisi ringkasan materi yaitu catatan hasil dari mengorganisir inti dari sebuah materi menjadi sebuah bentuk yang singkat dan ringkas tanpa mengubah ide pokok teks asli yang cukup mengingatkan peserta didik materi yang telah dipelajari. Berikut ini adalah tampilan ringkasan materi yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.7 Materi Pelajaran

**RINGKASAN
MATERI**

Jarak antar titik

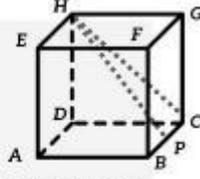
Jarak antara dua titik adalah panjang garis lurus yang menghubungkan kedua titik itu. Ruas garis AB menunjukkan jarak antara titik A dan titik B.

A ● ————— ● B

Contoh

Pada kubus ABCD.EFGH yang berusuk a, tentukan jarak titik H ke titik pertengahan BC!

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} HP &= \sqrt{CH^2 + CP^2} \\ &= \sqrt{(a\sqrt{2})^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{9}{4}a^2} = \frac{3}{2}a \\ &= \text{Jarak titik H ke titik tengah rusuk BC} \end{aligned}$$


Ringkasan materi bertujuan untuk membantu dan mempermudah peserta didik memahami materi pelajaran dengan lebih mudah.

8) Tema

Tema berisi topik pembelajaran dalam LKPD. Berikut ini adalah tampilan tema yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.8 Tema

PROYEK 1

Menentukan jarak antar titik dalam bangun ruang

Tema bertujuan untuk menginformasikan topik pembelajaran yang sedang dibahas yaitu jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang.

9) Menyiapkan Pertanyaan Mendasar

Menyiapkan Pertanyaan Mendasar terdiri dari pertanyaan dasar yang berisi titik tolak peserta didik dalam mengerjakan proyek. Berikut ini adalah tampilan pertanyaan dasar yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.9 Pertanyaan Dasar

Menyiapkan Pertanyaan Mendasar

Pertanyaan dasar

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menjumpai bangun ruang salah satunya kubus. Kubus merupakan bangun ruang yang keenam sisinya berbentuk persegi, keduabelas rusuknya sama panjang, dan memiliki delapan titik sudut. Tahukah kamu ? berapa banyak jarak antar titik yang bisa kamu tarik dari sudut satu ke sudut lainnya dalam suatu kubus ? Untuk membuktikan nya kerjakan proyek 1 !

Pertanyaan dasar bertujuan agar peserta didik tahu proyek yang akan dikerjakan dan permasalahan yang akan diselesaikan selama pembelajaran dan pengerjaan proyek.

10) Mendesain Perencanaan Proyek

Mendesain perencanaan proyek terdiri dari alat dan bahan serta langkah kerja. Alat dan bahan berisi informasi alat dan bahan yang dibutuhkan untuk mengerjakan proyek. Berikut ini adalah tampilan alat dan bahan yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.10 Alat dan Bahan

Mendesain Perencanaan Proyek

Alat dan Bahan

Lidi Plastisin Gunting Penggaris

Langkah kerja

Tujuan alat dan bahan adalah agar peserta didik mengetahui alat dan bahan yang dibutuhkan sehingga bisa mempersiapkan terlebih dahulu alat dan bahan sebelum mengerjakan proyek.

Langkah kerja berisi petunjuk, proses, atau arahan kepada peserta didik dalam mengerjakan proyek. Berikut ini adalah tampilan langkah kerja yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.11 Langkah Kerja

Langkah kerja

1. Buatlah sebuah bangun kubus sederhana menggunakan lidi, gunakan plastisin untuk menyambungkan kedua ujung lidi !
2. Tentukanlah berapa banyak garis jarak antara dua titik yang bisa kamu tarik dari sudut ke sudut lain dalam kubus yang telah kamu bangun !
3. Guntinglah lidi lainnya sesuai dengan panjang jarak antara dua titik yang telah kamu tentukan sebelumnya !
4. Gunakanlah lidi yang telah kamu potong tadi untuk menampilkan jarak antara dua titik ke dalam kubus yang telah kamu bangun di awal dengan cara menyambungkan ujung lidi ke plastisin di tiap sudut kubus tersebut !

Langkah kerja bertujuan untuk menginformasikan peserta didik bagaimana tata cara menyelesaikan proyek guna membantu peserta didik dalam menyelesaikan proyek.

11) Menyusun Jadwal Proyek

Menyusun jadwal proyek berupa jadwal kegiatan yang berisi informasi waktu pengerjaan proyek.

Tujuan dari pelaksanaan proyek untuk mengetahui informasi kapan peserta didik mengerjakan proyek, sampai tahap mana peserta didik mengerjakan proyek, dan siapa saja peserta didik dalam kelompok yang berpartisipasi dalam setiap pengerjaan proyek.

13) Mengevaluasi Hasil

Mengevaluasi hasil berupa evaluasi yang berisi soal yang kolom jawaban yang jawabannya akan diisi oleh peserta didik di kolom jawaban dalam LKPD. Berikut ini adalah tampilan evaluasi yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.14 Evaluasi

Mengevaluasi Hasil

Evaluasi

Setelah mengerjakan proyek 1. Berilah nama pada masing-masing titik sudut untuk memudahkan mu dalam mengerjakan evaluasi.
Coba sebutkan ruas garis jarak antara dua titik mana sajakah yang memiliki panjang sama pada kubus ? Tuliskan jawabanmu pada kolom dibawah ini !

No	Garis	Garis	No	Garis	Garis
1	sama panjang dengan		11	sama panjang dengan	
2			12		
3			13		
4			14		
5			15		
6			16		
7			17		
8			18		
9			19		
10			20		

Kesimpulan

.....

Evaluasi bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah mengerjakan proyek serta bagaimana peserta didik menyimpulkan kegiatan yang telah terlaksana untuk melihat kemampuan peserta didik dalam memahami pembelajaran.

14) Penilaian

Penilaian berisi jumlah nilai hasil proyek berupa produk dan jawaban dari evaluasi peserta didik. Berikut ini adalah tampilan nilai yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.15 Penilaian

.....

.....

.....

.....

Produk =

Jawaban =

NILAI =

PjBL Geometri Bangun Ruang **3**

Penilaian bertujuan untuk melihat kuantitas hasil pembelajaran peserta didik.

15) Glosarium

Glosarium berisi definisi dari kata-kata istilah atau penting yang terdapat dalam LKPD. Berikut ini adalah tampilan glosarium yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.16 Glosarium

GLOSARIUM

Bidang : permukaan datar dan dua dimensi.

Deskripsi : pemaparan atau penggambaran dengan kata-kata secara jelas dan terperinci.

Evaluasi : pengukuran dan perbaikan suatu kegiatan seperti membandingkan dan menganalisis hasil aktivitas.

Jarak : panjang lintasan yang ditempuh suatu benda dalam jangka waktu tertentu.

Kemampuan : keterampilan, sikap, sifat/kecakapan atau perilaku yang

Glosarium bertujuan untuk menjelaskan maksud dari kata-kata istilah atau penting yang terdapat dalam LKPD kepada peserta didik yang mungkin peserta didik tidak tahu.

16) Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisi sumber atau referensi yang penulis ambil dalam menyusun LKPD. Berikut ini adalah tampilan daftar pustaka yang terdapat dalam LKPD :

Gambar 4.17 Daftar Pustaka



Daftar pustaka bertujuan untuk membantu pembaca mendapat informasi yang terdapat dalam LKPD dengan lebih lengkap.

F. Uji Coba Pengembangan

Uji coba pengembangan terdiri dari pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*disseminate*). *Develop* menunjukkan proses perkembangan produk yang telah dirancang dengan melakukan uji validasi oleh ahli, uji praktikalitas oleh peserta didik dan guru serta uji efektivitas bagi peserta didik. *Disseminate* menunjukkan bagaimana produk berupa LKPD disebarkan. Dari menguji cobakan produk hasil pengembangan berupa LKPD berbasis PjBL dapat dilihat tingkat kelayakan, tingkat kepraktisan dan tingkat efektivitas LKPD berbasis PjBL bagi peserta didik dan guru sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar dan disebarkan. Berikut pembahasan tahap *develop* dan *disseminate*.

1. *Develop* (Pengembangan)

Develop terdiri dari validasi ahli dan uji coba pengembangan. Validasi ahli untuk melihat tingkat kelayakan LKPD digunakan sebagai bahan ajar. Uji coba pengembangan untuk melihat tingkat kepraktisan dan tingkat efektivitas LKPD berbasis PjBL bagi peserta didik dan guru.

a. Hasil Validasi LKPD

Validasi LKPD oleh ahli dilakukan setelah peneliti menyusun dan mengkaji LKPD. Validasi LKPD dilakukan dengan penilaian kuantitatif dan penilaian kualitatif. Untuk penilaian kuantitatif, tiga validator melengkapi validasinya dengan mengisi angket validasi LKPD, yang meliputi angket validasi ahli media LKPD berbasis PjBL, ahli materi LKPD berbasis PjBL, dan ahli bahasa LKPD berbasis PjBL untuk melihat besar persentase tingkat validasi atau kelayakan LKPD. Untuk penilaian kualitatif, peneliti memvalidasi LKPD berbasis PjBL untuk menerima informasi evaluasi berupa kritik dan saran atau harapan pengembangan dari validator dan merevisi LKPD sesuai informasi evaluasi berupa kritik dan saran dari validator. Instrumen yang digunakan merupakan hasil kerja peneliti serta indikatornya diuraikan berdasarkan kebutuhan dan adaptasi lingkungan pembelajaran.

1) Data Hasil Validasi Oleh Ahli Desain Media

Tujuan evaluasi ahli media adalah untuk mengetahui kelayakan LKPD berbasis PjBL ditinjau dari desain media. Ahli desain media memberikan perkiraan berdasarkan kisi-kisi validasi ahli media.

Data hasil validasi oleh ahli desain media didapat dari tinjauan ahli terhadap desain media. Validator bidang desain media dilakukan oleh ahli desain media yaitu dosen tadrir matematika UIN syahada Adek Safitri, M.Pd. Adapun aspek yang dinilai adalah kelayakan kegrafikan dan kelayakan penyajian.

Berikut ini adalah data hasil penilaian kuantitatif kelayakan atau validasi bidang desain media untuk aspek kelayakan kegrafikan oleh ahli desain:

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Desain Media

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
Kelayakan Kegrafikan	1	4	29	3,22	80,56%	Sangat Valid
	2	3				
	3	2				
	4	3				
	5	3				
	6	3				
	7	4				
	8	3				
	9	4				

Hasil pada Tabel 4.4 dapat dilihat penilaian kelayakan kegrafikan oleh validator diperoleh rata-rata skor 3,22 dari 4 dan besar persentase kelayakan sebesar 80,56% yang termasuk dalam kriteria sangat valid yang berarti sangat layak digunakan. Sehingga LKPD dinilai dari aspek kelayakan kegrafikan sangat layak digunakan.

Berikut ini adalah data hasil penilaian kuantitatif kelayakan atau validasi bidang desain media untuk aspek kelayakan penyajian oleh ahli desain:

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Desain Media

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
Kelayakan Penyajian	1	3	22	3,14	78,57%	Valid
	2	4				
	3	3				
	4	3				
	5	2				
	6	4				
	7	3				

Hasil pada Tabel 4.5 dapat dilihat penilaian kelayakan penyajian oleh validator diperoleh rata-rata skor 3,14 dari 4 dan besar persentase kelayakan sebesar 78,57% yang termasuk dalam kriteria valid yang berarti layak. Sehingga LKPD dinilai dari aspek kelayakan penyajian layak digunakan.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Desain Media

Aspek Penilaian	Persentase Kelayakan	Kriteria
Kelayakan Kegrafikan	80,56%	Sangat Valid
Kelayakan Penyajian	78,57%	Valid
Jumlah Skor Keseluruhan	79,69%	Valid

Hasil pada Tabel 4.6 dapat dilihat penilaian kelayakan oleh validator ahli desain media secara keseluruhan desain media LKPD

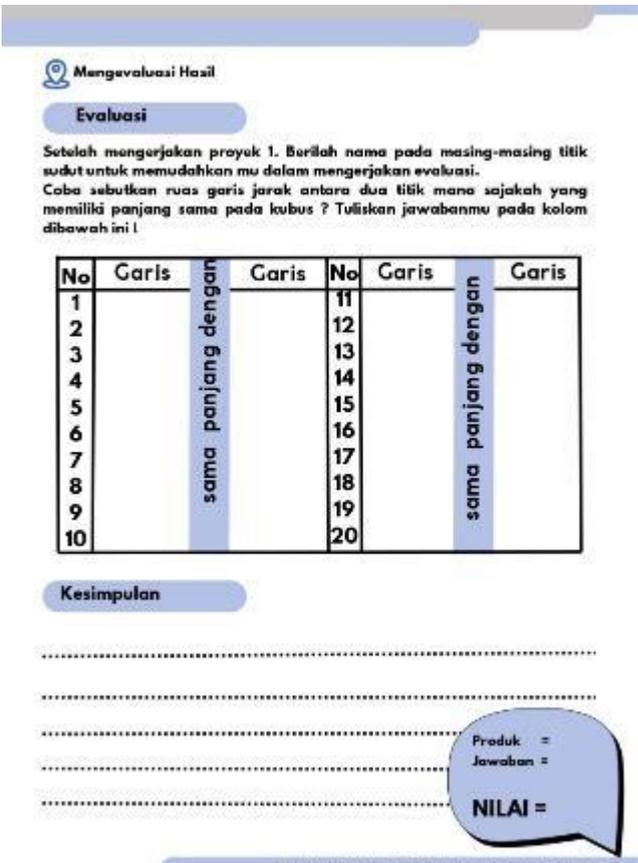
termasuk dalam kategori valid yang berarti layak dengan memperoleh persentase sebesar 79,69%.

Berdasarkan jawaban atas pertanyaan pendukung yang diisi oleh ahli media, maka dibuatlah penilaian kualitatif berupa kritik dan saran atau harapan pengembangan terhadap LKPD berbasis PjBL, ahli desain ini memberikan kritik dan saran LKPD berbasis PjBL. Berikut kritik dan saran oleh ahli desain:

Tabel 4.7 Kritik dan Saran Ahli Desain Media

No.	Kritik dan Saran	Gambar LKPD
1.	Instruksi alat dan bahan lebih baik dibuat nomor urutnya	<p>Gambar 4.18 Saran 1 Ahli Desain Media</p>  <p>Mendesain Perencanaan Proyek</p> <p>Alat dan Bahan</p> <p>Lidi Plastisin Gunting Penggaris</p> <p>Langkah kerja</p> <p>1. Buatlah sebuah bangun kubus sederhana menggunakan lidi, gunakan...</p>

Tabel 4.8 Revisi Ahli Desain Media

No.	Kritik dan Saran	Gambar LKPD																																																
1.	Instruksi alat dan bahan lebih baik dibuat nomor urutnya	<p>Gambar 4.20 Revisi 1 Ahli Desain Media</p>  <p>Mendesain Perencanaan Proyek</p> <p>Alat dan Bahan</p> <p>1) Lidi 2) Plastisin 3) Gunting 4) Penggaris</p>																																																
2.	Boleh ditambah warna yang lebih menarik	<p>Gambar 4.21 Revisi 2 Ahli Desain Media</p>  <p>Mengevaluasi Hasil</p> <p>Evaluasi</p> <p>Setelah mengerjakan proyek 1. Berilah nama pada masing-masing titik sudut untuk memudahkan mu dalam mengerjakan evaluasi. Coba sebutkan ruas garis jarak antara dua titik mana sajakah yang memiliki panjang sama pada kubus? Tuliskan jawabanmu pada kolom dibawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="769 1086 1295 1384"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Garis</th> <th>Garis</th> <th>No</th> <th>Garis</th> <th>Garis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="10" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">sama panjang dengan</td> <td></td> <td>11</td> <td rowspan="10" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">sama panjang dengan</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td>16</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td>17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td>18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td>19</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td>20</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Kesimpulan</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Produk =</p> <p>Jawaban =</p> <p>NILAI =</p> <p>SMA/MA kelas XII - LKPD PjBL Geometri Bangun Ruang 4</p>	No	Garis	Garis	No	Garis	Garis	1	sama panjang dengan		11	sama panjang dengan		2		12		3		13		4		14		5		15		6		16		7		17		8		18		9		19		10		20	
No	Garis	Garis	No	Garis	Garis																																													
1	sama panjang dengan		11	sama panjang dengan																																														
2			12																																															
3			13																																															
4			14																																															
5			15																																															
6			16																																															
7			17																																															
8			18																																															
9			19																																															
10			20																																															

2) Data Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

Tujuan evaluasi ahli materi adalah untuk mengetahui kelayakan LKPD berbasis PjBL ditinjau dari materi. Data hasil validasi

oleh ahli materi didapat dari pengisian lembar validasi ahli materi berupa angket oleh validator sebagai ahli materi. Validator bidang materi dilakukan oleh ahli materi yaitu dosen tadrir matematika UIN syahada Eva Monika Safitri Lubis, M.Pd. Adapun aspek yang dinilai adalah kelayakan isi.

