

**PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERBASIS
PROYEK MATERI BANGUN RUANG BERPENDEKATAN
STEAM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF SISWA SMP N 1 RANDUDONGKAL**

SKRIPSI



Disusun oleh:

FATIHATUL BAIDHO

NIM : 1908056046

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Fatihatul Baidho

NIM : 1908056046

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

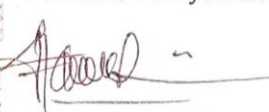
**Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek
Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM Untuk
Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N
1 Randudongkal**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kcuai bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 29 April 2025

Pembuat Pernyataan




Fatihatul Baidho

NIM. 1908056046



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 2 Semarang 50185
Telp. 024-7601295, Fax. 024-7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Modul Matematika Bebasis
Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan
STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan
Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal
Penulis : Fatihatul Baidho
NIM : 1908056046
Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat
diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 15 Mei 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Uliya Fitriani, M.Pd.

NIP. 198708082023212055

Sekretaris Sidang,

Dyan Falasifa Tsani, M.Pd.

NIP. 198805152023212051

Penguji I,

Nadhifah, MSI.

NIP. 197508272003122003

Penguji II,

Muji Suwarno, M.Pd

NIP. 199310092019031013

Pembimbing I,

Siti Maslihah, M.Si.

NIP. 197706112011012004

Pembimbing II,

Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.

NIP. 198012152009121003

NOTA DINAS

Semarang, 29 April 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Modul Matematika Berbasis
Proyek Materi Bangun Ruang
Berpendekatan STEAM Untuk
meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif
Siswa SMP N 1 Randudongkal

Penulis : Fatihatul Baidho

NIM : 1908056046

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang *Munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Siti Maslihah, M.Si.

NIP. 197706112011012004

NOTA DINAS

Semarang, 29 April 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan

Judul : Pengembangan Modul Matematika Berbasis
Proyek Materi Bangun Ruang
Berpendekatan STEAM Untuk
meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif
Siswa SMP N 1 Randudongkal

Penulis : Fatihatul Baidho

NIM : 1908056046

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang *Munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.

NIP. 198012152009121003

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Modul Matematika Berbasis
Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan
STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan
Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1
Randudongkal
Nama : Fatihatul Baidho
NIM : 1908056046

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) atau pengembangan dengan model pengembangan yang digunakan yakni ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, and Evaluate*). Hal yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini yaitu adanya kebutuhan terhadap suatu panduan instruksi atau petunjuk proyek siap pakai, ide, tips dan contoh yang mendukung proses pembelajaran matematika berbasis proyek. Sejalan dengan itu, terdapat pula permasalahan terkait kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Petunjuk proyek tersebut direpresentasikan dalam bentuk bahan ajar berupa modul yang dirancang secara sistematis. Modul yang dikembangkan diantaranya memuat kumpulan tugas berbasis proyek berpendekatan STEAM (*Sains, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) yang mana mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu dan memuat soal-soal yang *open ended*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Teknik pengumpulan data yang digunakan yakni wawancara, angket, validasi ahli, angket respon pendidik dan peserta didik, serta tes. Modul memuat beragam contoh proyek yang diintegrasikan dengan unsur STEAM untuk dapat dilakukan dalam pembelajaran. Selain itu juga memuat contoh soal beserta dua cara penyelesaian, latihan soal dan uji

kompetensi yang dalam penyusunannya disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kreatif.

Berdasarkan hasil uji validitas oleh 3 validator ahli, modul memperoleh skor rata-rata kevalidan sebesar 3,64 yang berarti sangat valid. Hasil uji coba terbatas untuk uji kepraktisan menggunakan angket respon dilakukan terhadap 10 peserta didik dengan perolehan skor 3,58 atau 89,6% dan 1 fasilitator (guru) dengan perolehan skor 3,95 atau 98,95%. Kedua skor tersebut menunjukkan modul sangat praktis. Pengujian keefektifan modul menggunakan model *posttest only control design* dilakukan dengan subjek implementasi 24 peserta didik kelas IX-D SMP N 1 Randudongkal sebagai kelas eksperimen (mendapat perlakuan). Hasil analisis nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol menggunakan uji *Mann-Whitney U* menunjukkan nilai $Z_{hitung} = -4,5157 \leq Z_{tabel} = 1,96$. Artinya H_0 ditolak, terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kreatif antara kedua kelas dimana rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol, dengan kata lain modul efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Kata Kunci: Pengembangan, Modul, Proyek, STEAM, Kemampuan Berpikir Kreatif

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab-Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 158/1987 dan Nomor 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	Tidak	ط	ṭ
ب	b	ظ	ẓ
ت	t	ع	g
ث	ṡ	غ	‘
ج	j	ف	f
ح	ḥ	ق	q
خ	kh	ك	k
د	d	ل	l
ذ	ẓ	م	m
ر	r	ن	n
ز	z	و	w
س	s	ه	h
ش	sy	ء	‘
ص	ṡ	ي	y
ض	ḍ		

Bacaan Madd:

ā = a panjang

ī = i panjang

ū = u panjang

Bacaan Diftong:

au = أُو

ai = أَيْ

iv = إِي

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah wa bini'matihi tatimmusshālihah. Segala puji bagi Allah yang telah memberikan limpahan rahmat, nikmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi “Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berperndekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal” dengan baik. Sholawat dan salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW, yang telah membawa ummat dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang ini dan senantiasa dinantikan syafa’atnya di *yaumul akhir*. Skripsi ini disusun guna memenuhi dan melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana (S-1) Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Jurusan Pendidikan Matematika.

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada seluruh pihak yang telah membantu proses pengusunan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang beserta jajarannya.

2. Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Jurusan Matematika/Ketua Program Studi Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang.
3. Mohamad Tafrikan, M.Si. dan Riska Ayu Ardani, M.Pd. selaku Wali Dosen penulis.
4. Siti Maslihah, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II, yang mana beliau-beliau telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan, nasihat serta kritik yang membangun.
5. Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc. dan Riska Ayu Ardani, M.Pd. selaku validator ahli dan Laili Zulfa, S.Pd. selaku pendidik SMP N 1 Randudongkal dan validator ahli yang telah meluangkan waktu dan bersedia untuk menilai serta memberi masukan terhadap produk penulis.
6. Segenap staf dan dosen pengajar di Fakultas Sains dan Teknologi yang telah mengajarkan penulis banyak hal selama menempuh studi di UIN Walisongo.
7. Laili Zulfa, S.Pd. dan Hidayah Armina Wijayanti, S.Pd. selaku pendidik SMP N 1 Randudongkal pada Mata Pelajaran Matematika yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis.
8. Kepala SMP N 1 Randudongkal beserta segenap pendidik dan peserta didik di SMP N 1 Randudongkal yang telah

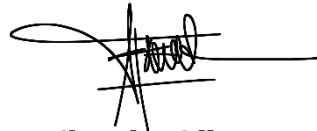
memberikan izin untuk melakukan penelitian sehingga memberi kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. DR. KH. Fadlolan Musyaffa', Lc., MA dan Ibu Nyai Hj. Fenty Hidayah, S.Pd. selaku kyai dan guru yang mendidik, membimbing, memberikan do'a, dukungan, dan ilmu peneliti di Ma'had al-Jami'ah Walisongo dan Pondok Pesantren Fadhlul Fadhlun Semarang.
10. Kedua orang tua penulis, Bapak Fakhruddin dan Ibu Munafisah serta segenap keluarga (Mbah Mu'tamaroh, Mbah Siti Rif'ah, Hasna, Addin, Nurullah dan segenap keluarga besar) yang telah memberikan dukungan secara totalitas di segala aspek agar penulis dapat menyelesaikan studi dan menjadi penghibur dan penyemangat.
11. Siti Lita Fauziyah, S. Si. selaku pendidik di SMAN 61 Jakarta yang telah memberi ilmu dan motivasi kepada penulis.
12. Keluarga besar Pendidikan Matematika angkatan 2019 terkhusus PM B, rekan PPL SMA N 1 Limbangan, Keluarga KKN MIT posko 22 Bangunrejo, rekan UKM Risalah, rekan PPF, rekan Ma'had, yang telah kebersamaan selama studi dan memberi dukungan serta doa untuk penulis.
13. Saudara-saudara dan rekan-rekan penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Jazākumullah ahsanal jazā, semoga Allah senantiasa membalas semua kebaikan Bapak/Ibu dan rekan-rekan sekalian. Penulis menghaturkan permohonan maaf jika dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, kritik dan saran yang membangun dapat diampaikan kemudian. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semuanya. Aamiin.

Semarang, 29 April 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop followed by several smaller, more intricate strokes, all contained within a horizontal rectangular box.

Fatihatul Baidho

NIM. 1908056046

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	14
C. Pembatasan Masalah.....	14
D. Rumusan Masalah.....	15
E. Tujuan Pengembangan.....	16
F. Manfaat Pengembangan.....	17
G. Asumsi Pengembangan.....	18
H. Spesifikasi Produk.....	19
BAB II.....	21
A. Kajian Teori.....	21
1. Modul Pembelajaran.....	21
2. Kriteria Kelayakan Modul Pembelajaran.....	29

3. Pembelajaran Berbasis Proyek	35
4. Pendekatan STEAM	40
5. Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek Berpendekatan STEAM	45
6. Kemampuan Berpikir Kreatif	49
7. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif	57
8. Materi Bangun Ruang	59
B. Kajian Penelitian yang Relevan	99
C. Kerangka Berpikir	102
D. Pertanyaan Penelitian	104
BAB III	105
A. Model Pengembangan	105
B. Prosedur Pengembangan	106
C. Desain Uji Coba Produk	112
1. Desain Uji Coba	112
2. Populasi dan Sampel	114
3. Subjek Uji Coba	115
4. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	116
5. Teknik Analisis Data	119
BAB IV	132
A. Hasil Pengembangan Produk	132
B. Kajian Produk Akhir	208
C. Keterbatasan Penelitian	213
BAB V	215
B. Simpulan Tentang Produk	215
C. Saran Pemanfaatan Produk	216

D. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	217
DAFTAR PUSTAKA.....	218
LAMPIRAN	227
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	396

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hal
Tabel 2.1	Indikator Validasi Materi	30
Tabel 2.2	Indikator Validasi Media	31
Tabel 2.3	Indikator Instrumen Validasi	32
Tabel 2.4	Indikator Penilaian Kepraktisan	33
Tabel 2.5	Interpretasi Kelayakan Modul	35
Tabel 2.6	Analisis STEAM Pada Materi Kubus	43
Tabel 2.7	Contoh Jenis Kemampuan Berpikir Kreatif Beserta Indikatornya	56
Tabel 2.8	Capaian Pembelajaran Kelas IX	61
Tabel 2.9	Tujuan Pembelajaran dan Indikator pada Elemen Pengukuran Materi Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang	62
Tabel 2.10	Tujuan Pembelajaran dan Indikator pada Elemen Geometri Materi Unsur-Unsur Bangun Ruang	64
Tabel 3.1	Rentang Interval Kevalidan	119
Tabel 3.2	Rentang Interval Kepraktisan	121
Tabel 4.1	Validator Ahli	172
Tabel 4.2	Hasil Uji Kevalidan	173
Tabel 4.3	Catatan Validator Ahli	174
Tabel 4.4	Contoh Keterangan Kaitan Materi dengan Unsur STEAM	183
Tabel 4.5	Keterangan Revisi Halaman 48	189
Tabel 4.6	Keterangan Revisi Halaman 86	192

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Hal
Gambar 2.1	Jenis-Jenis Bangun Ruang	65
Gambar 2.2	Bagian-Bagian Bangun Ruang	66
Gambar 2.3	Kubus	68
Gambar 2.4	Pola Jaring-Jaring Kubus	69
Gambar 2.5	Rubik	71
Gambar 2.6	Susunan Kubus Satuan	71
Gambar 2.7	Balok	73
Gambar 2.8	Pola Jaring-Jaring Balok	73
Gambar 2.9	Prisma Tegak Segitiga	75
Gambar 2.10	Pola Jaring-Jaring Prisma Segitiga	76
Gambar 2.11	Limas Segiempat	78
Gambar 2.12	Pola Jaring-Jaring Limas Segiempat	79
Gambar 2.13	Keterkaitan Limas dengan Kubus	81
Gambar 2.14	Tabung	83
Gambar 2.15	Pola Jaring-Jaring Tabung	84
Gambar 2.16	Kerucut	86
Gambar 2.17	Pola Jaring-Jaring Kerucut	87
Gambar 2.18	Bola	89
Gambar 2.19	Bola dalam Tabung	90
Gambar 2.20	Kerucut dalam Tabung dan Setengah Bola	91
Gambar 2.21	Kerangka Berpikir	103
Gambar 3.1	Tahap Pengembangan ADDIE	105
Gambar 3.2	Prosedur Pengembangan ADDIE	111
Gambar 3.3	<i>Posttest Only Group Design</i>	113
Gambar 4.1	Hasil Studi Pendahuluan Terkait Kemandirian Belajar Peserta Didik	137
Gambar 4.2	Hasil Studi Pendahuluan Terkait Pentingnya Matematika	137
Gambar 4.3	Hasil Studi [Pendahuluan Terkait Kesulitan Peserta Didik	138