Berikut ini adalah data hasil penilaian kuantitatif kelayakan atau validasi bidang materi oleh ahli materi :

Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
Kelayakan Isi	1	4	45	3,46	86,54%	Sangat Valid
	2	3				
	3	3				
	4	4				
	5	4				
	6	3				
	7	3				
	8	3				
	9	3				
	10	4				
	11	3				
	12	4				
	13	4				

Hasil pada Tabel 4.9 dapat dilihat penilaian kriteria kelayakan isi oleh validator diperoleh diperoleh rata-rata skor 3,46 dari 4 dan besar persentase kelayakan isi sebesar 86,54% termasuk dalam kategori sangat valid yang berarti sangat layak. Oleh karena itu materi pada LKPD termasuk dalam kategori sangat valid yang berarti sangat layak dengan persentase sebesar 86,54%.

Adapun penilaian kualitatif, ahli materi memberikan penilaian berupa kritik dan saran atau harapan pengembangan terhadap LKPD berbasis PjBL. Berikut kritik dan saran oleh ahli materi:

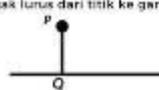
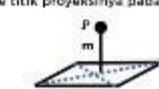
Tabel 4.10 Kritik dan Saran Ahli Materi

No.	Kritik dan Saran	Gambar LKPD
1.	Garis penghubung sebaiknya berbeda warna	<p style="text-align: center;">Gambar 4.22 Saran 1 Ahli Materi</p> <p>The image shows a student's LKPD page with several mathematical problems and solutions involving a cube. The problems are: <ul style="list-style-type: none"> Contoh: Pada kubus ABCD.EFGH yang berusuk a, tentukan jarak titik H ke titik perbandingan BC! Jarak titik ke bidang: Jarak antara titik dengan bidang adalah panjang garis tegak lurus dari titik ke bidang atau panjang garis lurus dari titik ke titik proyeksinya pada bidang. Jarak titik ke garis: Jarak titik ke garis adalah panjang garis tegak lurus dari titik ke garis. Contoh: Pada kubus ABCD.EFGH yang berusuk a, tentukan jarak titik H ke garis AC. The solutions involve using the Pythagorean theorem and properties of the cube. Two diagrams of the cube are circled in red, highlighting the lines connecting vertices. The page footer reads 'SMA/MA kelas XII - LKPD PjBL Geometri Dengan Rasio 1'.</p>

Terdapat dua kritik dan saran dari ahli materi, kritik dan saran lainnya adalah “LKPD kurang bervariasi/kreativitas”.

Berdasarkan hasil penilaian kuantitatif, LKPD sudah termasuk kategori sangat valid atau sangat layak digunakan. Berhubung adanya penilaian kualitatif berupa kritik dan saran atau harapan pengembangan dari ahli desain media, maka peneliti melakukan revisi LKPD sesuai dengan kritik dan saran atau harapan pengembangan oleh ahli materi. Berikut revisi LKPD :

Tabel 4.11 Revisi Ahli Materi

No.	Kritik dan Saran	Gambar LKPD
1.	Garis penghubung sebaiknya berbeda warna	<p style="text-align: center;">Gambar 4.23 Revisi 1 Ahli Materi</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Pada kubus ABCD.EFGH yang berusuk a, tentukan jarak titik H ke titik pertengahan BC.</p> <p>Penyelesaian:</p> $HP = \sqrt{HN^2 + CN^2}$ $= \sqrt{(a\sqrt{2})^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2}$ $= \sqrt{4a^2 + \frac{1}{4}a^2}$ $= \sqrt{\frac{17}{4}a^2} = \frac{\sqrt{17}}{2}a$ <p>= Jarak titik H ke titik tengah rusuk BC.</p> <p>Jarak titik ke garis</p> <p>Jarak titik ke garis adalah panjang garis tegak lurus dari titik ke garis.</p>  <p>PQ menunjukkan jarak antara titik P dan garis g oleh ruas garis PQ yang tegak lurus g.</p> <p>Contoh</p> <p>Pada kubus ABCD.EFGH yang berusuk a, tentukan jarak titik H ke garis AC.</p> <p>Penyelesaian:</p> $HP = \sqrt{DN^2 + DN^2}$ $= \sqrt{a^2 + \left(\frac{1}{2}a\sqrt{2}\right)^2}$ $= \sqrt{\frac{3}{2}a^2 + \frac{1}{2}a^2}$ $= \sqrt{2a^2} = \sqrt{2}a$ </div> <div style="width: 45%;"> <p>Jarak antara titik dengan bidang adalah panjang garis tegak lurus dari titik ke bidang atau panjang garis lurus dari titik ke titik proyeksinya pada bidang.</p>  <p>Jarak antara P dan bidang ditunjukkan oleh garis m yang tegak lurus bidang.</p> <p>Contoh</p> <p>Tentukan jarak antara titik C dan bidang BDG pada kubus ABCD.EFGH yang berusuk a.</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>CQ merupakan jarak dari C ke bidang BDG. Titik Q terletak pada garis DP. Titik P terletak di tengah BD karena $BG = DG$.</p> <p>Perhatikan segitiga siku-siku CGP</p> $GP = \sqrt{CG^2 + CP^2}$ $= \sqrt{\left(\frac{1}{2}a\sqrt{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}a\sqrt{2}\right)^2}$ <p>Jarak dari titik C ke garis PG</p> $CQ = \frac{CP \times CG}{GP}$ $= \frac{\frac{1}{2}a\sqrt{2} \times a}{\frac{1}{2}a\sqrt{2} \times a + \frac{1}{2}a\sqrt{2}}$ </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">SMA/MA kelas XII – LKPD PBL, Geometri Bangun Ruang 1</p>

Untuk kritik dan saran “LKPD kurang bervariasi/kreativitas”, peneliti tidak melakukan revisi dikarenakan LKPD yang disusun adalah LKPD berbasis PjBL, jadi hanya berfokus pada pembelajaran berbasis proyek saja, sehingga kurang bervariasi.

3) Data Hasil Validasi Oleh Ahli Bahasa

Tujuan evaluasi ahli bahasa adalah untuk mengetahui kelayakan bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis PJBL. Data hasil validasi oleh ahli bahasa didapat dari pengisian lembar validasi ahli bahasa merupakan validator sebagai ahli bahasa. Validator bidang bahasa dilakukan oleh ahli bahasa yaitu dosen bahasa Indonesia UIN

Syahada Anita Angraini Lubis, M.Hum. Berikut ini data hasil validasi yang diperoleh dari validasi ahli bahasa :

Tabel 4.12 Hasil Validasi Ahli Bahasa

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kelayakan	Kriteria
Kelayakan Bahasa	1	3	33	3,00	75,00%	Valid
	2	3				
	3	3				
	4	3				
	5	3				
	6	3				
	7	3				
	8	3				
	9	3				
	10	3				
	11	3				

Hasil pada Tabel 4.12 dapat dilihat penilaian kriteria kelayakan bahasa oleh validator diperoleh rata-rata skor 3 dari 4 dan besar persentase kelayakan sebesar 75,00% yang termasuk dalam kriteria valid yang berarti layak. Oleh karena itu, bahasa pada LKPD berbasis PjBL layak digunakan.

Untuk penilaian kualitatif, ahli bahasa memberikan penilaian berupa kritik dan saran atau harapan pengembangan terhadap LKPD berbasis PjBL. Berikut kritik dan saran oleh ahli materi:

- (a) Kalimat dalam soal sudah baik
- (b) Sesuaikan dengan tingkat pemahaman peserta didik

Berdasarkan hasil penilaian kuantitatif, LKPD berbasis PjBL sudah termasuk kategori valid atau layak digunakan. Untuk penilaian

kualitatif berupa kritik dan saran atau harapan pengembangan dari ahli desain bahasa, peneliti tidak melakukan revisi dikarenakan kritik dan saran pertama menyatakan kalimat soal sudah baik, dan untuk yang kedua bahasa di LKPD berbasis PjBL sudah disesuaikan dengan tingkat pemahaman peserta didik, jika peserta didik tidak paham maka bisa dinyatakan kepada yang membawakan pembelajaran dengan LKPD berbasis PjBL.

Analisis validitas bahan ajar LKPD berbasis PjBL dilakukan oleh tiga validator yaitu. dosen bidang materi Eva Monika Safitri Lubis, M.Pd, dosen bidang media Adek Safitri, M.Pd, dan bidang bahasa Anita Angraini Lubis, M.Hum, kemudian skor masing-masing validator dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah validator. Berikut informasi validasi dari para ahli:

Tabel 4.13 Hasil Validasi Ahli

No.	Validator	Bidang	Skor	Kriteria
1	Adek Safitri, M.Pd	Media	79,69%	Sangat Valid
2	Eva Monika Safitri Lubis, M.Pd	Materi	86,54%	Sangat Valid
3	Anita Angraini Lubis, M.Hum	Bahasa	75%	Valid
Jumlah			241,23%	
Rata-rata			80,41%	Sangat Valid

Berdasarkan data pada tabel 4.13 di atas terlihat bahwa persentase ketiga validator sebesar 241,23% dan rata-rata sebesar 80,41%. Dengan demikian, bahan ajar LKPD dinyatakan sangat valid atau sangat layak digunakan dan dapat digunakan tanpa revisi. Namun, peneliti tetap

melakukan sedikit revisi sesuai kritik dan saran atau harapan pengembangan LKPD berbasis PjBL dari validator.

b. Uji coba pengembangan

Uji coba pengembangan dilakukan untuk mendapatkan informasi langsung berupa respon, reaksi, komentar dari peserta didik dan guru mata pelajaran yang bersangkutan selaku pengamat tentang bahan ajar yang telah disiapkan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang.

Hasil uji coba pengembangan didapat dari praktikalitas dan efektivitas. Praktikalitas yaitu kemudahan produk yang dihasilkan pada saat digunakan dan diujikan pada peserta didik dan guru matematika dengan angket lembar respon peserta didik dan angket lembar respon guru yang sudah peneliti siapkan dan telah diisi oleh peserta didik dan guru, lalu menghitung besar persentase tingkat praktikalitas LKPD berbasis PjBL untuk melihat tingkat kepraktisannya. Efektivitas yaitu tingkat keberhasilan dalam pencapaian tujuan yang dalam penelitian ini diharapkan efek dari penggunaan LKPD berbasis PjBL yaitu berhasil meningkatkan hasil belajar peserta didik. Untuk melihat perubahan hasil belajar peserta didik, didapat dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik.

1) Hasil Analisis Praktikalitas LKPD

Hasil data praktikalitas didapat dari lembar respon peserta didik dan lembar respon guru terhadap LKPD berbasis PjBL. Berikut hasil data lembar respon peserta didik dan lembar respon guru terhadap LKPD berbasis PjBL :

a) Data Hasil Respon Peserta Didik

Data hasil respon peserta didik didapat dari angket lembar respon peserta didik yang telah diisi oleh 35 orang peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis PjBL. Adapun aspek yang dinilai dalam LKPD berbasis PjBL untuk peserta didik adalah tampilan, penyajian materi, dan manfaat.

Berikut data respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PJBL dinilai dari aspek tampilan:

Tabel 4.14 Data Respon Peserta Didik Aspek Tampilan

Aspek penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Tampilan	1	126	594	3,39	84,86%	Sangat Praktis
	2	123				
	3	121				
	4	103				
	5	121				

Pada Tabel 4.14 dapat dilihat data penilaian oleh 35 orang peserta didik terhadap LKPD dilihat dari aspek tampilan diperoleh rata-rata skor 3,39 dari 4 untuk lima kriteria penilaian dan besar persentase kepraktisan sebesar 84,86% yang termasuk dalam kriteria

sangat praktis yang berarti sangat praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, tampilan pada LKPD berbasis PjBL menarik bagi peserta didik, sehingga sangat memudahkan peserta didik pada saat digunakan sebagai bahan ajar.

Berikut data respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PJBL dinilai dari aspek penyajian materi:

Tabel 4.15 Data Respon Peserta Didik Aspek Penyajian Materi

Aspek penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Penyajian Materi	1	123	832	3,40	84,90%	Sangat Praktis
	2	112				
	3	120				
	4	114				
	5	123				
	6	118				
	7	122				

Pada Tabel 4.15 dapat dilihat data penilaian oleh 35 orang peserta didik terhadap LKPD dilihat dari aspek penyajian materi diperoleh rata-rata skor 3,4 dari 4 untuk tujuh kriteria penilaian dan besar persentase kepraktisan sebesar 84,90% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis yang berarti sangat praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, penyajian materi pada LKPD berbasis PjBL jelas bagi peserta didik, sehingga sangat memudahkan peserta didik pada saat digunakan sebagai bahan ajar.

Berikut data respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PJBL dinilai dari aspek manfaat:

Tabel 4.16 Data Respon Peserta Didik Aspek Manfaat

Aspek penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Manfaat	1	121	970	3,46	86,61%	Sangat Praktis
	2	120				
	3	118				
	4	118				
	5	123				
	6	125				
	7	123				
	8	122				

Pada Tabel 4.16 dapat dilihat data penilaian oleh 35 orang peserta didik terhadap LKPD dilihat dari aspek manfaat diperoleh rata-rata skor 3,46 dari 4 untuk delapan kriteria penilaian dan besar persentase kepraktisan sebesar 86,61% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis yang berarti sangat praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, LKPD berbasis PjBL bermanfaat bagi peserta didik, sehingga sangat memudahkan peserta didik pada saat digunakan sebagai bahan ajar.

Analisis praktikalitas bahan ajar LKPD berbasis PjBL dari peserta didik dinilai dari tiga aspek yaitu tampilan, penyajian materi, dan manfaat, kemudian skor masing-masing aspek dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah aspek yang dinilai. Berikut informasi tingkat praktikalitas dari peserta didik:

Tabel 4.17 Hasil Respon Peserta Didik

Aspek penilaian	Kriteria Penilaian	Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Tampilan	5	594	3,39	84,86%	Sangat Praktis
Penyajian Materi	7	832	3,40	84,90%	Sangat Praktis
Manfaat	8	970	3,46	86,61%	Sangat Praktis
Jumlah skor keseluruhan	20	2396	3,42	85,57%	Sangat Praktis

Hasil pada tabel 4.17 dapat dilihat jumlah skor keseluruhan pengisian angket sebanyak 2396 untuk 20 kriteria penilaian sehingga didapat skor rata-rata pernyataan sebesar 3,42 dari 4 dan besar persentase 85,57% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis yang berarti LKPD berbasis PjBL menarik, jelas, dan bermanfaat bagi peserta didik sehingga memudahkan peserta didik untuk digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran matematika materi geometri bangun ruang.

b) Data Hasil Respon Guru

Data hasil respon guru didapat dari angket lembar respon guru yang telah diisi oleh guru mata pelajaran matematika setelah melihat dan mengamati proses pembelajaran matematika materi geometri bangun ruang menggunakan LKPD berbasis PjBL yang pembelajarannya dibawakan langsung oleh peneliti. Adapun aspek yang dinilai dalam LKPD berbasis PjBL untuk guru adalah teknik

penyajian, kesesuaian bahasa, kesesuaian materi, keakuratan materi, dan kemudahan.

Berikut data hasil respon guru terhadap pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL dinilai dari aspek teknik penyajian:

Tabel 4.18 Data Respon Guru Aspek Teknik Penyajian

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Teknik Penyajian	1	4	11	3,67	91,67%	Sangat Praktis
	2	4				
	3	3				

Pada Tabel 4.18 dapat dilihat data penilaian oleh guru terhadap LKPD dilihat dari aspek teknik penyajian diperoleh rata-rata skor 3,67 dari 4 untuk tiga kriteria penilaian dan besar persentase kepraktisan sebesar 91,67% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis yang berarti sangat praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, bagi guru teknik penyajian pada LKPD berbasis PjBL sangat mudah dimengerti dan digunakan sebagai bahan ajar.

Berikut data hasil respon guru terhadap pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL dinilai dari aspek kesesuaian bahasa:

Tabel 4.19 Data Respon Guru Aspek Kesesuaian Bahasa

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Kesesuaian Bahasa	1	3	13	3,25	81,25%	Sangat Praktis
	2	4				
	3	3				
	4	3				

Pada Tabel 4.19 dapat dilihat data penilaian oleh guru terhadap LKPD dilihat dari aspek kesesuaian bahasa diperoleh rata-rata skor 3,25 dari 4 untuk empat kriteria penilaian dan besar persentase kepraktisan sebesar 81,25% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis yang berarti sangat praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, bagi guru kesesuaian bahasa pada LKPD berbasis PjBL sangat mudah dimengerti dan digunakan sebagai bahan ajar.

Berikut data hasil respon guru terhadap pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL dinilai dari aspek kesesuaian materi:

Tabel 4.20 Data Respon Guru Aspek Kesesuaian Materi

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Kesesuaian Materi	1	4	8	4	100%	Sangat Praktis
	2	4				

Pada Tabel 4.20 dapat dilihat data penilaian oleh guru terhadap LKPD dilihat dari aspek kesesuaian materi diperoleh rata-rata skor 4 dari 4 untuk dua kriteria penilaian dan besar persentase kepraktisan sebesar 100% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis yang berarti sangat praktis untuk digunakan. Oleh karena itu,

bagi guru kesesuaian materi pada LKPD berbasis PjBL sangat mudah dimengerti dan digunakan sebagai bahan ajar.

Berikut data hasil respon guru terhadap pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL dinilai dari aspek keakuratan materi:

Tabel 4.21 Data Respon Guru Aspek Keakuratan Materi

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Keakuratan Materi	1	3	10	3,33	83,33%	Sangat Praktis
	2	3				
	3	4				

Pada Tabel 4.21 dapat dilihat data penilaian oleh guru terhadap LKPD dilihat dari aspek keakuratan materi diperoleh rata-rata skor 3,33 dari 4 untuk tiga kriteria penilaian dan besar persentase kepraktisan sebesar 83,33% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis yang berarti sangat praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, bagi guru keakuratan materi pada LKPD berbasis PjBL sangat mudah dimengerti dan digunakan sebagai bahan ajar.

Berikut data hasil respon guru terhadap pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL dinilai dari aspek kemudahan:

Tabel 4.22 Data Respon Aspek Guru Kemudahan

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Kemudahan	1	3	11	3,67	91,67%	Sangat Praktis
	2	4				
	3	4				

Pada Tabel 4.22 dapat dilihat data penilaian oleh guru terhadap LKPD dilihat dari aspek kemudahan diperoleh rata-rata skor 3,67 dari 4 untuk tiga kriteria penilaian dan besar persentase kepraktisan sebesar 91,67% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis yang berarti sangat praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, bagi guru kemudahan materi pada LKPD berbasis PjBL sangat mudah dimengerti dan digunakan sebagai bahan ajar.

Analisis praktikalitas bahan ajar LKPD berbasis PjBL dari guru dinilai dari lima aspek yaitu teknik penyajian, kesesuaian bahasa, kesesuaian materi, keakuratan materi, dan kemudahan, kemudian skor masing-masing aspek dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah aspek yang dinilai. Berikut informasi tingkat praktikalitas dari guru:

Tabel 4.23 Hasil Respon Guru

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Σ Per Aspek	Rata-Rata	Persentase Kepraktisan	Kriteria
Teknik Penyajian	3	11	3,67	91,67%	Sangat Praktis
Kesesuaian Bahasa	4	13	3,25	81,25%	Sangat Praktis
Kesesuaian Materi	2	8	4	100%	Sangat Praktis
Keakuratan Materi	3	10	3,33	83,33%	Sangat Praktis
Kemudahan	3	11	3,67	91,67%	Sangat Praktis
Jumlah Skor Keseluruhan	15	53	3,53	88,33%	Sangat Praktis

Hasil pada tabel 4.23 dapat dilihat jumlah skor keseluruhan pengisian angket sebanyak 53 untuk 15 kriteria penilaian sehingga didapat skor rata-rata pernyataan sebesar 3,53 dan besar persentase 88,33% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis yang berarti sesuai dengan aspek yang dinilai antara lain teknik penyajian, kesesuaian bahasa, kesesuaian materi, keakuratan materi, dan kemudahan penggunaan LKPD berbasis PjBL memudahkan guru untuk digunakan sebagai bahan ajar materi geometri bangun ruang.

2) Hasil Analisis Efektivitas LKPD

Hasil data efektivitas didapat dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Mencari tingkat efektivitas bertujuan untuk melihat efek setelah menggunakan LKPD yaitu tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan. Adapun keberhasilan yang ingin dicapai adalah penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yang ditinjau dari kemampuan kognitif peserta didik. Berikut hasil data hasil *pretest* dan *posttest* penggunaan LKPD berbasis PjBL :

a) Data Hasil *Pretest* Peserta Didik

Data hasil *pretest* peserta didik didapat dari hasil tes 35 orang peserta didik sebelum melakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL. Berikut data hasil *pretest* peserta didik :

Tabel 4.24 Hasil *Pretest* Peserta Didik

Soal	Σ per soal	Total	Rata-rata
1	340	1255	35,86
2	460		
3	330		
4	125		
5	0		
6	0		

Hasil pada tabel 4.24 dapat dilihat total nilai dari 35 orang peserta didik sebesar 1255 sehingga didapat rata-rata nilai *pretest* peserta didik sebesar 35,86.

b) Data Hasil *Posttest* Peserta Didik

Data hasil *posttest* peserta didik didapat dari hasil tes 35 orang peserta didik setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL. Berikut data hasil *posttest* peserta didik :

Tabel 4.25 Hasil *Posttest* Peserta Didik

Soal	Σ per soal	Total	Rata-rata
1	350	2470	70,57
2	525		
3	525		
4	495		
5	415		
6	160		

Hasil pada tabel 4.25 dapat dilihat total nilai dari 35 orang peserta didik sebesar 2470 sehingga didapat rata-rata nilai *posttest* peserta didik sebesar 70,57.

Setelah mendapatkan data hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik maka selanjutnya dapat dicari tingkat efektivitas LKPD berbasis

PjBL dengan menggunakan rumus indeks gain. Berikut hasil efektivitas LKPD berbasis PjBL yang dihitung dengan rumus indeks gain:

$$N \text{ Gain} = \frac{70,57 - 35,86}{100 - 35,86} = 0,54$$

Hasil indeks gain dari hasil *posttest* dan *pretest* peserta didik tersebut dikonversi menjadi suatu nilai kualitatif. Untuk nilai indeks gain sebesar 0,54 berarti interpretasinya berada di $0,30 < g \leq 0,70$ sehingga interpretasi efektivitas produknya termasuk kriteria sedang yang berarti LKPD berbasis PjBL berhasil mencapai tujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yang ditinjau dari kemampuan kognitif peserta didik.

3) *Disseminate* (Penyebaran)

Tahap *Disseminate* atau penyebaran adalah tahap akhir dari proses pengembangan. Tahap penyebaran dilakukan secara terbatas kepada guru matematika MAN 1 Padangsisimpuan. Lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) materi geometri bangun ruang untuk kelas XII SMA/MA diberikan kepada guru matematika MAN 1 Padangsisimpuan dalam bentuk LKPD dan dalam bentuk file.

G. Pembahasan

Lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang untuk kelas XII tingkat SMA/MA yang dikembangkan peneliti menarik, memudahkan, dan bermanfaat bagi peserta didik dan berhasil meningkatkan hasil belajar peserta didik yang ditinjau

dari kemampuan kognitif peserta didik dengan begitu guru mendukung penggunaan LKPD tersebut. Oleh karena itu dapat dinyatakan Lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang untuk kelas XII tingkat SMA/MA sangat valid, sangat praktis, dan efektif digunakan sebagai bahan ajar matematika.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang peneliti kutip pada penelitian ini, yaitu penelitian yang telah terlaksana oleh (1) Harti Dwimardianti yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Koordinat Kartesius Kelas VIII SMP” memperoleh hasil penelitian pengembangan lembar kerja siswa berbasis proyek memenuhi kriteria valid dan praktis.³¹ (2) Dimas Bagus Wiliyanto yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Materi Statistika Menggunakan Pendekatan *Project Based Learning* Untuk Kelas VIII SMPN 2 Panti Jember” memperoleh hasil penelitian bahan ajar matematika yang dikembangkan dengan berbasis proyek dikatakan sangat valid.³² (3) Nurasmains yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* di Kelas IV MIN 5 Kota Banda Aceh” memperoleh hasil penelitian LKPD model *project based learning* sangat layak.³³ Hasil ketiga penelitian terdahulu tersebut tentang LKPD berbasis PjBL pada materi seputaran matematika layak dan

³¹ Harti Dwimardianti, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Koordinat Kartesius Kelas VIII SMP.”, *Skripsi*, (Universitas Jambi, 2021).

³² Dimas Bagus Wiliyanto, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Materi Statistika Menggunakan Pendekatan *Project Based Learning* Untuk Kelas VIII SMPN 2 Panti Jember”, *Skripsi*, (IAIN Jember, 2021).

³³ Nurasmains, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Di Kelas IV MIN 5 Kota Banda Aceh”, *Skripsi*, (Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2021).

praktis namun belum ada hasil efektivitas. Adapun kebaruan hasil penelitian oleh peneliti adalah sebagai berikut :

1. Dari segi hasil, penelitian peneliti pada materi geometri bangun ruang tidak jauh berbeda dengan peneliti terdahulu tersebut yaitu memperoleh hasil LKPD yang dikembangkan sangat valid dan sangat praktis, dan peneliti juga memperoleh hasil tambahan bahwa LKPD berbasis PjBL khususnya pada materi geometri bangun ruang efektif digunakan sebagai bahan ajar matematika. Sehingga pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada pelajaran matematika dapat dinyatakan menarik, memudahkan, dan bermanfaat untuk digunakan sebagai bahan ajar serta mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Dari segi LKPD, pada bagian memonitor kegiatan proyek peneliti membuat tabel partisipasi yang dicantumkan dalam LKPD sebagai informasi siapa saja peserta didik di setiap kelompok yang berpartisipasi dalam mengerjakan tahap-tahap pelaksanaan proyek, hal ini dibutuhkan karena proses pengerjaan proyek tidak bisa dipantau sepenuhnya, ada saat di mana proyek dikerjakan diluar jam pelajaran dimana itu diluar jangkauan guru.

H. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengalaman langsung peneliti selama proses penelitian dan pengembangan, terdapat beberapa keterbatasan yang dialami dalam proses penelitian dan pengembangan ini, dan ada beberapa faktor yang dapat lebih diperhatikan oleh peneliti selanjutnya dalam penelitian selanjutnya, karena

penelitian ini sendiri tentunya mempunyai kekurangan yang perlu diperhatikan dan diperbaiki dalam penelitiannya selanjutnya. Berikut beberapa keterbatasan penelitian ini antara lain:

1. Waktu penelitian yang digunakan dalam penelitian ini relatif singkat, meskipun sebenarnya pelaksanaan pembelajaran berbasis PjBL memerlukan waktu yang lebih lama.
2. Distribusi LKPD berbasis PjBL secara terbatas hanya di sekolah tempat penelitian dilakukan saja, yaitu MAN 1 Padangsimpuan, karena keterbatasan tenaga, biaya dan waktu.
3. Siswa masih awam dengan model pembelajaran berbasis PjBL sehingga peneliti harus memberikan perhatian khusus untuk mengontrol kondisi kelas agar tetap kondusif sehingga penelitian berjalan dengan lancar.
4. Selama penelitian peneliti tidak memvideokan proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL, hanya dalam bentuk foto saja.
5. Kurikulum yang digunakan K-13, dikarenakan kelas XII MAN 1 Padangsidimpua masih menggunakan kurikulum K-13.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang layak digunakan sebagai bahan ajar matematika di kelas XII MAN 1 Padangsidempuan.
2. Pembelajaran dengan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang menarik, memudahkan, dan bermanfaat bagi peserta didik kelas XII dan guru matematika di MAN 1 Padangsidempuan.
3. Pembelajaran dengan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *project based learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang berhasil meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XII di MAN 1 Padangsidempuan.

B. Saran

Berdasarkan pengalaman dan hasil penelitian dan pengembangan di atas maka peneliti memberi saran-saran sebagai berikut:

1. Untuk guru, LKPD yang dihasilkan dapat digunakan sebagai alternatif dalam menerapkan pembelajaran matematika menggunakan pendekatan PjBL pada materi geometri bangun ruang, karena bahan ajar ini membantu peserta didik memperoleh pengetahuan, menciptakan pembelajaran yang menarik, dan

meningkatkan hasil belajar peserta didik, serta merangsang kreatifitas para peserta didik.

2. Untuk peneliti selanjutnya, dapat memvideokan proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PjBL.
3. Untuk peneliti selanjutnya, dapat mengembangkan LKPD berbasis PjBL untuk mengajarkan materi lainnya.
4. Untuk peneliti selanjutnya, dapat mengembangkan LKPD sesuai perkembangan zaman dan teknologi.
5. Untuk peneliti selanjutnya, dapat mengembangkan LKPD berbasis PjBL dengan menggunakan kurikulum merdeka.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2016.
- Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan*, Bandung: Citapustaka Media, 2016.
- Ali Hamzah, *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, Jakarta: Rajawali Pers, 2020.
- Almira Amir, *Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa melalui Strategi Problem Posing Di SMP Negeri 7 Padangsidimpuan*, Logaritma : Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains Vol. 8, No. 01, 2022.
- Chintia Tri Noprinda, dkk, *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Higher Order Thinking Skill (Hots)*, Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education, Universitas Islam Negeri Raden Intan: Lampung, 2019.
- Dani Firmansyah, *Pengaruh Strategi Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika– Dani Firmansyah Pengaruh Strategi Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika*, Jurnal Pendidikan Unsika ISSN 2338-2996 Volume 3 Nomor 1, 2015.
- Dimas Bagus Wiliyanto , Skripsi : *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Pada Materi Statistika Menggunakan Pendekatan Project Based Learning Untuk Kelas VIII SMPN 2 Panti Jember*, IAIN Jember, 2021.
- Hatri Dwimardianti, Skripsi : *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning Pada Materi Koordinat Kartesius Kelas VIII SMP*, Universitas Jambi, 2021.
- Irmawati, *Multimedia pembelajaran IPS materi kondisi geografis wilayah indonesia pada siswa kelas V sekolah dasar*, Jurnal Pendidikan, vol 2, No 5, 2017.

- Istarani, *58 model Pembelajaran Inovatif*, Medan: Mediapersada, 2012.
- Nurasmaini, Skripsi, *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning Di Kelas IV MIN 5 Kota Banda Aceh*, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2021.
- Made Wena, *Strategi pembelajaran inovatif*, Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara, 2016.
- Naeklan Simbolon, *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Belajar Peserta Didik*, Fakultas Ilmu Pendidikan Unimed. Vol 1 No.2, 2013.
- Nur Hamidah, dkk, *Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*, Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, Vol 12, No. 2, Universitas Negeri Semarang, 2018.
- Nursyamsi Dermawati, dkk, *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Lingkungan*, Jurnal Pendidikan Fisika Vol. 7 No. 1, UIN Alauddin Makassar, 2019.
- Rochmad, *Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika*, JURNAL KREANOISSN : 2086-2334, FMIPA UNNES, Volume 3 Nomor 1, 2012.
- Sepna Gitnita, *Analisis Validitas, Praktikalitas, Dan Efektivitas Pengembangan Bahan Ajar Terintegrasi Konten Kecerdasan Spiritual Pada Materi Fisika Tentang Vektor Dan Gerak Lurus*, Pillar of Physics Education, Vol 11. No 2, 153-160, 2018.
- Siska Permata Sari , Almira Amir, *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division (Stad) Disertai Dengan LKS Terstruktur Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X SMA N I Ampek Angkek*, Journal of Mathematics in Teaching and Learning Volume 01, No. 1, 2022.

Sundayana, Rostina, *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2014.

Trianto Ibtu Badar Al- Tabany, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*, Jakarta: Prenadamedia Group, 2015.

Wina Sanjaya, *Prencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*, Kencana, Jakarta, 2013.