Gambar 4.4	Hasil Studi Pendahuluan Terkait Kebutuhan Peserta Didik Terhadap Modul	138
Gambar 4.5	Hasil Studi Pendahuluan Terkait Kebutuhan Peserta Didik Terhadap Modul Berbasis Proyek	139
Gambar 4.6	Tampilan Cover Modul	147
Gambar 4.7	Tampilan Halaman Identitas Modul	148
Gambar 4.8	Tampilan Kata Pengantar	149
Gambar 4.9	Tampilan Petunjuk Penggunaan Modul	150
Gambar 4.10	Tampilan Daftar Isi	151
Gambar 4.11	Tampilan Halaman/Bagian Pembatas (Pendahuluan, Isi dan Penutup)	153
Gambar 4.12	Tampilan Deskripsi Modul	154
Gambar 4.13	Tampilan CP Kelas IX Materi Bangun Ruang	155
Gambar 4.14	Tampilan TP dan Indikator Tujuan Pembelajaran	156
Gambar 4.15	Tampilan Peta Konsep	157
Gambar 4.16	Tampilan Wawasan (Tokoh Matematika, Pembelajaran Berbasis Proyek, STEAM, dan Kemampuan Berpikir Kreatif)	158
Gambar 4.17	Tampilan Materi Bangun Ruang Bab 1	159
Gambar 4.18	Tampilan Materi Bangun Ruang Bab 2	160
Gambar 4.19	Tampilan Kolom Kode QR	161
Gambar 4.20	Tampilan Contoh Soal	163
Gambar 4.21	Tampilan Latihan Soal	164
Gambar 4.22	Tampilan Uji Kompetensi	165
Gambar 4.23	Tampilan Tugas Proyek	166
Gambar 4.24	Tampilan Lembar Refleksi Diri	167
Gambar 4.25	Tampilan Rangkuman	168
Gambar 4.26	Tampilan Glosarium	169
Gambar 4.27	Tampilan Daftar Pustaka	170
Gambar 4.28	Tampilan Riwayat Hidup Penulis	171

Gambar 4.29	TP dan Indikator Sebelum Perbaikan	178
Gambar 4.30	Hasil Spesifikasi TP dan Indikator TP	179
Gambar 4.31	Materi Prisma Sebelum Penambahan Unsur Teknologi	180
Gambar 4.32	Hasil Revisi Penambahan Unsur Teknologi Pada Materi Prisma	181
Gambar 4.33	Contoh Soal Kubus Sebelum Penambahan Unsur Teknologi	181
Gambar 4.34	Hasil Revisi Penambahan Unsur Teknologi Pada Contoh Soal Kubus	182
Gambar 4.35	Penugasan Proyek Sebelum Penambahan Unsur Teknologi	182
Gambar 4.36	Hasil Revisi Tambahan Unsur Teknologi Pada Penugasan Proyek	183
Gambar 4.37	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Sebelum Perbaikan	186
Gambar 4.38	Hasil Revisi Penekanan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	187
Gambar 4.39	Materi Jaring-Jaring Limas Sebelum Perbaikan	188
Gambar 4.40	Hasil Revisi Penerapan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Jaring-Jaring Limas	188
Gambar 4.41	Contoh Soal Bola Sebelum Penambahan Unsur Kemampuan Berpikir Kreatif	190
Gambar 4.42	Hasil Revisi Penerapan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Soal Bola	191
Gambar 4.43	Latihan Soal Halaman 54 Sebelum Perbaikan	194
Gambar 4.44	Hasil Revisi Latihan Soal Halaman 54	194
Gambar 4.45	Latihan Soal Halaman 55 Sebelum Perbaikan	195
Gambar 4.46	Hasil Revisi Latihan Soal Halaman 55	195

Gambar 4.47	Hasil Revisi penambahan Soal Pada Latihan Soal Halaman 60	196
Gambar 4.48	Penulisan Awal Satuan Halaman 30	200
Gambar 4.49	Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 30	200
Gambar 4.50	Penulisan Awal Satuan Halaman 42	200
Gambar 4.51	Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 42	200
Gambar 4.52	Penulisan Awal Satuan Halaman 43	201
Gambar 4.53	Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 43	201
Gambar 4.54	Penulisan Awal Satuan Halaman 44	201
Gambar 4.55	Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 44	202
Gambar 4.56	Penulisan Awal Satuan Halaman 45	202
Gambar 4.57	Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 45	202
Gambar 4.58	Penulisan Awal Satuan Halaman 70	203
Gambar 4.59	Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 70	203
Gambar 4.60	Hasil Revisi Penambahan Penjelasan Tentang Volume Bangun Ruang	203
Gambar 4.61	Hasil Revisi Penambahan Penjelasan Tentang Rasio Volume Kerucut-Tabung	204
Gambar 4.62	Kalimat dalam Soal Halaman 26 Sebelum Perbaikan	204
Gambar 4.63	Hasil Revisi Kalimat dalam Soal Halaman 26	205

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Hal
Lampiran 1	Kisi-kisi Wawancara Pra Riset	227
Lampiran 2	Lembar Wawancara Pra Riset	229
Lampiran 3	Hasil Wawancara Pra Riset	231
Lampiran 4	Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Pendidik	237
Lampiran 5	Angket Analisis Kebutuhan Pendidik	239
Lampiran 6	Hasil Angket Analisis Kebutuhan Pendidik	247
Lampiran 7	Kisi-kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik	253
Lampiran 8	Angket Kebutuhan Peserta Didik	254
Lampiran 9	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	258
Lampiran 10	Daftar Nama Validator Ahli, Daftar Nama Fasilitator, Daftar Nama Peserta Didik Pada Tahap Uji Coba Terbatas	261
Lampiran 11	Kisi-kisi Instrumen Uji Kevalidan	262
Lampiran 12	Lembar Instrumen Uji Kevalidan	263
Lampiran 13	Hasil Uji Kevalidan	268
Lampiran 14	Rekapitulasi Hasil Uji Kevalidan	277
Lampiran 15	Kisi-kisi Angket Respon Fasilitator	279
Lampiran 16	Angket Respon Fasilitator	280
Lampiran 17	Hasil Angket Respon Fasilitator	285
Lampiran 18	Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik	288
Lampiran 19	Angket Respon Peserta Didik	289
Lampiran 20	Hasil Angket Respon Peserta Didik	294
Lampiran 21	Rekapitulasi Hasil Angket Respon (Uji Kepraktisan)	306
Lampiran 22	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen	308
Lampiran 23	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol	309