Yunni Astutik, *Pengembangan E-Modul pada Mata Pelajaran Dasar Pengendalian Mutu Hasil Pertanian dan Perikanan Kelas X THPH di SMKN 1 Cidaun*, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. IDENTITAS PRIBADI

1. Nama : Siti Ermaida Hasibuan
2. NIM : 19 202 00032
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Tempat/ Tanggal Lahir : Padangsidimpuan/ 4 Mei 2002
5. Anak Ke : 1 (satu)
6. Kewarganegaraan : Indonesia
7. Status : Mahasiswa
8. Agama : Islam
9. Alamat Lengkap : Jl. Kapten Koima, Gg. Kampung Bukit, No. 12, Wek. II, 22718, Kec. Padangsidimpuan Utara, Kota Padangsidimpuan
10. Telp. HP : 082167499945
11. e-mail : sitiermaidahsb.2002@gmail.com

II. IDENTITAS ORANGTUA

1. Ayah
 - a. Nama : Alm. Tongku Dermawan Hasibuan, S.E.
 - b. Pekerjaan : -
 - c. Alamat : -
 - d. Telp/ HP : -
2. Ibu
 - a. Nama : Ir. Rosdiana Lubis
 - b. Pekerjaan : Wiraswata
 - c. Alamat : Jl. Kapten Koima, Gg. Kampung Bukit, No. 12, Wek. II, 22718, Kec. Padangsidimpuan Utara, Kota Padangsidimpuan
 - d. Telp/ HP : 082272552440

III. PENDIDIKAN

1. SD 200107/10 Tamat Tahun 2013
2. MTsN 1 Padangsidimpuan Tamat Tahun 2016
3. MAN 2 Padangsidimpuan Tamat Tahun 2019
4. UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Tamat Tahun 2024

Lampiran I



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 Faximite (0634) 24022

Nomor : B - 4842 /Un.28/E.1/TL.00/09/2023

19 September 2023

Lamp :

Hal : Izin Penelitian
Penyelesaian Skripsi.

Yth. Kepala MAN 1 Padangsidempuan

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Siti Ermida Hasibuan

Nim : 1920200032

Fakultas : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan

Program Studi : Tadris/Pendidikan Matematika

Alamat : Jl. Kapten Koima, Gg. Kp. Bukit No. 12 Kel. Wek II Psp

adalah Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Syahada Padangsidempuan yang sedang menyelesaikan Skripsi dengan Judul "**Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Geometri Bangun Ruang di Kelas XII MAN 1 Padangsidempuan**"

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

Kepala Bidang Akademik



Syafrida Siregar, S.Psi., MA

NIP. 19800404200604 2 001

Lampiran II



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PADANGSIDIMPUAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 PADANGSIDIMPUAN
Jalan Sutan Soripada Mulia No: 31 C Sadabuan, Padangsidimpuan
Email : mansatupsp.tatausaha@gmail.com NPSN : 10264757 Kode Pos : 22715

SURAT KETERANGAN

Nomor : //24/Ma.02.20.01/PP.00.6/11/2023

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Dra. Hj. Waslih Lubis, S.Pd, MA
NIP : 196507081991032003
Pangkat/Gol : Pembina TK. I, IV/b
Jabatan : Kepala
Alamat : Jalan Sutan Soripada Mulia No. 31 C Padangsidimpuan

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Siti Ermida Hasibuan
NPM : 1920200032
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris/Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Geometri Bangun Ruang di Kelas XII MAN 1 Padangsidimpuan".

Sesuai dengan surat Wakil Dekan Bidang Akademik Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan Nomor : B-4842/Un.28/E.1/TL.00/09/2023 tanggal 19 September 2023 hal izin penelitian penyelesaian skripsi, benar telah selesai melaksanakan penelitian untuk penyelesaian penyusunan skripsi di Madrasah Aliyah Negeri 1 Padangsidimpuan pada tanggal 21 September – 23 Oktober 2023.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya, terima kasih.

Padangsidimpuan, 28 November 2023



Dra. Hj. Waslih Lubis, S.Pd, MA
NIP : 196507081991032003

Lampiran III

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Tanggal :

Nama Ahli :

Profesi :

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKPD berbasis Project Based Learning (PjBL) pada materi geometri bangun ruang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termaat dalam instrumen penelitian.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah tersedia, dengan memberikan skor sesuai dengan kesesuaian dari pernyataan terhadap media. Terdapat empat (4) skor dengan keterangan sebagai berikut :
Skor 4 = Sangat Baik
Skor 3 = 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

1. Kelayakan Kegrafikan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Ukuran LKPD	1. Kesesuaian ukuran dengan standar ISO				

B. Desain Sampul/Cover	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi LKPD			
	3. Ilustrasi sampul mampu menggambarkan, merefleksikan isi materi LKPD			
	4. Bentuk ilustrasi menarik dengan menampilkan objek yang konkret (jelas) bukan abstrak sehingga mudah dipahami.			
C. Desain Isi LKPD	5. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca			
	6. Bidang cetak dan margin proporsional			
	7. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman lengkap			
	8. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman			
	9. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, bold, capital, small capital</i>) tidak berlebihan			

II. Kelayakan Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Teknik penyajian	1. Keruntutan konsep				
B. Pendukung penyajian	2. Kelengkapan bagian pendahuluan, yaitu muat kata pengantar dan daftar isi				

	3. Pengantar pada awal LKPD berisi KI, KD, Indikator, tujuan, petunjuk penggunaan buku, dan deskripsi LKPD				
	4. Kelengkapan bagian isi evaluasi sehingga peserta didik mampu mengaplikasikan konsep keilmuan sesuai dengan pokok Bahasan				
C. Penyajian pembelajaran	5. Penyajian materi merangsang berpikir kreatif tentang apa, mengapa, dan bagaimana mempelajari materi untuk mengembangkan kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial.				
	6. Pembelajaran disajikan dengan melibatkan peserta didik				
D. Koherensi dan keruntutan alur pikir	7. Kegiatan materi berurutan secara sistematis				

C. KESIMPULAN

Kesimpulan Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Geometri Bangun Ruang :

Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan setelah dilakukan kecil	
Layak digunakan setelah dilakukan besar	

Belum layak	
-------------	--

Komentar/ Saran Perbaikan:

Padangsidempuan,20....

Validator,

Lampiran IV

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Tanggal : 14 September 2023

Nama Ahli : Adek Safitri, M.Pd

Profesi : Dosen TMM

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKPD berbasis Project Based Learning (PjBL) pada materi geometri bangun ruang 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 empat (4) skor dengan keterangan sebagai berikut :
Skor 4 = Sangat Baik
Skor 3 = 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

I. Kelayakan Kegrafikan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Ukuran LKPD	1. Kesesuaian ukuran dengan standar ISO				✓

	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi LKPD			✓	
B. Desain Sampul/Cover	3. Ilustrasi sampul mampu menggambarkan, merefleksikan isi materi LKPD		✓		
	4. Bentuk ilustrasi menarik dengan menampilkan objek yang konkret (jelas) bukan abstrak sehingga mudah dipahami.			✓	
	5. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca			✓	
C. Desain Isi LKPD	6. Bidang cetak dan margin proporsional			✓	
	7. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman lengkap				✓
	8. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman			✓	
	9. Penggunaan variasi huruf (<i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>bold</i> , <i>capital</i> , <i>small capital</i>) tidak berlebihan				

II. Kelayakan Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Teknik penyajian	1. Keruntutan konsep			✓	
B. Pendukung penyajian	2. Kelengkapan bagian pendahuluan, yaitu (mamuat) kata pengantar dan daftar isi				✓

	3. Pengantar pada awal LKPD berisi KI, KD, Indikator, tujuan, petunjuk penggunaan buku, dan deskripsi LKPD			✓	
	4. Kelengkapan bagian isi evaluasi sehingga peserta didik mampu mengaplikasikan konsep keilmuan sesuai dengan pokok Bahasan			✓	
C. Penyajian pembelajaran	5. Penyajian materi merangsang berpikir kreatif tentang apa, mengapa, dan bagaimana mempelajari materi untuk mengembangkan kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial.	✓			
	6. Pembelajaran disajikan dengan melibatkan peserta didik				✓
D. Koherensi dan keruntutan alur pikir	7. Kegiatan materi berurutan secara sistematis			✓	

C. KESIMPULAN

Kesimpulan Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Geometri Bangun Ruang :

Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan setelah dilakukan kecil	✓
Layak digunakan setelah dilakukan besar	

Belum layak	
-------------	--

Komentar/ Saran Perbaikan:

- Instruksi Alat dan bahan baiknya ditulis no. urut.
- Lebih menarik jika LKPD lebih ada warna yg lebih terang jangan cuma Hitam, putih dan abu saja.
- Perbaiki kesalahan pengetikan.

Padangsidempuan, 14 - 9 - 2023

Validator



Adek Sapitri, M.Pd

Lampiran V

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ADEK SAFITRI, M.Pd

Pekerjaan : DOSEN TMM

Telah memberikan penganatan dan masukan terhadap Media pada LKPD untuk kelengkapan penelitian yang berjudul: **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Geometri Bangun Ruang di Kelas XII MAN 1 Padangsidempuan."**

Yang disusun oleh:

Nama : Siti Ermaida Hasibuan

NIM : 19 202 00032

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan/Tadris Matematika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Instruksi Alat & Bahan lebih baik ditulis no. urut nya .
2. Boleh ditambahi warna yg lebih menarik.

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

Padangsidempuan, 14 -09 - 2023



ADEK SAFITRI, M.Pd

Lampiran VI

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Tanggal :

Nama Ahli :

Profesi :

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKPD berbasis Project Based Learning (PjBL) pada materi geometri bangun ruang 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 empat (4) skor dengan keterangan sebagai berikut :
Skor 4 = Sangat Baik
Skor 3 = 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

I. Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Kesesuaian materi dengan KD	1. Kelengkapan materi ditinjau dari KD				

	2. Keahlian materi ditinjau dari KD				
	3. Kedalaman materi ditinjau dari KD				
B. Keakuratan materi	4. Keakuratan materi berdasarkan konsep matematika				
	5. Keakuratan masalah dan contoh berdasarkan konsep matematika				
	6. Keakuratan gambar dan ilustrasi				
C. Pendukung materi pembelajaran	7. Petunjuk pengerjaan disajikan dengan jelas				
	8. Kejelasan uraian materi geometri bangun ruang				
D. Kemutakhiran materi	9. Konsep yang disajikan sesuai fakta				
	10. Kegiatan yang diberikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari				
E. Mendorong keingintahuan	11. Media pembelajaran ini menjadikan rasa ingin tahu peserta didik bertambah				
	12. Kegiatan dalam pembelajaran ini mampu menambah pengetahuan peserta didik				
	13. Kegiatan dalam pembelajaran ini mampu menambah motivasi belajar				

C. KESIMPULAN

Kesimpulan Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu LKPD berbasis *Project Based Learning (PjBL)* pada materi Geometri Bangun Ruang :

Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan setelah dilakukan kecil	
Layak digunakan setelah dilakukan besar	
Belum layak	

Komentar/ Saran Perbaikan:

Padangsidempuan,20....

Validator,

Lampiran VII

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Tanggal : 21 September 2023
Nama Ahli : Eva Manika Safitri Lubis, Mpd
Profesi : Dosen Matematika

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKPD berbasis Project Based Learning (PjBL) pada materi geometri bangun ruang 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 empat (4) skor dengan keterangan sebagai berikut :
Skor 4 = Sangat Baik
Skor 3 = 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

I. Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Kesesuaian materi dengan KD	1. Kelengkapan materi ditinjau dari KD				✓

	2. Keluasan materi ditinjau dari KD			✓	
	3. Kedalaman materi ditinjau dari KD			✓	
B. Keakuratan materi	4. Keakuratan materi berdasarkan konsep matematika				
	5. Keakuratan masalah dan contoh berdasarkan konsep matematika				✓
	6. Keakuratan gambar dan ilustrasi				✓
C. Pendukung materi pembelajaran	7. Petunjuk pengerjaan disajikan dengan jelas				✓
	8. Kejelasan uraian materi geometri bangun ruang				✓
D. Kemutakhiran materi	9. Konsep yang disajikan sesuai fakta				✓
	10. Kegiatan yang diberikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari				✓
E. Mendorong keingintahuan	11. Media pembelajaran ini menjadikan rasa ingin tahu peserta didik bertambah				✓
	12. Kegiatan dalam pembelajaran ini mampu menambah pengetahuan peserta didik				✓
	13. Kegiatan dalam pembelajaran ini mampu menambah motivasi belajar				✓

C. KESIMPULAN

Kesimpulan Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Geometri Bangun Ruang :

Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan setelah dilakukan kecil	✓
Layak digunakan setelah dilakukan besar	
Belum layak	

Komentar/ Saran Perbaikan:

Gambar Geometri → garis penghubung dari beda antar titik sebaiknya beda warna agar lebih mudah dipahami beserta titik.

LKPD terlalu monoton kurang sedikit kreativitas

Padangsidempuan, 21...-9-...2013

Validator

Eva Monika Gasitri Lubis M.Pd

Lampiran VIII

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eva Monika Sapitri Lubis, M.Pd

Pekerjaan : Dosen Matematika

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Materi pada LKPD untuk kelengkapan penelitian yang berjudul: **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Geometri Bangun Ruang di Kelas XII MAN 1 Padangsidempuan."**

Yang disusun oleh:

Nama : Siti Ermaida Hasibuan

NIM : 19 202 00032

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan/Tadris Matematika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. garis penghubung sebaiknya berbeda warna
2. lkpd kurang bervariasi /kreativitas

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

Padangsidempuan, 21 - 9 - 2023



Eva Monika Sapitri Lubis M.Pd

Lampiran IX

LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

Tanggal :

Nama Ahli :

Profesi :

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKPD berbasis Project Based Learning (PjBl) pada materi geometri bangun ruang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang telah termost dalam instrumen penelitian.
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang telah tersedia, dengan memberikan skor sesuai dengan kesesuaian dari pernyataan terhadap media. Terdapat empat (4) skor dengan ketetapan sebagai berikut :
Skor 4 = Sangat Baik
Skor 3 = 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

I. Kelayakan Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Lugas	1 Kalimat yang digunakan sederhana dan efektif				

	2. Kesesuaian ejaan, tanda baca, dan tatatulis yang mengacu pada kaidah bahasa Indonesia (KBBI)				
B. Komunikatif	3. Ketepatan struktur kalimat dan bahasa yang mudah dipahami				
C. Dialogis dan Interaktif	4. Bahasa yang digunakan bersifat dua arah mendorong peserta didik untuk mempelajari bab/subbab tersebut secara tuntas.				
	5. Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh dan mencari jawabannya secara mandiri dari buku, sumber informasi yang lain				
D. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa 7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa				
E. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	8. Ketepatan tata bahasa				
	9. Ketepatan ejaan				
F. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	10. Penggunaan istilah 11. Penggunaan simbol atau ikon				

C. KESIMPULAN

Kesimpulan Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBl) pada materi Geometri Bangun Ruang :

Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan setelah dilakukan kecil	
Layak digunakan setelah dilakukan besar	
Belum layak	

Komentar/ Saran Perbaikan:

Padangsidimpuan, 20....

Validator,

Lampiran X

LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

Tanggal : 20 September 2023
Nama Ahli : Anita Angraini Lubis, M.Hum
Profesi : Dosen Bahasa Indonesia

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKPD berbasis Project Based Learning (PjBL) pada materi geometri bangun ruang 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 empat (4) skor dengan keterangan sebagai berikut :
Skor 4 = Sangat Baik
Skor 3 = 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

I. Kelayakan Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Lugas	1 Kalimat yang digunakan			✓	

	2. Kesesuaian ejaan, tanda baca, dan tatatulis yang mengacu pada kaidah bahasa Indonesia (KBBI)			✓	
B. Komunikatif	3. Ketepatan struktur kalimat dan bahasa yang mudah dipahami			✓	
C. Dialogis dan Interaktif	4. Bahasa yang digunakan bersifat dua arah mendorong peserta didik untuk mempelajari bab/subbab tersebut secara tuntas.			✓	
	5. Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh dan mencari jawabannya secara mandiri dari buku, sumber informasi yang lain			✓	
D. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa			✓	
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa			✓	
E. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	8. Ketepatan tata bahasa			✓	
	9. Ketepatan ejaan			✓	
F. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	10. Penggunaan istilah			✓	
	11. Penggunaan simbol atau ikon			✓	

C. KESIMPULAN

Kesimpulan Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu LKPD berbasis *Project Based Learning (PjBL)* pada materi Geometri Bangun Ruang :

Layak digunakan tanpa revisi	✓
Layak digunakan setelah dilakukan kecil	
Layak digunakan setelah dilakukan besar	
Belum layak	

Komentar/ Saran Perbaikan:

Kalimat dalam soal sudah baik, dan harus disesuaikan dengan tingkat/intelektual serta pemahaman siswa!

Padangsidempuan, 20-09-2023


Validator
Anita Angraini Lubis, M.Hum.
NIP.19931020 202012 2 011

Lampiran XI

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anita Angraini Lubis, M.Hum.
Pekerjaan : Dosen Bahasa Indonesia

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Bahasa pada LKPD untuk kelengkapan penelitian yang berjudul: **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Geometri Bangun Ruang di Kelas XII MAN 1 Padangsidempuan."**

Yang disusun oleh:

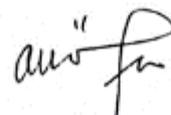
Nama : Siti Ermaida Hasibuan
NIM : 19 202 00032
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Pendidikan/Tadris Matematika

Adapun masukan yang telah saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Kalimat dalam soal sudah baik.
2. Sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik.