Lampiran 24	Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif	310
Lampiran 25	Soal <i>Posttest</i>	318
Lampiran 26	Kunci Jawaban Soal <i>Posttest</i>	321
Lampiran 27	Pedoman Penskoran <i>Posttest</i>	332
Lampiran 28	Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	362
Lampiran 29	Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	366
Lampiran 30	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	369
Lampiran 31	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	370
Lampiran 32	Uji Normalitas data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	371
Lampiran 33	Tabel W	375
Lampiran 34	Uji Homogenitas data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	377
Lampiran 35	Tabel F	380
Lampiran 36	Uji Hipotesis data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	381
Lampiran 37	Tabel U	384
Lampiran 38	Tabel Z	386
Lampiran 39	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	388
Lampiran 40	Surat Izin Pra Riset	389
Lampiran 41	Surat Izin Riset	390
Lampiran 42	Surat Pengantar Dinas	391
Lampiran 43	Surat Bukti Riset	392
Lampiran 44	Dokumentasi Penelitian	393
Lampiran 45	Bukti Persetujuan Revisi	395
Lampiran 46	Daftar Riwayat Hidup	396

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan menjadi salah satu aspek penting untuk ditingkatkan dalam rangka mempersiapkan generasi penerus bangsa yang berkualitas (Diana & Saputri, 2021). Ki Hadjar Dewantara menjelaskan bahwasannya tujuan pendidikan adalah sebagai tuntunan hidup, artinya pendidikan menuntun kekuatan kodrat alam (potensi alamiah yang melekat pada tiap individu) agar menjadi manusia merdeka yang mampu berkembang secara utuh selaras dengan aspek kemanusiaan baik secara fisik, mental maupun rohaninya (Sholihah, 2021). Salah satu tujuan pendidikan nasional yakni berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang kreatif.

Pendidikan mencakup kegiatan yang bercirikan proses pembelajaran. Berdasarkan konsep merdeka belajar, proses pembelajaran yang dilaksanakan menekankan pada kegiatan yang menyenangkan dan bermakna (*meaningfull*) namun mampu memfasilitasi peserta didik untuk menggapai tujuan pembelajaran (Fitriyani, 2021). Sebagai bagian dari mata pelajaran yang dipelajari di sekolah, matematika menjadi suatu disiplin

ilmu yang unik dan penting karena ada dalam setiap celah kehidupan. Selain dalam proses pembelajaran di sekolah, tanpa disadari ilmu matematika membersamai setiap aktivitas sehari-hari manusia meskipun dalam bentuk bilangan, operasi dan nilai sederhana.

Imam Al-Ghozali dalam kitabnya “Ihya’ ‘Ulumuddin Juz 1” menjelaskan terkait pentingnya mempelajari ilmu matematika yang mana sangat bermanfaat bagi masyarakat (Al-Ghazali, 2003). Adapun mempelajari segala sesuatu yang bermanfaat dan menjadi kepentingan masyarakat (umat) maka dihukumi *fardhu kifayah* (مَائِهِمَّ)

(لِلأُمَّةِ فَهُوَ فَرَضٌ كِفَايَةٌ), sebagaimana keterangan berikut:

“... فَالْمَحْمُودُ مَا يَرْتَبِطُ بِهِ مَصَالِحُ أُمُورِ الدُّنْيَا كَالطَّبِّ وَالْحِسَابِ ...”

“...Ilmu yang terpuji adalah ilmu-ilmu yang diperlukan bagi kemaslahatan kehidupan manusia di dunia seperti ilmu kedokteran (kesehatan) dan ilmu hitung (matematika).”

“... أَمَّا فَرَضُ الْكِفَايَةِ فَهُوَ عِلْمٌ لَا يَسْتَعْنِي عَنْهُ فِي قَوَامِ أُمُورِ الدُّنْيَا كَالطَّبِّ، إِذْ هُوَ ضَرُورِيٌّ فِي حَاجَةِ بَقَاءِ الْإِنْسَانِ. وَكَالْحِسَابِ، فَإِنَّهُ ضَرُورِيٌّ فَاَلْمُعَامَلَاتِ وَقِسْمَةِ الْوَصَايَا وَالْمَوَارِيثِ وَغَيْرِهِمَا ...”

“...Fardhu kifayah adalah tiap-tiap ilmu yang tidak dapat dikesampingkan dalam menegakkan urusan duniawi (yang jika suatu kaum atau bangsa tidak memilikinya sama sekali,

maka mereka tidak akan pernah mampu untuk bertahan hidup di dunia), umpamanya ilmu kedokteran, karena pentingnya dalam pemeliharaan tubuh manusia. Dan seperti ilmu hitung, karena pentingnya dalam masyarakat untuk jual beli, pembagian harta wasiat, waris, dan lainnya...”

Matematika memberikan andil dalam tercapainya tujuan pendidikan nasional dan membentuk pribadi yang kreatif, produktif, inovatif dan afektif (Manik et al., 2022). Kreatif berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berarti mempunyai kemampuan untuk menciptakan, memiliki daya cipta. Kemampuan berpikir kreatif diartikan sebagai kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang baru yang mana berbeda dengan sebelumnya baik berupa ide, desain atau alat (Laksono & Effendi, 2021). Indikator kemampuan berpikir kreatif dalam (Sumarmo, 2010) dijelaskan terdiri atas 4 indikator yakni: kelancaran (*fluency*), keluwesan/kelenturan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan terperinci (*elaboration*).

Merujuk pada hasil *The Global Creativity Indeks* 2015, Indonesia menduduki peringkat ke 115 dari 139 negara kaitannya dengan kemampuan berpikir kreatif individunya. Hal ini menunjukkan Indonesia tergolong peringkat rendah dan belum berkembang serta perlu ditingkatkan kedepannya. Salah satu contohnya, dalam penelitian oleh (Andiyana et al., 2018), dijelaskan

bahwasannya pada materi bangun ruang, kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas IX SMP masih terkategori sangat rendah. Hal tersebut disebabkan karena keempat indikator kemampuan berpikir kreatif matematis meliputi *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), *elaboration* (terperinci) belum mampu dikuasai peserta didik.