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

Padangsidempuan, 20 - 09 - 2023



Anita Angraini Lubis, M.Hum.
NIP. 19931020 202012 2 011

Lampiran XII

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Tanggal :

Nama Ahli :

Profesi :

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) pembelajaran dengan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBl) pada materi geometri bangun ruang.
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang telah tersedia, dengan memberikan skor sesuai dengan kesediaan dari pernyataan terhadap media. Terdapat empat (4) skor dengan keterangan sebagai berikut :
Skor 4 – Sangat Baik
Skor 3 = 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 RPP tersebut bisa direvisi lebih lanjut.
4. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar pada halaman yang sudah disediakan.
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan kesimpulan terkait kelayakan RPP dengan tanda centang (√) terhadap hasil akhir penilaian.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

B. TABEL PERNYATAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Identitas RPP	1. Terdapat identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan				
	2. Terdapat identitas mata pelajaran atau tema/subtema				

	3. Terdapat identitas kelas/semester				
B. Alokasi Waktu	4. Terdapat alokasi waktu yang tertulis dengan jelas				
	5. Alokasi waktu sesuai untuk kepadatan materi pokok				
	6. Alokasi waktu sesuai untuk kepadatan kegiatan pembelajaran				
C. Indikator Pembelajaran	7. Kata kerja operasional pada indikator relevan dengan kompetensi dasar				
	8. Indikator pembelajaran memuat indikator penalaran ilmiah				
	9. Indikator logis dan dapat dicapai selama pembelajaran				
D. Tujuan Pembelajaran	10. Tujuan pembelajaran relevan dengan kompetensi dasar				
	11. Perumusan tujuandinyatakan dengan jelas				
E. Materi Pembelajaran	12. Kesesuaian antara materi dengan tujuan pembelajaran				
F. Metode, Sumber Belajar, dan Media	13. Metode yang dituliskan sesuai dengan tujuan pembelajaran				
	14. Sumber belajar relevan dengan materi pembelajaran				
	15. Media yang digunakan relevan dengan kegiatan pembelajaran				
G. Langkah-langkah Pembelajaran	16. Langkah-langkah pembelajaran disusun secara sistematis				
	17. Kegiatan pembelajaran relevan dengan tujuan pembelajaran				
H. Penilaian	18. Jenis penilaian tercantum dengan jelas yaitu tes atau nontes				
	19. Instrumen penilaian sesuai dengan jenis penilaian				
	20. Jenis penilaian logis dan sesuai dengan tujuan pembelajaran				

C. KESIMPULAN

Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap RRP untuk pembelajaran dengan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Geometri Bangun Ruang :

Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan setelah dilakukan revisi kecil	
Layak digunakan setelah dilakukan revisi besar	
Belum layak	

Komentar/ Saran Perbaikan:

Padangsidempuan,2023

Validator,

Lampiran XIII

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Tanggal : 18 September 2023

Nama Ahli : Dwi Putria Nasution, M.Pd

Profesi : Dosen Matematika

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) pembelajaran dengan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah tersedia, dengan memberikan skor sesuai dengan kesesuaian dari pernyataan terhadap media. Terdapat empat (4) skor dengan keterangan sebagai berikut :
Skor 4 = Sangat Baik
Skor 3 = 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 RPP tersebut bisa direvisi lebih lanjut.
4. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar pada halaman yang sudah disediakan.
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan kesimpulan terkait kelayakan RPP dengan tanda centang (✓) terhadap hasil akhir penilaian.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

B. TABEL PERNYATAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A. Identitas RPP	1. Terdapat identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan				✓
	2. Terdapat identitas mata pelajaran atau tema/subtema				✓

	3. Terdapat identitas kelas/semester				✓
B. Alokasi Waktu	4. Terdapat alokasi waktu yang tertulis dengan jelas			✓	
	5. Alokasi waktu sesuai untuk kepadatan materi pokok				✓
	6. Alokasi waktu sesuai untuk kepadatan kegiatan pembelajaran			✓	
C. Indikator Pembelajaran	7. Kata kerja operasional pada indikator relevan dengan kompetensi dasar			✓	
	8. Indikator pembelajaran memuat indikator penalaran ilmiah				✓
	9. Indikator logis dan dapat dicapai selama pembelajaran			✓	
D. Tujuan Pembelajaran	10. Tujuan pembelajaran relevan dengan kompetensi dasar				✓
	11. Perumusan tujuandinyatakan dengan jelas			✓	
E. Materi Pembelajaran	12. Kesesuaian antara materi dengan tujuan pembelajaran			✓	
F. Metode, Sumber Belajar, dan Media	13. Metode yang dituliskan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	14. Sumber belajar relevan dengan materi pembelajaran				✓
	15. Media yang digunakan relevan dengan kegiatan pembelajaran				✓
G. Langkah-langkah Pembelajaran	16. Langkah-langkah pembelajaran disusun secara sistematis			✓	
	17. Kegiatan pembelajaran relevan dengan tujuan pembelajaran			✓	
H. Penilaian	18. Jenis penilaian tercantum dengan jelas yaitu tes atau nontes			✓	
	19. Instrumen penilaian sesuai dengan jenis penilaian			✓	
	20. Jenis penilaian logis dan sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	

C. KESIMPULAN

Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap RRP untuk pembelajaran dengan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Geometri Bangun Ruang :

Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan setelah dilakukan revisi kecil	✓
Layak digunakan setelah dilakukan revisi besar	
Belum layak	

Komentar/ Saran Perbaikan:

Masukkan proyek yang dikerjakan siswa ke dalam RPP

Padangsidempuan,2023

Validator,



Dwi Putria Nasution M.Ed

Lampiran XIV

LEMBAR VALIDASI TES KOGNITIF

Tanggal :

Nama Ahli :

Profesi :

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap tes kognitif hasil belajar dengan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah tersedia, dengan memberikan skor sesuai dengan kesesuaian dari pernyataan terhadap tes kognitif. Terdapat empat (4) skor dengan keterangan sebagai berikut :
Skor 4 : Valid (Jika memenuhi ketiga kriteria)
Skor 3 : Cukup valid (Jika memenuhi dua dari ketiga kriteria)
Skor 2 : Kurang valid (Jika memenuhi satu dari ketiga kriteria)
Skor 1 : Tidak valid (Jika tidak memenuhi ketiga kriteria)
3. Apabila Bapak/Ibu menilai ada yang kurang dari tes kognitif yang telah dibuat atau beberapa hal yang harus diperbaiki mohon untuk diberi tanda agar nantinya tes kognitif tersebut bisa direvisi lebih lanjut.
4. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar pada halaman yang sudah disediakan.
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan kesimpulan terkait kelayakan tes kognitif dengan tanda centang (✓) terhadap hasil akhir penilaian.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

B. TABEL PERNYATAAN

Sebagai pedoman Bapak/ Ibu untuk mengisi kolom-kolom validasi isi dan bahasa soal.

1. Validasi isi

Dalam validasi ini yang perlu diperhatikan adalah :

- Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran
- Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
- Kejelasan maksud soal

2. Validasi Bahasa dan penulisan soal

Dalam penggunaan bahasa dan penulisan yang perlu diperhatikan ialah sebagai berikut.

- Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia

- Kalimat soal tidak mengandung arti ganda
- Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah dipahami, dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa

Penilaian

Butir Soal	Aspek yang Dinilai							
	Validasi Isi				Validasi Bahasa dan Penulisan Soal			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Pretest								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
Posttest								
1								
2								
3								
4								
5								
6								

C. Kesimpulan

Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap tes kognitif untuk hasil pembelajaran dengan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBl.) pada materi Geometri Bangun Ruang :

Soal kategori baik dan dapat digunakan	
Soal kategori cukup baik dan dapat digunakan	
Kurang baik kategori dapat digunakan dengan perbaikan	
Tidak baik kategori tidak dapat digunakan	

Komentar/ Saran Perbaikan:

Padangsidempuan,2023

Validator,

Lampiran XV

LEMBAR VALIDASI TES KOGNITIF

Tanggal : 18 September 2023
Nama Ahli : Dwi Putria Nasution M.Pd
Profesi : Dosen Matematika

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap tes kognitif hasil belajar dengan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi geometri bangun ruang.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang telah tersedia, dengan memberikan skor sesuai dengan kesesuaian dari pernyataan terhadap tes kognitif. Terdapat empat (4) skor dengan keterangan sebagai berikut :
Skor 4 : Valid (Jika memenuhi ketiga kriteria)
Skor 3 : Cukup valid (Jika memenuhi dua dari ketiga kriteria)
Skor 2 : Kurang valid (Jika memenuhi satu dari ketiga kriteria)
Skor 1 : Tidak valid (Jika tidak memenuhi ketiga kriteria)
3. Apabila Bapak/Ibu menilai ada yang kurang dari tes kognitif yang telah dibuat atau beberapa hal yang harus diperbaiki mohon untuk diberi tanda agar nantinya tes kognitif tersebut bisa direvisi lebih lanjut.
4. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar pada halaman yang sudah disediakan.
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan kesimpulan terkait kelayakan tes kognitif dengan tanda centang (✓) terhadap hasil akhir penilaian.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

B. TABEL PERNYATAAN

Sebagai pedoman Bapak/ Ibu untuk mengisi kolom-kolom validasi isi dan bahasa soal.

1. Validasi isi

Dalam validasi ini yang perlu diperhatikan adalah :

- Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran
- Kejelasan perumusan petunjuk pengerjaan soal
- Kejelasan maksud soal

2. Validasi Bahasa dan penulisan soal

Dalam penggunaan bahasa dan penulisan yang perlu diperhatikan ialah sebagai berikut.

- Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia

- Kalimat soal tidak mengandung arti ganda
- Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah dipahami, dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa

Penilaian

Butir Soal	Aspek yang Dinilai							
	Validasi Isi				Validasi Bahasa dan Penulisan Soal			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Pretest								
1			✓					✓
2				✓				✓
3			✓				✓	
4				✓				✓
5				✓				✓
6				✓				✓
Posttest								
1			✓					✓
2				✓				✓
3			✓				✓	
4			✓				✓	
5				✓			✓	
6				✓				✓

C. Kesimpulan

Mohon beri tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap tes kognitif untuk hasil pembelajaran dengan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Geometri Bangun Ruang :

Soal kategori baik dan dapat digunakan	✓
Soal kategori cukup baik dan dapat digunakan	
Kurang baik kategori dapat digunakan dengan perbaikan	
Tidak baik kategori tidak dapat digunakan	

Komentar/ Saran Perbaikan:

Bedakan soal postes dan pretes no. 5 dan 6 !

Padangsidempuan,2023

Validator,



Ivi Rubia Nasution M.Pd

Lampiran XVI

SURAT VALIDASI

Menerangkan bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Putra Nasution, M.Pd

Pekerjaan : Dosen Matematika

Telah memberikan pengamatan dan masukan terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Tes Kognitif pada pembelajaran menggunakan LKPD untuk kelengkapan penelitian yang berjudul: **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Geometri Bangun Ruang di Kelas XII MAN 1 Padangsidempuan."**

Yang disusun oleh:

Nama : Siti Ermaida Hasibuan

NIM : 19 202 00032

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan/Tadris Matematika

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 rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan tes hasil belajar yang baik.

Padangsidempuan, 10 - 9 - 2023



Dwi Putra Nasution, M.Pd

Lampiran XVII

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) (MODEL PROJECT BASED LEARNING (P.JBL))

Sekolah : MAN 1 Padangsidempuan
Kelas/Semester : XII / 1 (Ganjil)
Mata Pelajaran : Matematika Wajib
Materi Pokok : Geometri Bangun Ruang
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (6JP)

A. Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar		Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
3.1	Mendeskrripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).	3.1.1	Memahami konsep Dimensi Tiga
		3.1.2	Mengidentifikasi fakta pada jarak dalam ruang.
4.1	Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).	4.1.1	Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).
		4.1.2	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Menyimpulkan konsep Dimensi Tiga (titik, garis, dan bidang) dalam kehidupan sehari-hari dengan percaya diri setelah mengikuti pembelajaran.
2. Mengidentifikasi fakta pada jarak dalam ruang dengan teliti.
3. Menyelesaikan permasalahan terkait jarak dalam ruang dalam kehidupan sehari-hari dengan teliti.

4. Terampil dalam memproyeksikan masalah yang berkaitan dengan geometri ruang secara tepat.

D. Materi dan Sumber Belajar

Materi : Geometri Bangun Ruang (jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang).

Sumber Belajar : Buku Matematika Kelas XII

E. Pendekatan, Model Pembelajaran, dan Metode

Pendekatan : *Scientific Learning*

Model Pembelajaran : *Project Based Learning (PjBL)*

Metode : Ceramah, diskusi, kelompok, tanya jawab, penugasan, unjuk kerja

F. Alat, Bahan, dan Media

Alat : Papan tulis, penggaris, gunting, lem

Bahan : Spidol, plastisin, lidi, karton, kertas gambar/hvs

Media : LKPD PjBL, kubus, limas, dan gambar kubus

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (2JP)

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik memberi salam dan berdoa 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi 3. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan 4. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran 	10 menit
Inti	<p>A. Pertanyaan Mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagikan LKPD 2. Peserta didik mengamati teks bacaan di LKPD. (mengamati). 3. Guru menjelaskan langkah-langkah menyelesaikan LKPD proyek 1 4. Peserta didik menganalisis informasi berdasarkan ringkasan materi tentang "Jarak antar titik". (mengumpulkan informasi). <p>B. Mendesain perencanaan proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. 	70 menit

	6. Guru menjelaskan LKPD proyek 1 7. Guru memastikan semua peserta didik memahami apa yang harus dilakukan dan memiliki kelengkapan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan aktifitas pada LKPD proyek 1 C. Menyusun jadwal pembuatan 8. Peserta didik dipandu guru berdiskusi menyusun jadwal start dan finish tentang kegiatan proyek yang akan dilaksanakan pada hari ini (Kolaborasi) D. Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek 9. Peserta didik berdiskusi bersama kelompoknya mengisi LKPD proyek 1 yang berisi proyek membuat kerangka kubus 10. Guru memantau kegiatan setiap kelompok dan melakukan penilaian proses 11. Peserta didik berkonsultasi jika memiliki kesulitan dalam mengerjakan proyek. 12. Peserta didik diajak untuk membuat kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilaksanakan pada hari ini. 13. Peserta didik mengerjakan lembar evaluasi di LKPD proyek 1 E. Menguji Hasil 14. Peserta didik mempresentasikan proyek yang sudah dikerjakan (mengkomunikasikan) 15. Guru memberikan tanggapan atau umpan balik terhadap hasil presentasi kelompok 16. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya dan melakukan konfirmasi terkait materi.	
Penutup	1. Peserta didik mengumpulkan lembar evaluasi yang telah dikerjakan. 2. Guru melakukan refleksi dengan mengajukan beberapa pertanyaan 3. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa. 4. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	10 menit

Pertemuan 2 (2JP)

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	1. Guru dan peserta didik memberi salam dan berdoa 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi 3. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan 4. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan	10 menit

	langkah pembelajaran	
Inti	<p>A. Pertanyaan Mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagikan LKPD 2. Peserta didik mengamati teks bacaan di LKPD. (mengamati) 3. Guru menjelaskan langkah-langkah menyelesaikan LKPD proyek 2 4. Peserta didik menganalisis informasi berdasarkan ringkasan materi tentang "Jarak titik ke garis". (mengumpulkan informasi). <p>B. Mendesain perencanaan proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. 6. Guru menjelaskan LKPD proyek 2 7. Guru memastikan semua peserta didik memahami apa yang harus dilakukan dan memiliki kelengkapan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan aktifitas pada LKPD proyek 2 <p>C. Menyusun jadwal pembuatan</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Peserta didik dipandu guru berdiskusi menyusun jadwal start dan finish tentang kegiatan proyek yang akan dilaksanakan pada hari ini (Kolaborasi) <p>D. Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Peserta didik berdiskusi bersama kelompoknya mengisi LKPD proyek 2 yang berisi proyek membuat kerangka kubus 10. Guru memantau kegiatan setiap kelompok dan melakukan penilaian proses 11. Peserta didik berkonsultasi jika memiliki kesulitan dalam mengerjakan proyek. 12. Peserta didik diajak untuk membuat kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilaksanakan pada hari ini. 13. Peserta didik mengerjakan lembar evaluasi di LKPD proyek 2 <p>E. Menguji Hasil</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Peserta didik mempresentasikan proyek yang sudah dikerjakan (mengkomunikasikan) 15. Guru memberikan tanggapan atau umpan balik terhadap hasil presentasi kelompok 16. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya dan melakukan konfirmasi terkait materi. 	70 menit