Sejalan dengan hal itu, (Laksono & Effendi, 2021) memperkuat pernyataan tersebut dimana dijelaskan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih tergolong rendah pada materi bangun datar sebab peserta didik belum mampu menguasai keempat indikator dari kemampuan berpikir kreatif, yakni kelancaran, keluwesan, keaslian, dan terperinci. Materi bangun datar sendiri merupakan materi prasyarat ketika akan mempelajari bangun ruang. Adapun salah satu alternatif yang dapat ditawarkan guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif yakni dengan mengembangkan bahan yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif, dalam hal ini dapat memuat soal-soal *open ended* (soal yang mempunyai banyak jawaban dan beragam cara penyelesaiannya) (Kamalia & Ruli, 2022).

Pembelajaran di SMP N 1 Randudongkal sudah cukup dapat memanfaatkan fasilitas yang tersedia untuk

menunjang proses pembelajaran. Namun, masih perlu dikaji kembali terkait optimalisasi beberapa aspek tertentu. Mengacu pada hasil wawancara yang peneliti lakukan kepada salah satu guru kelas VIII SMP N 1 Randudongkal, Hidayah Armina Wijayanti, pada tanggal 30 Januari 2023, ditemukan fakta bahwa : 1) peserta didik saat ini memiliki kemampuan operasi hitung dan numerasi yang lambat; 2) proses pembelajaran masih didominasi oleh guru; 3) pendidik menggunakan metode konvensional ceramah, diskusi dan presentasi, serta *problem solving*. Peneliti juga mengadakan sesi tanya jawab kembali kepada salah satu guru kelas IX SMP N 1 Randudongkal, Laili Zulfa, pada tanggal 30 Oktober 2024, dimana diperoleh data bahwa : 1) peserta didik saat ini terkendala dalam hal komunikasi sebab masih terdapat rasa kurang percaya diri dalam dirinya untuk menyampaikan argumentasinya (pendapat); 2) sebagian peserta didik kurang mampu berpikir kreatif; 3) peserta didik sulit memahami rumus perhitungan dasar (perkalian dan pembagian); 4) pendidik menggunakan metode diskusi, PBL (*Problem Based Learning*) dan *problem solving*.

Seiring dengan itu, pada tanggal 31 Oktober 2024 peneliti telah menyebarkan angket analisis kebutuhan modul bangun ruang kepada guru kelas IX tersebut dan 52

peserta didik dari kelas IX SMP N 1 Randudongkal, ditemukan fakta bahwa :

1. Kesulitan dalam memahami rumus perhitungan dasar (perkalian dan pembagian) menjadi salah satu kendala peserta didik;
2. Sebagian peserta didik kurang mampu berpikir kreatif;
3. Sebanyak 57,7% peserta didik senang belajar matematika dan sebanyak 76,9% menganggap matematika penting dan menarik.
4. Sebanyak 53,8% peserta didik menyatakan kesulitan untuk memahami materi pembelajaran matematika.
5. Sebanyak 30,8% peserta didik menyatakan dapat memahami pembelajaran matematika dengan tanpa didampingi pendidik/guru (secara mandiri);
6. Sebanyak 51,9% peserta didik menyatakan kesusahan memahami materi bangun ruang pada pembelajaran matematika dan sebanyak 80,8% peserta didik menginginkan adanya penggunaan modul dalam pembelajaran matematika pada materi bangun ruang;
7. Pembelajaran belum memakai metode berbasis proyek berpendekatan STEAM dan sebanyak 90,4% peserta didik menyatakan butuh terhadap modul matematika yang memuat pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM materi bangun ruang.

Materi bangun ruang menjadi satu bagian materi yang termuat dalam pembelajaran matematika SMP kelas IX. Pada materi tersebut, peserta didik belajar mengenal jenis-jenis bangun ruang beserta jaring-jaring yang menyusunnya, cara mencari luas permukaan, dan volumenya. Namun, masih didapati peserta didik yang terkendala pada materi tersebut, terutama dalam menentukan luas permukaan. Menurut (Hasibuan, 2018) adanya pemahaman yang kurang tepat dalam menentukan luas permukaan dari prisma, balok, limas dan kubus merupakan contoh sebab kesulitan peserta didik ketika mempelajari materi pokok bangun ruang sisi datar. Kendala lainnya yakni saat peserta didik menyelesaikan persoalan terkait volume dari limas serta diagonal ruang dan diagonal bidang pada kubus dan balok.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dalam hal ini menurut (Nursyamsiah et al., 2020), tingkat kesulitan materi bangun ruang sisi datar yang dialami peserta didik dipetakan sebagai berikut: (1) Termasuk kategori sangat tinggi, kaitannya dengan membandingkan jaring-jaring dari bangun ruang sisi datar (2) Kategori sedang, dalam mencirikan unsur bangun ruang sisi datar kemudian menyambungkan ke dalam materi lain, (3) Kategori sangat tinggi, dalam mengimplementasikan berbagai sifat bangun

ruang sisi datar, (4) Kategori sangat tinggi, dalam mengubah soal dari bentuk cerita ke bentuk gambar, (5) Tergolong kategori sangat tinggi, dalam mengidentifikasi kecukupan syarat guna menyelesaikan suatu persoalan.

Setiap pendidik pasti menginginkan peserta didiknya dapat berkembang secara optimal, berhasil dalam memahami pelajaran, menemukan jati diri dan memahami dirinya sendiri. Mengutip dari Kemdikbud (2023) terdapat enam kecakapan abad ke-21 yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan di bidang pendidikan yaitu *character* (karakter), *citizenship* (kewarganegaraan), *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreatif), *collaboration* (kolaborasi), *comunication* (komunikasi) yang kemudian terkenal dengan istilah 6C. Pendidik diharapkan tidak hanya merancang pembelajaran untuk penguasaan materi, tetapi juga memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan lain yang dibutuhkan.

Sesuai uraian permasalahan pada kelas IX SMP N 1 Randudongkal di atas, pembelajaran berbasis proyek dipandang sebagai suatu bentuk opsi yang mampu membantu mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif dan melibatkan peserta didik bekerja secara kolaboratif dan aktif dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran

berbasis proyek termasuk salah satu jenis pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk berinvestigasi (penyelidikan fakta), memecahkan permasalahan, berpusat pada peserta didik, dan menciptakan produk nyata berbentuk proyek (Nurfitriyanti, 2016). Peserta didik didorong untuk mengembangkan pengetahuan konseptual terkait suatu mata pelajaran dan menghubungkan pengetahuan tersebut dengan penerapannya (Viro et al., 2020). Ketika peserta didik mengerjakan proyek dalam pembelajaran matematika dan membuatnya relevan dengan kehidupan yang dialaminya, pemahaman konsep matematika dan prestasi peserta didik menjadi meningkat (Serin, 2019).