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengumpulkan lembar evaluasi yang telah dikerjakan. 2. Guru melakukan refleksi dengan mengajukan beberapa pertanyaan 3. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa. 4. Guru menutup pembelajaran dengan salam. 	10 menit
---------	--	-------------

Pertemuan 3 (2JP)

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan peserta didik memberi salam dan berdoa 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi 3. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan 4. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran 	10 menit
Inti	<p>A. Pertanyaan Mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagikan LKPD 2. Peserta didik mengamati teks bacaan di LKPD. (mengamati). 3. Guru menjelaskan langkah-langkah menyelesaikan LKPD proyek 3 4. Peserta didik menganalisis informasi berdasarkan ringkasan materi tentang "Jarak titik ke bidang". (mengumpulkan informasi). <p>B. Mendesain perencanaan proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. 6. Guru menjelaskan LKPD proyek 3 7. Guru memastikan semua peserta didik memahami apa yang harus dilakukan dan memiliki kelengkapan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan aktifitas pada LKPD proyek 3 <p>C. Menyusun jadwal pembuatan</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Peserta didik dipandu guru berdiskusi menyusun jadwal start dan finish tentang kegiatan proyek yang akan dilaksanakan pada hari ini (Kolaborasi) <p>D. Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Peserta didik berdiskusi bersama kelompoknya mengisi LKPD proyek 3 yang berisi proyek membuat kerangka kubus 10. Guru memantau kegiatan setiap kelompok dan melakukan penilaian proses 11. Peserta didik berkonsultasi jika memiliki kesulitan dalam 	70 menit

	<p>mengerjakan proyek.</p> <p>12. Peserta didik diajak untuk membuat kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dilaksanakan pada hari ini.</p> <p>13. Peserta didik mengerjakan lembar evaluasi di LKPD proyek 3</p> <p>E. Menguji Hasil</p> <p>14. Peserta didik mempresentasikan proyek yang sudah dikerjakan (mengkomunikasikan)</p> <p>15. Guru memberikan tanggapan atau umpan balik terhadap hasil presentasi kelompok</p> <p>16. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya dan melakukan konfirmasi terkait materi.</p>	
Penutup	<p>1. Peserta didik mengumpulkan lembar evaluasi yang telah dikerjakan.</p> <p>2. Guru melakukan refleksi dengan mengajukan beberapa pertanyaan</p> <p>3. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa.</p> <p>4. Guru menutup pembelajaran dengan salam.</p>	10 menit

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

Pengetahuan : Tes essay

Keterampilan : Proyek dan unjuk kerja

Padangsidempuan, 25 September 2023

Diketahui,
Guru Matematika



Dra. Dewi Bakti
NIP 196508151994122001

Peneliti



Siti Ermaida Hasibuan
NIM 1920200032

Lampiran XVIII

ANGKET RESPON GURU

Mata Pelajaran : Matematika

Nama :

Tanggal :

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:

- SS : Sangat Setuju.
S : Jika Setuju.
TS : Jika Tidak Setuju.
STS : Jika Sangat Tidak Setuju.

B. TABEL PERNYATAAN

I. Aspek teknik penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kesesuaian tampilan penyajian	1. Pencantuman tata letak (judul, subjudul, teks, gambar, nomor halaman) LKPD konsisten sesuai dengan pola tertentu				
	2. Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca				
Kesesuaian pemilihan gambar	3. Keberadaan gambar dalam LKPD dapat menyampaikan isi materi				

II. Kesesuaian Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kesederhanaan bahasa	1. LKPD menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa				
	2. LKPD menggunakan bahasa yang komunikatif				
Kejelasan struktur kalimat	3. LKPD menggunakan struktur kalimat yang jelas				
	4. LKPD menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa				

III. Kesesuaian Materi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1. Materi yang disajikan dalam LKPD mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) 2. Indikator pembelajaran pada LKPD sesuai dengan SK dan KD				

IV. Keakuratan Materi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kualitas LKPD terhadap kemampuan dan pemahaman siswa	1. Materi yang disajikan dalam LKPD membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar				
	2. Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan tingkat kemampuan				

	siswa				
Kebenaran materi	3. Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan judul				

V. Kemudahan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kemudahan penggunaan LKPD	1. Petunjuk kegiatan-kegiatan dalam LKPD jelas sehingga mempermudah siswa melakukan semua kegiatan yang ada dalam LKPD				
	2. LKPD memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya				
	3. LKPD memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah				

Mohon Berikan Komentar dan Saran dari Bapak/Ibu tentang Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBl) di kolom komentar dibawah ini :

Padangsidempuan,20....

Guru Matematika,

Lampiran XIX

ANGKET RESPON GURU

Mata Pelajaran : Matematika
Nama : Dra. Dwi Bakti
Tanggal : 23 Oktober 2023

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:

- SS : Sangat Setuju.
S : Jika Setuju.
TS : Jika Tidak Setuju.
STS : Jika Sangat Tidak Setuju.

B. TABEL PERNYATAAN

I. Aspek teknik penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kesesuaian tampilan penyajian	1. Penempatan tata letak (judul, subjudul, teks, gambar, nomor halaman) LKPD konsisten sesuai dengan pola tertentu	✓			
	2. Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan sesuai sehingga mempermudah siswa dalam membaca	✓			
Kesesuaian pemilihan gambar	3. Keberadaan gambar dalam LKPD dapat menyampaikan isi materi		✓		

II. Kesesuaian Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kesederhanaan bahasa	1. LKPD menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa		✓		
	2. LKPD menggunakan bahasa yang komunikatif	✓			
Kejelasan struktur kalimat	3. LKPD menggunakan struktur kalimat yang jelas		✓		
	4. LKPD menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa		✓		

III. Kesesuaian Materi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1. Materi yang disajikan dalam LKPD mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK)	✓			
	2. Indikator pembelajaran pada LKPD sesuai dengan SK dan KD	✓			

IV. Keakuratan Materi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kualitas LKPD terhadap kemampuan dan pemahaman siswa	1. Materi yang disajikan dalam LKPD membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar		✓		
	2. Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan tingkat kemampuan		✓		

	siswa				
Kebenaran materi	3. Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan judul	✓			

V. Kemudahan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kemudahan penggunaan LKPD	1. Petunjuk kegiatan-kegiatan dalam LKPD jelas sehingga mempermudah siswa melakukan semua kegiatan yang ada dalam LKPD		✓		
	2. LKPD memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya	✓			
	3. LKPD memfasilitasi siswa untuk menggali informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah	✓			

Mohon Berikan Komentar dan Saran dari Bapak/Ibu tentang Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) di kolom komentar dibawah ini :

Padangsidempuan, 23...10...2023

Guru Matematika,

Dra. Dewi Bakti

Dra. Dewi Bakti
NIP. 19650810199412 2001

Lampiran XX

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Tanggal :

Nama :

Kelas :

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:

- SS : Sangat Setuju.
S : Jika Setuju.
TS : Jika Tidak Setuju.
STS : Jika Sangat Tidak Setuju.

B. TABEL PERNYATAAN

I. Tampilan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
A. Kejelasan teks	1. Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan mempermudah saya dalam membaca LKPD				
	2. Simbol, lambang, dan istilah ditulis dengan jelas				
B. Kejelasan dan kemenarikan gambar	3. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				
	4. Saya menyukai kombinasi warna yang ditampilkan dalam LKPD ini				
	5. Ilustrasi dan gambar yang ada di				

	dalam LKPD ini jelas dan membantui saya untuk memahami materi				
II. Penyajian Materi					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Penyajian materi	1. Urutan materi yang disajikan membuat saya mudah mempelajari materi dalam LKPD ini				
	2. Uraian materi, masalah, contoh, dan soal latihan pada LKPD ini memuat masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				
	3. Saya dapat menghubungkan isi LKPD ini dengan hal-hal lain yang pernah saya lihat/ketahui yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				
	4. Materi yang disajikan dalam LKPD ini mudah untuk saya pahami				
	5. Dari setiap kegiatan yang ada dalam LKS ini saya dapat menyimpulkan dan mengambil ide-ide penting mengenai materi geometri bangun ruang				
Kejelasan kalimat	6. Bahasa yang digunakan dalam LKPD ini sederhana dan mudah saya mengerti.				
	7. Petunjuk kegiatan dalam LKPD				

	jelas, sehingga mempermudah saya dalam melakukan semua kegiatan			
--	---	--	--	--

III. Manfaat

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kemudahan belajar	1. Materi yang disajikan dalam LKPD ini mudah saya pahami.				
	2. Penggunaan LKPD ini menuntut saya untuk berpikir memahami materi dan menyelesaikan pertanyaan yang diajukan				
	3. LKPD ini membuat saya mengetahui dan memahami keterkaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari				
	4. Setelah mempelajari materi Geometri Bangun Ruang dengan menggunakan LKPD ini, pemahaman materi saya menjadi lebih meningkat				
Ketertarikan menggunakan LKPD	5. LKPD ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar matematika				
	6. Belajar dengan LKPD ini membuat saya senang berdiskusi dengan teman dalam menyelesaikan masalah				
	7. LKPD ini dapat membuat belajar matematika tidak membosankan				
Peningkatan motivasi belajar	8. LKPD ini membuat saya tertarik untuk belajar matematika				

Lampiran XXI

ANGKET PENILAIAN PESERTA DIDIK

Tanggal : 16 Oktober 2022
Nama : Hanna Kaisum Harahap
Kelas : XII MIA 3

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:

- SS : Sangat Setuju.
S : Jika Setuju.
TS : Jika Tidak Setuju.
STS : Jika Sangat Tidak Setuju.

B. TABEL PERNYATAAN

I. Tampilan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
A. Kejelasan teks	1. Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi yang digunakan mempermudah saya dalam membaca LKPD		✓		
	2. Simbol, lambang, dan istilah ditulis dengan jelas	✓			
B. Kejelasan dan kemenarikan gambar	3. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	✓			
	4. Saya menyukai kombinasi warna yang ditampilkan dalam LKPD ini		✓		
	5. Ilustrasi dan gambar yang ada di dalam LKPD ini jelas dan		✓		

	membantu saya untuk memahami materi	✓			
--	-------------------------------------	---	--	--	--

II. Penyajian Materi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS*	S	TS	STS
Penyajian materi	1. Urutan materi yang disajikan membuat saya mudah mempelajari materi dalam LKPD ini	✓			
	2. Uraian materi, masalah, contoh, dan soal latihan pada LKPD ini memuat masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
	3. Saya dapat menghubungkan isi LKPD ini dengan hal-hal lain yang pernah saya lihat/ketahui yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	✓			
	4. Materi yang disajikan dalam LKPD ini mudah untuk saya pahami	✓			
	5. Dari setiap kegiatan yang ada dalam LKS ini saya dapat menyimpulkan dan mengambil ide-ide penting mengenai materi geometri bangun ruang	✓			
Kejelasan kalimat	6. Bahasa yang digunakan dalam LKPD ini sederhana dan mudah saya mengerti.		✓		
	7. Petunjuk kegiatan dalam LKPD jelas, sehingga mempermudah saya	✓			

	dalam melakukan semua kegiatan	✓		
--	--------------------------------	---	--	--

III. Manfaat

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	SS	S	TS	STS
Kemudahan belajar	1. Materi yang disajikan dalam LKPD ini mudah saya pahami	✓			
	2. Penggunaan LKPD ini menuntut saya untuk berpikir memahami materi dan menyelesaikan pertanyaan yang diajukan	✓			
	3. LKPD ini membuat saya mengetahui dan memahami keterkaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari		✓		
	4. Setelah mempelajari materi Geometri Bangun Ruang dengan menggunakan LKPD ini, pemahaman materi saya menjadi lebih meningkat	✓			
Ketertarikan menggunakan LKPD	5. LKPD ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar matematika	✓			
	6. Belajar dengan LKPD ini membuat saya senang berdiskusi dengan teman dalam menyelesaikan masalah		✓		
	7. LKPD ini dapat membuat belajar matematika tidak membosankan		✓		
Peningkatan motivasi belajar	8. LKPD ini membuat saya tertarik untuk belajar matematika	✓			


Hamni Kusum Harahap

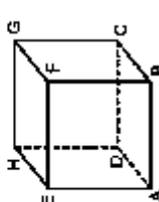
Lampiran XXII

DATA HASIL RESPON PESERTA DIDIK

No	Aspek Penilaian		Tampilan					Penyajian Materi					Manfaat								Setiap Peserta Didik		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ Skor	Rata-rata skor	Persentase skor
1	4	3	3	2	3	2	3	2	2	2	4	3	2	3	3	2	3	3	4	3	56	2,8	70,00
2	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	64	3,2	80,00
3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	72	3,6	90,00
4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	75	3,75	93,75
5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	73	3,65	91,25
6	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	73	3,65	91,25
7	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	74	3,7	92,50
8	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	77	3,85	96,25
9	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	66	3,3	82,50
10	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	3	75,00
11	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	72	3,6	90,00
12	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	74	3,7	92,50
13	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	73	3,65	91,25
14	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	73	3,65	91,25
15	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	59	2,95	73,75
16	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	73	3,65	91,25
17	3	3	3	2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	69	3,45	86,25
18	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78	3,9	97,50
19	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	64	3,2	80,00
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	72	3,6	90,00
21	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	75	3,75	93,75

Lampiran XXIII

KISI-KISI INSTRUMEN TES KOGNITIF, PEDOMAN PENSKORAN, DAN JAWABAN (PRETEST)

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	No Soal	Soal	Ranah Kognitif	Jawaban	Skor
3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, garis, dan titik ke bidang).	3.1.1 Memahami konsep Dimensi Tiga 3.1.2 Mengidentifikasi fakta pada jarak dalam ruang.	1	Apakah yang anda ketahui tentang geometri bangun ruang ?	C1	Suatu benda yang berbentuk tiga dimensi atau ruang yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. (dikondisikan)	10
		2	Gambarlah masing-masing 3 contoh dari : 	C2	a. A ke B, D ke C, G ke C b. B ke AC = BB', A ke DC = AD, G ke AB = GB c. A ke DCGH = AD, H ke FBCG = HG, F ke ABCD = FB (dikondisikan)	15
4.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, garis, dan titik ke bidang).	4.1.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, garis, dan titik ke bidang).	3	Diketahui kubus ABCD EFGH dengan rusuk 10 cm. Hitunglah jarak : a. E ke H b. D ke G c. H ke B	C3	a. EH = 10 cm b. D ke G = $10\sqrt{2}$ cm c. H ke B = $10\sqrt{3}$ cm	15
		4	Diketahui kubus ABCD	C3	Menggunakan Teorema Pythagoras, diperoleh	20

			<p>EFGH dengan rusuk 8 cm. M adalah titik tengah EH. Jarak titik M ke AG adalah ...</p>		<p> $MG = \sqrt{HG^2 + MH^2}$ $= \sqrt{8^2 + 4^2}$ $= \sqrt{64 + 16}$ $= \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \text{ cm}$ </p> <p>Ditinjau segitiga siku-siku MOG. Diketahui $OG = 4\sqrt{3}$ cm</p> <p> $MO = \sqrt{MG^2 - OG^2}$ $= \sqrt{(4\sqrt{5})^2 - (4\sqrt{3})^2}$ $= \sqrt{80 - 48}$ $= \sqrt{32} = 4\sqrt{2} \text{ cm}$ </p>	20
5		C4	<p>Diketahui kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 12 cm. Jarak ruas garis HD dan EG adalah ...</p>	20	<p> $EH = 12 \text{ cm. Panjang diagonal bidang}$ $EG = s\sqrt{2} = 12\sqrt{2} \text{ cm}$ $EO = \frac{1}{2} EG$ $= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$ </p> <p>Dengan menggunakan Teorema Pythagoras, didapat</p> <p> $HO = \sqrt{EH^2 + EO^2} = \sqrt{12^2 + (6\sqrt{2})^2}$ $= \sqrt{144 + 72} = \sqrt{216}$ $= 6\sqrt{6} \text{ cm}$ </p> <p>Jadi, jarak ruas garis HD dan EG adalah $6\sqrt{6} \text{ cm}$</p>	

	<p>4.1.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga.</p>	<p>6</p>	<p>Diketahui kubus ABCD EFGH memiliki panjang rusuk 10 cm. Titik P dan Q masing-masing terletak di tengah-tengah rusuk AB dan AF. Jarak titik C ke bidang DPQH adalah ...</p>	<p>C5</p>	<p>Panjang PD dapat ditentukan dengan Teorema Pythagoras pada segitiga siku siku ADP dengan AP=5 cm dan AD=10 cm sehingga</p> $PD = \sqrt{AP^2 + AD^2}$ $= \sqrt{10^2 + 5^2}$ $= \sqrt{125}$ $= 5\sqrt{5} \text{ cm}$ <p>Dengan menggunakan prinsip kesamaan luas segitiga pada $\triangle CDP$ (lihat gambar bawah), diperoleh</p> $\frac{1}{2} \times CD \times PS = \frac{1}{2} \times PD \times CR$ $10 \times 10 = 5\sqrt{5} \times CR$ $CR = \frac{100}{5\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} = 4\sqrt{5} \text{ cm}$ <p>Jadi, jarak titik C ke bidang DPQH adalah $4\sqrt{5} \text{ cm}$</p>	<p>20</p>
--	--	-----------------	---	------------------	---	------------------

Keterangan Ranah Kognitif : C1 : Menghafal/remember

C2 : Memahami/understand

C3 : Menerapkan/apply

C4 : Menganalisis/analyse

C5 : Mengevaluasi/evaluate

Lampiran XXIV

Tes Kognitif Materi Geometri Bangun Ruang (*Pretest*)

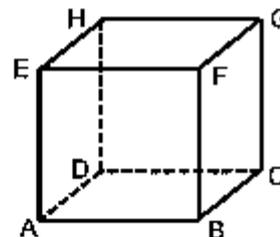
Nama :

Kelas :

Jawablah soal-soal dibawah ini dengan tepat !