Berdasarkan kajian yang dilakukan (Choifah et al., 2022) disebutkan bahwasanya menerapkan pembelajaran berbasis proyek menjadikan kemampuan berpikir kreatif peserta didik meningkat. Kesempatan yang diberikan kepada peserta didik tidak hanya bekerja secara mandiri tetapi juga berkelompok dalam membangun pengetahuan dan menghasilkan produk. Peserta didik melalui proyek yang tersedia dapat bereksplorasi (menemukan hal baru) dalam menyajikan proyek, menginterpretasi (memaknai) berbagai masalah, dan mengimplementasikan konsep dengan cara yang beragam. Hal demikian dapat melatih

peserta didik dalam mengutarakan beragam gagasan kreatif yang dimilikinya, artinya dapat memenuhi karakteristik *fluency* (banyak menghasilkan ide) dan *flexibility* (menghasilkan ide dan strategi yang berbeda-beda).

Pembelajaran berbasis proyek sesuai dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*). Christine Liao menyatakan bahwa pendekatan STEAM merupakan pembelajaran yang terintegrasi dengan beberapa bidang ilmu, seperti sains, teknologi, teknik, seni dan matematika yang mana bertujuan untuk mengoptimalkan keterlibatan peserta didik, inovasi, kreativitas, keterampilan pemecahan masalah, dan manfaat kognitif lainnya (Diana & Saputri, 2021). Pembelajaran berbasis proyek terkoneksi STEAM dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam membangun kebiasaan berpikir (*habit of mind*) dari proses merancang untuk mendesain proyek dengan terintegrasi bidang sains, teknologi, teknik, seni dan matematika (Diana & Saputri, 2021).

Belandakan pendekatan STEAM, peserta didik diharapkan mempunyai daya pikir, kreativitas, dan rasa ingin tahu yang tinggi, serta mendorong untuk dapat berpikir, belajar, dan bekerja sesuai kemampuan masing-

masing. Nantinya, tiap peserta didik akan menghasilkan suatu produk yang berbeda-beda dalam pembelajaran (Kosasih & Jaelani, 2020). Kemudian dalam aspek kerjasama, nantinya peserta didik saling berkolaborasi dan berkomunikasi dalam lingkup pekerjaan berkelompok.

Salah satu sumber belajar adalah bahan ajar (Anggraini et al., 2022). Bahan ajar (*teaching material*) menjadi sebuah kebutuhan penting dalam rangka mewujudkan pembelajaran yang efektif di sekolah (Widiantari et al., 2022). Sebuah penelitian yang dilakukan oleh (Viro et al., 2020) menemukan fakta bahwa masih dibutuhkan dukungan untuk para pendidik terkait adanya suatu panduan instruksi atau petunjuk proyek siap pakai, ide, tips dan contoh yang mendukung proses pembelajaran implementasi pembelajaran berbasis proyek dalam matematika (67% responden di Survey A (PjBL dalam matematika) dan 29% di Survey B (PjBL dalam studi multidisiplin)). Pada penelitian ini, petunjuk proyek tersebut direpresentasikan dalam bentuk bahan ajar berupa modul yang dirancang secara sistematis. Modul yang akan dibuat memuat diantaranya kumpulan tugas berbasis proyek berpendekatan STEAM dan beragam soal yang *open ended*.

Peserta didik masih menemui kendala dalam memahami kalimat-kalimat dalam buku pegangan atau bahan ajar yang digunakan (Nasution, 2016). Pada tahap orientasi pembelajaran, penggunaan modul pembelajaran akan membantu meningkatkan keefektifan proses belajar mengajar dan transfer pesan (Brigenta et al., 2017). Kelebihan dari modul adalah mempunyai *self instruction* yang mana memungkinkan peserta didik mampu belajar secara mandiri dalam penggunaannya. Pendidik tidak lagi menjadi satu-satunya sumber belajar, artinya pendidik disini dapat berperan sebagai fasilitator (Nasution, 2016).

Bahan ajar yang dirujuk dalam penelitian ini yaitu modul pada pembelajaran matematika dengan berbasis proyek berpendekatan STEAM. Pada modul disajikan materi matematika, kumpulan pembelajaran berbasis proyek yang dapat dilakukan, aktivitas proyek peserta didik yang sesuai dengan pendekatan STEAM, memuat permasalahan kontekstual yang dapat mengarahkan peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, dan membuat peserta didik aktif melalui pembelajaran berbasis proyek. Bahan ajar ini diharapkan dapat menjadi sarana pendukung bagi para pendidik sebagai referensi pembelajaran berbasis proyek dengan berpendekatan STEAM.

Hasil tinjauan angket analisis kebutuhan terhadap modul, menyatakan bahwa di SMP N 1 Randudongkal sudah menggunakan media penunjang buku paket dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Namun, media yang digunakan dirasa belum cukup untuk mendukung kegiatan belajar mengajar. Modul yang digunakan pun belum memuat pembelajaran berbasis proyek dengan berpendekatan STEAM.

Berdasar pada uraian latar belakang di atas, dirasa perlu adanya pengembangan suatu modul pembelajaran yang di dalamnya memuat contoh pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM untuk memfasilitasi pelaksanaan proses belajar mengajar dan diharapkan dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Sehingga, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka peneliti mengidentifikasi masalah yang terdapat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kreatif peserta didik rendah.
2. Peserta didik kesulitan untuk memahami rumus perhitungan dasar (perkalian dan pembagian) dan komunikasi atau menyampaikan pendapat.
3. Pembelajaran masih di dominasi guru, menggunakan metode konvensional dan belum pernah menerapkan pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM.
4. Bahan ajar hanya menggunakan LKS dan Buku Paket. Bahan ajar atau buku teks yang ada belum memuat pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM.
5. Buku teks yang ada belum memuat pembelajaran berbasis proyek yang menghubungkan dengan masalah kontekstual (kehidupan nyata).

C. Pembatasan Masalah

Berikut batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Fokus penelitian ini adalah pada pengembangan modul pembelajaran matematika yang memuat pembelajaran

berbasis proyek berpendekatan STEAM untuk kelas IX SMP.

2. Penelitian terfokus pada identifikasi masalah nomor 1,2,3,4 dan 5.
3. Materi yang dibahas dikhususkan pada materi bangun ruang.
4. Penelitian ini difokuskan pada indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu *Fluency* (Kelancaran), *Flexibility* (Keluwesasan), *Originality* (Keaslian), dan *Elaboration* (Terperinci).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka peneliti mengambil rumusan masalah dalam penelitian ini yakni:

1. Bagaimana kevalidan modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP N 1 Randudongkal?
2. Bagaimana kepraktisan modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP N 1 Randudongkal?

3. Bagaimana efektivitas modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP N 1 Randudongkal?

E. Tujuan Pengembangan

Selaras dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang:

1. Untuk mengetahui validitas modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang dikembangkan.
2. Untuk mengetahui kepraktisan modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang dikembangkan.
3. Untuk mengetahui efektivitas modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang dikembangkan.

F. Manfaat Pengembangan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dan referensi ilmiah yang memberi manfaat dalam dunia pendidikan terkait modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pendidik

- 1) Untuk menambah wawasan dan memberi masukan bagi guru/pendidik terkait pengembangan pembelajaran menggunakan modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM.
- 2) Sebagai acuan untuk berinovasi terkait modul penunjang pembelajaran.

b. Bagi Peserta Didik

- 1) Memahami materi bangun ruang.
- 2) Mendapat pengalaman belajar baru.
- 3) Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

c. Bagi Peneliti

- 1) Menambah wawasan dan mendapatkan pengalaman sebagai kader pendidik yang dapat

dijadikan sebagai bekal mengajar dimasa mendatang.

- 2) Mendapatkan pengalaman langsung dan memahami proses pengembangan dari modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM.

G. Asumsi Pengembangan

Berikut asumsi pengembangan modul pada penelitian ini:

1. Modul ini hanya memuat materi pokok bangun ruang berbasis proyek berpendekatan STEAM.
2. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implement, and Evaluation*).
3. Modul ini divalidasi oleh validator ahli yakni dosen pendidikan matematika UIN Walisongo Semarang dan guru SMP N 1 Randudongkal.
4. Modul ini diuji cobakan di kelas IX-D SMP N 1 Randudongkal sebagai kelas eksperimen.
5. Hasil akhir penelitian berbentuk modul pembelajaran matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM dapat teruji kelayakannya (kevalidan, kepraktisan dan keefektifan) dengan baik sehingga dapat menunjang

- pembelajaran materi bangun ruang dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
6. Pernyataan dalam angket validitas dan praktisitas dapat menggambarkan penilaian secara menyeluruh (komprehensif).
 7. Pengembangan modul memperoleh tanggapan bagus dari pendidik dan peserta didik.

H. Spesifikasi Produk

Pada penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa modul pembelajaran sebagai sumber belajar, dengan spesifikasi produk sebagaimana berikut:

1. Modul yang dikembangkan adalah modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM.
2. Modul memuat materi bangun ruang.
3. Modul dilengkapi dengan latihan soal dan soal yang diimplementasikan dengan masalah kontekstual, penerapan unsur proyek, STEAM dan indikator berpikir kreatif.
4. Draft modul pembelajaran terdiri atas:
 - a. Sampul dan identitas modul;
 - b. Kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, daftar isi;

- c. Bagian pendahuluan, meliputi deskripsi modul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, indikator tujuan pembelajaran, peta konsep, dan wawasan (tokoh matematika geometri, pembelajaran berbasis proyek, pendekatan STEAM, kemampuan berpikir kreatif);
- d. Bagian isi, meliputi motivasi, materi bangun ruang (bab 1, bangun ruang sisi datar dan bab 2, bangun ruang sisi lengkung) yang dilengkapi dengan kode QR berisi media penunjang pembelajaran berupa video tutorial dan video eksperimen, proses pembelajaran dengan berbasis proyek berpendekatan STEAM, contoh soal, latihan soal, uji kompetensi, tugas proyek-STEAM;
- e. Bagian penutup, meliputi lembar refleksi diri, rangkuman, glosarium, daftar Pustaka;
- f. Biodata/daftar riwayat hidup penulis.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Modul Pembelajaran

Seorang pendidik sangat memerlukan bahan ajar agar peserta didik memiliki hasil belajar yang baik relevan dengan kurikulum yang ada, perkembangan kebutuhan belajar serta perkembangan teknologi informasi. Adapun bahan ajar yang dibahas di sini adalah modul pembelajaran.

a. Pengertian Modul Pembelajaran

Modul merupakan unit program terkecil yang dapat dipelajari secara langsung, perorangan, ataupun secara mandiri oleh peserta didik (Fitriyani, 2021). Modul pembelajaran diartikan sebagai media untuk penunjang pembelajaran yang memuat materi, cara, dan metode penilaian yang dikemas secara menarik dan sistematis, serta memiliki peran dalam melatih peserta didik belajar aktif guna mencapai tujuan pembelajaran (Widarwati et al., 2021). Modul merupakan alat bantu pembelajaran yang sejalan dengan kurikulum di Indonesia yang mana masih mengarah pada pembelajaran yang *student*

centered atau peserta didik sebagai pusatnya (Najuah et al., 2020). Menurut (Azizah et al., 2019) modul merupakan salah satu bahan ajar yang dikemas secara sistematis dan utuh, berisikan seperangkat perencanaan pengalaman belajar dan dirancang dengan tujuan membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang lebih khusus.

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah bahan ajar tekstual yang dikembangkan secara terstruktur agar dapat dipakai secara independen oleh peserta didik (pendidik berperan sebagai fasilitator) guna menunjang proses pembelajaran. Berikut beberapa fungsi modul pembelajaran menurut Departemen Pendidikan Nasional (Fitriyani, 2021).

- 1) Bagi pengajar, modul dapat dijadikan sebagai pedoman yang mana akan memfasilitasi keseluruhan proses pembelajaran, sekaligus merupakan inti dari kompetensi yang hendak diajarkan kepada peserta didik.
- 2) Bagi peserta didik, modul dapat dijadikan pedoman dalam mengikuti rangkaian proses pembelajaran yang berlangsung, sekaligus

merupakan kompetensi yang harus peserta didik kuasai.

- 3) Modul berfungsi sebagai instrumen evaluasi dari hasil belajar yang telah dicapai peserta didik.

b. Karakteristik Modul Pembelajaran

Baik dan menariknya suatu modul dapat diidentifikasi berdasarkan karakteristik atau ciri-ciri berikut (Widarwati et al., 2021):

- 1) *Self Instructional*; modul didesain secara sistematis dengan tujuan dapat digunakan pengguna untuk belajar mandiri, tidak tergantung dengan pihak lain.
- 2) *Self Contained*; cakupan modul meliputi keseluruhan materi pembelajaran dari suatu bagian kompetensi atau subkompetensi, dengan kata lain memuat KI (Kompetensi Inti) dan KD (Kompetensi Dasar). Pada kurikulum merdeka, KI dan KD mengalami perubahan istilah menjadi CP (Capaian Pembelajaran) dan TP (Tujuan Pembelajaran).
- 3) *Stand Alone*; modul dapat berdiri sendiri (bisa digunakan tanpa tergantung media atau sumber belajar yang lain).