1. Apakah yang anda ketahui tentang geometri bangun ruang ?
2. Perhatikan gambar disamping. Gambarlah masing-masing 3 contoh dari :

- a. jarak antar titik ?
- b. jarak titik ke garis ?
- c. jarak titik bidang ?



3. Diketahui kubus ABCD EFGH dengan rusuk 10 cm. Hitunglah jarak :
 - a. E ke H
 - b. D ke G
 - c. H ke B
4. Diketahui kubus ABCD EFGH dengan rusuk 8 cm. M adalah titik tengah EH. Jarak titik M ke AG adalah ...
5. Diketahui kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 12 cm. Jarak ruas garis HD dan EG adalah ...
6. Diketahui kubus ABCD EFGH memiliki panjang rusuk 10 cm. Titik P dan Q masing-masing terletak di tengah-tengah rusuk AB dan AF. Jarak titik C ke bidang DPQH adalah ...

Lampiran XXV

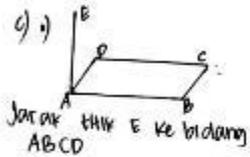
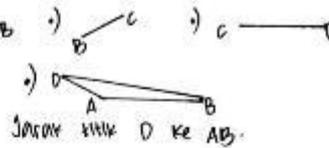
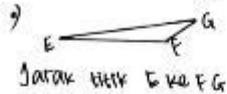
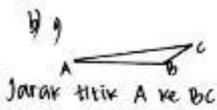
Tes Kognitif Materi Geometri Bangun Ruang (Pretest)

Nama : Hanni Kaisum Harahap

Kelas : XII MIA 3

1) Geometri merupakan salah satu sistem dalam matematika yang diawali oleh sebuah konsep pangkal, yaitu titik.

2) AB, BC, CD, DA, EF, FG, GH, HE.



3) Jarak E ke H

Dik = $a = 10$ cm
 Dit = Jarak E ke H
 $\hookrightarrow 10\sqrt{2}$ cm
 Dit = Jarak D ke G
 $\hookrightarrow 10\sqrt{3}$ cm

Dit = Jarak H ke B
 $\hookrightarrow 10\sqrt{3}$ cm.

$$MA = \sqrt{ME^2 + AE^2}$$

$$= \sqrt{8^2 + 4^2}$$

$$= \sqrt{80}$$

$$MA = 4\sqrt{5} \text{ cm} \quad MG = 4\sqrt{5} \text{ cm} \quad AG (\text{diagonal ruang}) = 8\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$MO = \sqrt{MA^2 - AO^2}$$

$$= \sqrt{(4\sqrt{5})^2 - (4\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{80 - 48}$$

$$= 3\sqrt{2}$$

$$MO = 4\sqrt{2} \text{ cm.}$$

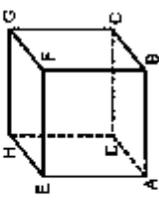
Lampiran XXVI**DATA HASIL *PRETEST* PESERTA DIDIK**

No	Nama Peserta didik	Skor per Soal						Nilai
		1	2	3	4	5	6	
1	Adam Gibran Aditya	10	15	15	0	0	0	40
2	Agni Dyaufadilah	10	15	0	5	0	0	30
3	Anisa Zahra	10	15	15	5	0	0	45
4	Ardian Trifa Harahap	10	15	15	5	0	0	45
5	Arini Alfa Salsabilah	10	15	15	0	0	0	40
6	Azrina Zahra Rizki	10	5	0	0	0	0	15
7	Fachrul Rozi Sregar	10	10	5	0	0	0	25
8	Dedi Kurniawan Siregar	10	15	15	5	0	0	45
9	Fhara Devina Haposan	10	15	15	0	0	0	40
10	Halimah Tusaddiah Rambe	10	15	15	5	0	0	45
11	Hanni Kalsum Harahap	10	15	15	20	0	0	60
12	Hazmi Aqnia Zahira	10	10	0	0	0	0	20
13	Julyka Hasmil Mulia	10	15	15	0	0	0	40
14	Laila Nur Adawiyah	10	15	0	5	0	0	30
15	Lili Rahmadhani	10	15	15	0	0	0	40
16	Linduat Dainang Pratiwi	10	15	15	0	0	0	40
17	Majid Erlangga	10	5	0	0	0	0	15
18	Muhammad Ikhnas Alfaiz	10	15	0	0	0	0	25
19	Miftahul Rifki Siregar	10	15	15	0	0	0	40
20	Minta Ito Sipahutar	10	15	0	0	0	0	25
21	Muhammad Ananda	10	15	0	0	0	0	25
22	Muhammad Zakaryya	10	15	15	5	0	0	45
23	Mutiara Zahra	10	15	15	5	0	0	45
24	Nazri Febrian Siregar	10	15	15	5	0	0	45

25	Nujulah Khoiriyah Harahap	10	10	0	0	0	0	20
26	Pajaruddin Dalimunthe	0	15	5	0	0	0	20
27	Rahmat Wahid	10	15	0	0	0	0	25
28	Resi Tamara	10	15	15	20	0	0	60
29	Rizky Ananda Matondang	10	15	15	0	0	0	40
30	Siti Roima	10	15	15	20	0	0	60
31	Syazwana Athilah Rambe	10	5	15	0	0	0	30
32	Umro Sakinah	10	15	15	15	0	0	55
33	Vhandu Adi Wijaya	10	15	15	5	0	0	45
34	Yeldy Ardesta	10	10	0	0	0	0	20
35	Zalwi M Syabran	10	0	5	0	0	0	15
Total nilai per soal		340	460	330	125	0	0	
Rata-rata per soal		9,71	13,14	9,43	3,57	0,00	0,00	
Total nilai								1255
Rata-rata total nilai								35,86

Lampiran XXVII

KISI-KISI INSTRUMEN TES KOGNITIF, PEDOMAN PENSKORAN, DAN JAWABAN (POSTTEST)

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	No Soal	Soal	Ranah Kognitif	Jawaban	Skor
3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).	3.1.1 Memahami konsep Dimensi Tiga	1	Apakah yang anda ketahui tentang geometri bangun ruang ?	C1	Suatu benda yang berbentuk tiga dimensi atau ruang yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. (dikondisikan)	10
	3.1.2 Mengidentifikasi fakta pada jarak dalam ruang.	2	Gambarkan masing-masing 3 contoh dari : 	C2	a. A ke B, D ke C, G ke C b. B ke AC - BB', A ke DC - AD, G ke AB - GB c. A ke DCGH = AD, H ke FBCE = HG, F ke ABCD = FB (dikondisikan)	15
4.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).	4.1.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).	3	Diketahui kubus ABCD EFGH dengan rusuk 10 cm. Hitunglah jarak : a. F ke G b. A ke H c. A ke G	C3	a. FG = 10 cm b. A ke H = $10\sqrt{2}$ cm c. A ke G = $10\sqrt{3}$ cm	15
		4	Diketahui kubus ABCD	C3	Menggunakan Teorema Pythagoras, diperoleh	20

		<p>EFGH dengan rusuk 12 cm. P adalah titik tengah CG. Jarak titik P ke HB adalah ...</p>		$BP = \sqrt{BC^2 + CP^2}$ $= \sqrt{12^2 + 6^2}$ $= \sqrt{144 + 36}$ $= \sqrt{180} = 6\sqrt{5} \text{ cm}$ <p>HB merupakan diagonal ruang kubus, dan karena panjang rusuknya $s=12$ cm, maka $HB = s\sqrt{3} = 12\sqrt{3} \text{ cm}$. Ini berarti $PH = \frac{1}{2} \times 12\sqrt{3} = 6\sqrt{3} = \sqrt{108} \text{ cm}$</p> <p>Dengan menggunakan Teorema Pythagoras kembali, diperoleh</p> $OP = \sqrt{BP^2 - OB^2}$ $= \sqrt{180 - 108}$ $= \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$	20
5	<p>Diketahui kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 12 cm. Jarak ruas garis HD dan EG adalah ..</p>	C4	<p>EH=12 cm. Panjang diagonal bidang</p> $EG = s\sqrt{2} = 12\sqrt{2} \text{ cm}$ $EO = \frac{1}{2} EG = \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2}$ $= 6\sqrt{2} \text{ cm}$ <p>Dengan menggunakan Teorema Pythagoras, didapat</p> $HO = \sqrt{EH^2 + EO^2} = \sqrt{12^2 + (6\sqrt{2})^2}$ $= \sqrt{144 + 72} = \sqrt{216} = 6\sqrt{6} \text{ cm}$ <p>Jadi, jarak ruas garis HD dan EG adalah $6\sqrt{2} \text{ cm}$</p>	20	

<p>4.1.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan dimensi tiga.</p>	<p>6</p>	<p>Diketahui kubus ABCD EFGH memiliki panjang rusuk 10 cm. Titik P dan Q masing-masing terletak di tengah-tengah rusuk AB dan AF. Jarak titik C ke bidang DPQH adalah ...</p>	<p>C5</p>	<p>Panjang PD dapat ditentukan dengan Teorema Pythagoras pada segitiga siku siku ADP dengan AP=5 cm dan AD=10 cm sehingga</p> $PD = \sqrt{AP^2 + AD^2}$ $= \sqrt{10^2 + 5^2}$ $= \sqrt{125}$ $= 5\sqrt{5} \text{ cm}$ <p>Dengan menggunakan prinsip kesamaan luas segitiga pada $\triangle CDP$ (lihat gambar bawah), diperoleh</p> $\frac{1}{2} \times CD \times PS = \frac{1}{2} \times PD \times CR$ $10 \times 10 = 5\sqrt{5} \times CR$ $CR = \frac{100}{5\sqrt{5}} = \frac{20}{\sqrt{5}} = 4\sqrt{5} \text{ cm}$ <p>Jadi, jarak titik C ke bidang DPQH adalah $4\sqrt{5} \text{ cm}$</p>	<p>20</p>
--	-----------------	---	------------------	--	------------------

Keterangan Ranah Kognitif : C1 : Menghafal/remember

C2 : Memahami/understand

C3 : Menerapkan/apply

C4 : Menganalisis/analyse

C5 : Mengevaluasi/evaluate

Lampiran XXVIII

Tes Kognitif Materi Geometri Bangun Ruang (*Posttest*)

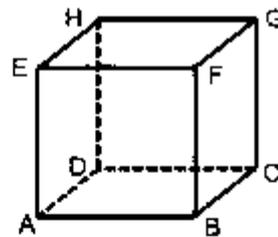
Nama :

Kelas :

Jawablah soal-soal dibawah ini dengan tepat !

1. Apakah yang anda ketahui tentang geometri bangun ruang ?
2. Bagaimana menentukan ruas garis :
 - a. jarak antar titik ?
 - b. jarak titik ke garis ?
 - c. jarak titik bidang ?
3. Diketahui kubus ABCD EFGH dengan rusuk 10 cm. Hitunglah jarak :

- a. F ke G
- b. A ke H
- c. A ke G



4. Diketahui kubus ABCD EFGH dengan rusuk 12 cm. P adalah titik tengah CG. Jarak titik P ke HB adalah ...
5. Diketahui kubus ABCD EFGH dengan panjang rusuk 12 cm. Jarak ruas garis HD dan EG adalah ...
6. Diketahui kubus ABCD EFGH memiliki panjang rusuk 10 cm. Titik P dan Q masing-masing terletak di tengah-tengah rusuk AB dan AF. Jarak titik C ke bidang DPQH adalah ...

Lampiran XXIX

Tes Kognitif Materi Geometri Bangun Ruang (Posttest)

Nama : Hani Kaisum Harahap

Kelas : XII MIA 3

Jawab-

1) Suatu benda yang berbentuk tiga dimensi atau ruang yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi (dikondisikan)

- 2) a) A ke B, D ke C, G ke C
b) B ke AC=BB', A ke DC=AD, G ke AB=GB
c) A ke DCGH=AD, H ke FBCE=HG, F ke ABCD=FB

- 3) a) FG = 10 cm
b) A ke H = $10\sqrt{2}$ cm
c) A ke G = $10\sqrt{3}$ cm

$$\begin{aligned} \text{a) } BP &= \sqrt{BC^2 + CP^2} \\ &= \sqrt{12^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{144 + 36} \\ &= \sqrt{180} = 6\sqrt{5} \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} OP &= \sqrt{BP^2 - OP^2} \\ &= \sqrt{100 - 108} \\ &= \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } EG &= 5\sqrt{2} \\ &= 12\sqrt{2} \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EO &= \frac{1}{2} EG \\ &= \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2} \\ &= 6\sqrt{2} \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HO &= \sqrt{EH^2 + EO^2} \\ &= \sqrt{12^2 + (6\sqrt{2})^2} \\ &= \sqrt{144 + 72} \\ &= \sqrt{216} \\ &= 6\sqrt{6} \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{6) } AP = 5 \text{ cm dan } AD = 10 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} PD &= \sqrt{AP^2 + AD^2} \\ &= \sqrt{10^2 + 5^2} \\ &= \sqrt{125} \\ &= 5\sqrt{5} \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\frac{1}{2} \times CD \times PS = \frac{1}{2} \times PD \times CR$$

$$10 \times 10 = 5\sqrt{5} \times CR$$

$$CR = \frac{100}{5\sqrt{5}} = \frac{20}{\sqrt{5}}$$

$$= 4\sqrt{5} \text{ cm}$$

Lampiran XXX**DATA HASIL *POSTTEST* PESERTA DIDIK**

No	Nama Peserta didik	Skor per Soal						Nilai
		1	2	3	4	5	6	
1	Adam Gibran Aditya	10	15	15	20	20	0	80
2	Agni Dyaufadilah	10	15	15	20	5	0	65
3	Anisa Zahra	10	15	15	20	20	10	90
4	Ardian Trifa Harahap	10	15	15	20	20	10	90
5	Arini Alfa Salsabilah	10	15	15	20	20	0	80
6	Azrina Zahra Rizki	10	15	15	5	0	0	45
7	Fachrul Rozi Sregar	10	15	15	5	0	0	45
8	Dedi Kurniawan Siregar	10	15	15	20	20	10	90
9	Fhara Devina Haposan	10	15	15	20	20	0	80
10	Halimah Tusaddiah Rambe	10	15	15	20	20	10	90
11	Hanni Kalsum Harahap	10	15	15	20	20	20	100
12	Hazmi Aqnia Zahira	10	15	15	5	0	0	45
13	Julyka Hasnil Mulia	10	15	15	20	20	0	80
14	Laila Nur Adawiyah	10	15	15	20	5	0	65
15	Lili Rahmadhani	10	15	15	20	20	0	80
16	Linduat Dainang Pratiwi	10	15	15	20	20	0	80
17	Majid Erlangga	10	15	15	0	0	0	40
18	Muhammad Ikhnas Alfaiz	10	15	15	5	0	0	45
19	Miftahul Rifki Siregar	10	15	15	20	20	0	80
20	Minta Ito Sipahutar	10	15	15	5	0	0	45
21	Muhammad Ananda	10	15	15	5	0	0	45
22	Muhammad Zakaryya	10	15	15	20	20	10	90
23	Mutiara Zahra	10	15	15	20	20	10	90
24	Nazri Febrian Siregar	10	15	15	20	20	10	90
25	Nujulah Khoiriyah Harahap	10	15	15	5	0	0	45
26	Pajaruddin Dalimunthe	10	15	15	5	0	0	45
27	Rahmat Wahid	10	15	15	5	0	0	45

28	Resi Tamara	10	15	15	20	20	20	100
29	Rizky Ananda Matondang	10	15	15	20	20	0	80
30	Siti Roima	10	15	15	20	20	20	100
31	Syazwana Athilah Rambe	10	15	15	5	5	0	50
32	Umro Sakinah	10	15	15	20	20	20	100
33	Vhandu Adi Wijaya	10	15	15	20	20	10	90
34	Yeldy Ardesta	10	15	15	5	0	0	45
35	Zalwi M Syabran	10	15	15	0	0	0	40
Total nilai per soal		350	525	525	495	415	160	
Rata-rata per soal		10	15	15	14,14	11,86	4,57	
Total nilai								2470
Rata-rata total nilai								70,57

Lampiran XXXI



KELOMPOK :

KELAS :

NAMA ANGGOTA :

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

Oleh : SITI ERMAIDA HASIBUAN

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT., karena berkat Rahmat dan Karunia-nya penulis dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* pada materi Geometri Bangun Ruang di kelas XII MA/SMA. Tujuan dari penyusunan perangkat pembelajaran LKPD PjBL ini adalah untuk memberikan pengalaman baru kepada siswa berupa selama proses pembelajaran matematika dengan mengerjakan proyek.

Penulis juga menyadari LKPD ini jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran untuk penulis diharapkan dari pembaca demi perbaikan LKPD ini dan semoga LKPD ini bermanfaat bagi pembaca.

Padangsidempuan, 6 Agustus 2023

Penulis,

Siti Ermaida Hasibuan

DAFTAR ISI

Cover	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Deskripsi LKPD	iv
Petunjuk Penggunaan LKPD	iv
Kompetensi Inti	v
Kompetensi Dasar	v
Tujuan Pembelajaran	v
Ringkasan Materi	1
Proyek 1	2
Proyek 2	5
Proyek 3	8
Glosarium	11
Daftar Pustaka	11

DESKRIPSI LKPD

Lembar kerja merupakan alat pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan partisipasi atau aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar. Secara umum LKPD memuat petunjuk praktikum, tugas rumah, bahan diskusi dan soal latihan, serta segala macam petunjuk yang dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran (Salirawati, 2004). Melalui penggunaan LKPD mampu memberikan kesempatan untuk membuat peserta didik agar mau terlibat aktif dengan materi pembelajaran disampaikan.

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah model atau pendekatan pembelajaran inovatif yang menekankan pembelajaran kontekstual melalui kegiatan yang kompleks. Pembelajaran berfokus pada konsep dasar dan prinsip bidang studi, dimana siswa dilibatkan dalam pembelajaran pemecahan masalah dan tugas terkait lainnya, siswa diberi kesempatan bekerja secara mandiri untuk menciptakan pengetahuannya sendiri dan berujung pada produksi nyata.

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Bacalah dengan teliti setiap petunjuk yang ada pada lkpd
2. Pahami dengan baik apa yang diperintahkan
3. Kerjakan masing-masing proyek sesuai dengan petunjuk yang diberikan
4. Jika ada yang kurang dimengerti atau dipahami dalam mengerjakan proyek silakan tanyakan kepada guru
5. Kerjakan proyek sesuai waktu yang telah ditentukan
6. Penilaian akhir diambil dari hasil proyek dan jawaban

Kompetensi Inti

3. Memahami, menerapkan, menganalisis. Pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, serta bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.1 Mendeskripsikan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis, dan titik ke bidang).
- 4.1 Menentukan jarak dalam ruang (antar titik, titik ke garis dan titik ke bidang).

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa mampu:

1. Memahami konsep jarak dalam dimensi tiga,
2. Menentukan jarak antar titik pada bangun ruang.
3. Menentukan jarak titik ke garis pada bangun ruang. Dan
4. Menentukan jarak titik ke bidang pada bangun ruang.

RINGKASAN MATERI

Jarak antar titik

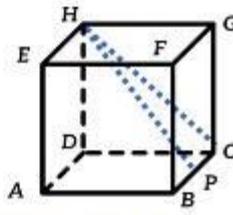
Jarak antara dua titik adalah panjang garis lurus yang menghubungkan kedua titik itu. Ruas garis AB menunjukkan jarak antara titik A dan titik B.



Pada kubus ABCD.EFGH yang berusuk a, tentukan jarak titik H ke titik pertengahan BC!

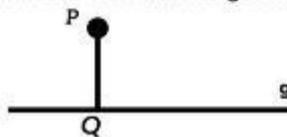
Penyelesaian:

$$\begin{aligned} HP &= \sqrt{CH^2 + CP^2} \\ &= \sqrt{(a\sqrt{2})^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{9}{4}a^2} = \frac{3}{2}a \\ &= \text{Jarak titik H ke titik tengah rusuk BC} \end{aligned}$$



Jarak titik ke garis

Jarak titik ke garis adalah panjang garis tegak lurus dari titik ke garis.

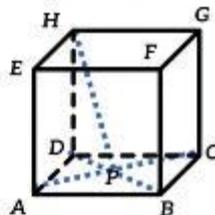


PQ menunjukkan jarak antara titik P dan garis g oleh ruas garis PQ yang tegak lurus g.

Contoh
Pada kubus ABCD.EFGH yang berusuk a, tentukan jarak titik H ke garis AC.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} HP &= \sqrt{DH^2 + DP^2} \\ &= \sqrt{a^2 + \left(\frac{1}{2}a\sqrt{2}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{3}{2}a^2} = \frac{1}{2}a\sqrt{6} \end{aligned}$$



Perhatikan gambar segitiga di bawah.

$$\begin{aligned} \text{Luas segitiga} &= \frac{1}{2}c \cdot t = \frac{1}{2}a \cdot b \\ t &= \frac{a \cdot b}{c} \end{aligned}$$

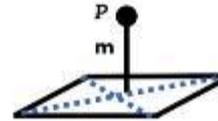


Jadi, jarak dari titik sudut siku-siku ke sisi miring adalah

$$\frac{\text{perkalian sisi sisi tegak}}{\text{sisi miring}}$$

Jarak titik ke bidang

Jarak antara titik dengan bidang adalah panjang garis tegak lurus dari titik ke bidang atau panjang garis lurus dari titik ke titik proyeksinya pada bidang.



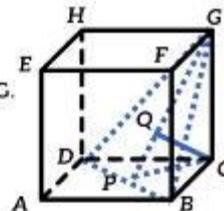
Jarak antara P dan bidang ditunjukkan oleh garis m yang tegak lurus bidang.

Contoh

Tentukan jarak antara titik C dan bidang BDC pada kubus ABCD.EFGH yang berusuk a.

Penyelesaian :

CQ merupakan jarak dari C ke bidang BDG. Titik Q terletak pada garis GP. Titik P terletak di tengah BD karena BG = DG



Perhatikan segitiga siku-siku CGP

$$\begin{aligned} GP &= \sqrt{CG^2 + CP^2} \\ &= \sqrt{\frac{3}{2}a^2} = \frac{1}{2}a\sqrt{6} \end{aligned}$$

Jarak dari titik C ke garis PG

$$\begin{aligned} CG &= \frac{CP \times CG}{GP} \\ &= \frac{\frac{1}{2}a\sqrt{2} \times a}{\frac{1}{2}a\sqrt{6}} = \frac{1}{3}a\sqrt{3} \end{aligned}$$

PROYEK 1

Menentukan jarak antar titik dalam bangun ruang

Menyiapkan Pertanyaan Mendasar

Pertanyaan dasar

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menjumpai bangun ruang salah satunya kubus. Kubus merupakan bangun ruang yang keenam sisinya berbentuk persegi, keduabelas rusuknya sama panjang, dan memiliki delapan titik sudut. Tahukah kamu? Berapa banyak jarak antar titik yang bisa kamu tarik dari sudut satu ke sudut lain dalam suatu kubus? Untuk membuktikan nya kerjakan proyek 1!

Mendesain Perencanaan Proyek

Alat dan Bahan

- 1) Lidi 2) Plastisin 3) Gunting 4) Penggaris

Langkah kerja

1. Buatlah sebuah bangun kubus sederhana menggunakan lidi, gunakan plastisin untuk menyambungkan kedua ujung lidi!
2. Tentukanlah berapa banyak garis jarak antara dua titik yang bisa kamu tarik dari sudut ke sudut lain dalam kubus yang telah kamu bangun!
3. Guntinglah lidi lainnya sesuai dengan panjang jarak antara dua titik yang telah kamu tentukan sebelumnya!
4. Gunakanlah lidi yang telah kamu potong tadi untuk menampilkan jarak antara dua titik ke dalam kubus yang telah kamu bangun di awal dengan cara menyambungkan ujung lidi ke plastisin di tiap sudut kubus tersebut!
5. Lanjutlah dengan mengerjakan evaluasi lalu beri kesimpulan di kolom yang sudah tertera!
6. Jika sudah selesai, bawalah dan tunjukkan kepada guru hasil kerjamu!

 **Menyusun Jadwal Proyek**

Jadwal Kegiatan

Minggu Pertama :

Guru menyampaikan pengenalan masalah dan proyek yang akan dikerjakan.

Peserta didik mendiskusikan proses pengerjaan proyek berupa persiapan alat dan bahan serta memahami langkah kerja.

Minggu Kedua :

Melaksanakan proyek berdasarkan alat dan bahan yang telah disiapkan serta mengikuti langkah kerja

Minggu Ketiga :

Mempresentasikan hasil proyek.

 **Memonitor Kegiatan Proyek**

Pelaksanaan Proyek

No	Tanggal	Tahap Pelaksanaan Proyek	Partisipasi (✓)					

 Mengevaluasi Hasil

Evaluasi

Setelah mengerjakan proyek 1. Berilah nama pada masing-masing titik sudut untuk memudahkan mu dalam mengerjakan evaluasi.

Coba sebutkan ruas garis jarak antara dua titik mana sajakah yang memiliki panjang sama pada kubus ? Tuliskan jawabanmu pada kolom dibawah ini !

No	Garis		Garis	No	Garis		Garis
1		sama panjang dengan		11		sama panjang dengan	
2				12			
3				13			
4				14			
5				15			
6				16			
7				17			
8				18			
9				19			
10				20			

Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

Produk =

Jawaban =

NILAI =

PROYEK 2

Menentukan jarak titik ke garis dalam bangun ruang

Menyiapkan Pertanyaan Mendasar

Pertanyaan dasar

Jarak titik ke garis adalah ruas garis yang tegak lurus atau terpendek dari sebuah titik terhadap sebuah garis. Buatlah ilustrasi nyatanya dengan mengerjakan proyek 2 !

Mendesain Perencanaan Proyek

Alat dan Bahan

- 1) Karton 2) Gunting 3) Lem 4) Penggaris

Langkah kerja

1. Buatlah sebuah bangun Limas segiempat beraturan sederhana dari karton (panjang rusuk bebas) !
2. Tentukan ruas garis jarak titik ke garis pada setiap sisi limas segi empat beraturan tersebut !
3. Garisilah ruas garis jarak titik ke garis menggunakan spidol pada masing masing sisi Limas segiempat beraturan yang telah kamu bangun di awal !
4. Lanjutlah dengan mengerjakan evaluasi lalu beri kesimpulan di kolom yang sudah tertera !
5. Jika sudah selesai, bawalah dan tunjukkan kepada guru hasil kerjamu !

Menyusun Jadwal Proyek

Jadwal Kegiatan

Minggu Pertama :

Guru menyampaikan pengenalan masalah dan proyek yang akan dikerjakan.

Peserta didik mendiskusikan proses pengerjaan proyek berupa persiapan alat dan bahan serta memahami langkah kerja.

Minggu Kedua :

Melaksanakan proyek berdasarkan alat dan bahan yang telah disiapkan serta mengikuti langkah kerja

Minggu Ketiga :

Mempresentasikan hasil proyek.

Memonitor Kegiatan Proyek

Pelaksanaan Proyek

No	Tanggal	Tahap Pelaksanaan Proyek	Partisipasi (✓)					

Mengevaluasi Hasil

Evaluasi

Setelah mengerjakan proyek 2. Berilah nama pada masing-masing titik sudut untuk memudahkan mu dalam mengerjakan evaluasi.

1. Ukurlah dengan penggaris secara langsung panjang semua ruas garis jarak titik ke garis yang telah kamu garisi sebelumnya !
2. Dan ukur juga semua rusuk limas segiempat beraturan dan hitung dengan rumus panjang ruas garis jarak titik ke garis yang sudah kamu garisi sebelumnya !

Apakah panjang ruas garis dari keduanya sama ?

No	Jarak		diukur/ dihitung dengan		sama panjang	
	Titik	ke Garis	Penggaris	Rumus	Ya	Tidak
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Produk =

Jawaban =

NILAI =

PROYEK 3

Menentukan jarak titik ke bidang dalam bangun ruang

Menyiapkan Pertanyaan Mendasar

Pertanyaan dasar

Cobalah mengamati ruangan kelasmu dan bayangkan bagaimana jarak sudut dinding ke sebuah dinding di ruangan tersebut. Pilihlah salah satu ruangan yang akan kamu gunakan untuk mengerjakan proyek 3

Mendesain Perencanaan Proyek

Alat dan Bahan

- 1) Pena
- 2) Kertas gambar/HVS

Langkah kerja

1. Ukurlah berapa panjang lebar dan tinggi ruangan yang telah kamu tentukan !
2. Ilustrasikanlah kamarmu ke dalam bentuk gambar bangun ruang (tidak perlu sesuai ukuran tetapi harus sesuai bentuk nya/sebangun dan cantumkan ukuran sebenarnya) !
3. Lanjutlah dengan mengerjakan evaluasi lalu beri kesimpulan di kolom yang sudah tertera !
4. Jika sudah selesai, bawalah dan tunjukkan kepada guru hasil kerjamu !

Panjang ruangan =

Lembar ruangan =

Tinggi ruangan =

 **Menyusun Jadwal Proyek**

Jadwal Kegiatan

Minggu Pertama :

Guru menyampaikan pengenalan masalah dan proyek yang akan dikerjakan.

Peserta didik mendiskusikan proses pengerjaan proyek berupa persiapan alat dan bahan serta memahami langkah kerja.

Minggu Kedua :

Melaksanakan proyek berdasarkan alat dan bahan yang telah disiapkan serta mengikuti langkah kerja

Minggu Ketiga :

Mempresentasikan hasil proyek.

 **Memonitor Kegiatan Proyek**

Pelaksanaan Proyek

No	Tanggal	Tahap Pelaksanaan Proyek	Partisipasi (✓)					

 Mengevaluasi Hasil

Evaluasi

Setelah mengerjakan proyek 3. Berilah nama pada masing-masing titik sudut untuk memudahkan mu dalam mengerjakan evaluasi.

Coba sebutkan semua ruas garis jarak titik ke bidang yang kamu tarik dari setiap sudut dinding ke dinding di ruangan tersebut ! Dan hitunglah masing-masing panjang ruas garis ! Tuliskan jawabanmu pada kolom dibawah ini !

No	Titik	ke	Bidang	Panjang
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Kesimpulan

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

Produk =

Jawaban =

NILAI =

GLOSARIUM

Bidang : permukaan datar dan dua dimensi.

Deskripsi : pemaparan atau penggambaran dengan kata-kata secara jelas dan terperinci.

Evaluasi : pengukuran dan perbaikan suatu kegiatan seperti membandingkan dan menganalisis hasil aktivitas.

Jarak : panjang lintasan yang ditempuh suatu benda dalam jangka waktu tertentu.

Kompetensi : keterampilan, atribut (sifat/karakteristik), atau perilaku yang diperlukan untuk pekerjaan tertentu.

Kubus : bangun ruang sisi datar yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang.

Limas : bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh alas berbentuk segi-n dan sisi-sisi tegak berbentuk segitiga.

Proyek : suatu rangkaian pekerjaan yang diadakan dalam selang waktu tertentu dan mempunyai tujuan khusus.

Sisi : ruas garis yang membatasi bangun datar.

Sudut : bangun yang dibentuk oleh dua sinar garis yang bertitik pangkal pada satu titik.

DAFTAR PUSTAKA

Alimuddin, *Top No 1 sukses kuasai matematika SMA/MA kelas X, XI, XII*. Jakarta : PT. Gramedia Grasindo, 2017.

Lampiran XXXII

DOKUMENTASI