- 4) Adaptif; modul selaras dengan perkembangan zaman, ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel untuk digunakan.
 - 5) *User Friendly*; modul memiliki orientasi pada kebutuhan dan minat pengguna agar nyaman dan tertarik menggunakan. Artinya, harus ramah terhadap pemakainya seperti dengan adanya penggunaan bahasa yang mudah dipahami, sederhana, dan penggunaan istilah umum.
- c. Komponen Modul Pembelajaran

Menurut Sungkono dalam (Safitri & Amalia, 2022) terdapat delapan komponen utama yang perlu tercantum dalam modul yakni tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif.

- 1) Tinjauan mata pelajaran, berisi pemaparan secara global terkait seluruh pokok isi mata pelajaran yang mana memuat deskripsi mata pelajaran, manfaat mata pelajaran, kompetisi dasar, bahan pendukung lainnya (kit atau perangkat/perlengkapan khusus, kaset, dll), petunjuk belajar.

- 2) Pendahuluan, yakni pembukaan pembelajaran suatu modul yang berisi: a) pemaparan singkat isi modul; b) indikator pembelajaran; c) pengetahuan dan keterampilan yang telah dicapai sebelumnya; d) Relevansi (kegiatan belajar yang tersusun logis, petunjuk belajar).
- 3) Kegiatan belajar, mencakup materi yang harus dikuasai peserta didik, berisi beberapa sub seperti: uraian, contoh, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, kunci jawaban tes formatif dan tindak lanjut.

Berikut struktur penulisan suatu modul menurut (Depdiknas, 2008):

- 1) Bagian pembuka, meliputi judul, daftar isi, peta konsep, kompetensi yang dituju, tes awal atau *pre-test* materi prasyarat.
- 2) Bagian inti, meliputi pendahuluan atau tinjauan umum materi, materi prasyarat, uraian materi, penugasan atau latihan soal, dan ringkasan materi.
- 3) Bagian penutup, meliputi glosarium, tes akhir atau uji kompetensi, dan indeks.

Berlandaskan pada dua pendapat tersebut, maka sistematika modul yang akan peneliti kembangkan adalah sebagai berikut.

- 1) Sampul dan identitas modul;
- 2) Kata pengantar, petunjuk penggunaan modul dan daftar isi;
- 3) Bagian pendahuluan, meliputi deskripsi modul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, peta konsep, dan wawasan (tokoh matematika geometri, pembelajaran matematika berbasis proyek, pendekatan STEAM, kemampuan berpikir kreatif);
- 4) Bagian isi, meliputi motivasi, materi bangun ruang (bab 1, bangun ruang sisi datar dan bab 2, bangun ruang sisi lengkung) yang dilengkapi dengan kode QR berisi media penunjang pembelajaran berupa video tutorial dan video eksperimen, proses kegiatan pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM, soal-soal (contoh soal, latihan soal, uji kompetensi) yang penyusunannya didasarkan pada indikator kemampuan berpikir kreatif dan bersifat *open ended*, tugas proyek-STEAM;

- 5) Bagian penutup, meliputi lembar refleksi diri, rangkuman, glosarium, daftar pustaka;
 - 6) Biodata/daftar riwayat hidup penulis.
- d. Kriteria Modul Pembelajaran yang Baik

Adapun berdasarkan karakteristiknya modul yang baik menurut Kosasih (2021) setidaknya mencakup tiga aspek, yaitu penyajian materi, keberadaan isi serta bahasa dan keterbacaannya. Berikut penjelasan kriteria tersebut:

- 1) Memuat berbagai masalah kontekstual.
 - 2) Peserta didik menjadi termotivasi dan meningkatkan minat belajarnya.
 - 3) Penyajian materi pembelajaran yang komplet dan padu yang disesuaikan dengan kurikulum.
 - 4) Penggunaan perspektif yang jelas dan tidak multitafsir.
 - 5) Terdapat beragam bahan diskusi, latihan, atau praktik yang memberikan kesempatan peserta didik menyusun idenya masing-masing.
- e. Kelebihan Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran memiliki kelebihan diantaranya yakni peserta didik memperoleh motivasi tinggi saat proses pembelajaran

menggunakan modul dan melatih keterampilannya melalui pengerjaan contoh soal yang tersedia di dalamnya (Panjanji et al., 2023). Modul dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran, mengajarkan kerjasama antar kelompok, dan melatih kemandirian belajar tanpa harus selalu dibimbing pendidik. Sejalan dengan itu, modul pembelajaran bersifat lebih fleksibel dalam hal mengetahui kemampuan tiap individu yakni dengan cara melakukan evaluasi mandiri untuk mengetahui titik lemah personal sehingga dapat segera memperbaiki kesalahan yang telah diketahui tersebut (Fatmawati et al., 2021).

Berikut beberapa kelebihan menggunakan modul pembelajaran menurut Vembriarto dalam (Manaf, 2022):

- 1) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, baik bagi peserta didik maupun pendidik.
- 2) Dapat dipakai secara tepat dan beragam, seperti untuk meningkatkan semangat dan motivasi belajar, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan belajar.

- 3) Dapat dijadikan sebagai alat evaluasi mandiri bagi peserta didik.
- 4) Meningkatkan keaktifan belajar peserta didik.
- 5) Pendidik tidak hanya berperan sebagai pengajar, tetapi juga sebagai pembimbing.
- 6) Menjadikan proses belajar mengajar lebih efektif dan evaluasi perbaikan yang cukup berarti.

2. Kriteria Kelayakan Modul Pembelajaran

Kriteria kelayakan modul pembelajaran yang dimaksud di sini ditinjau dari segi kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul. Angket penilaian modul memuat empat aspek inti yaitu aspek isi, penyajian, kegrafisan, dan bahasa yang mana bracuan pada standar penilaian buku teks pelajaran dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

a. Kevalidan Modul Pembelajaran

Kevalidan modul pembelajaran terdiri atas dua bagian yakni validasi terhadap materi dan terhadap media. Validasi materi berkaitan dengan isi materi yang dibahas dalam modul. Berikut indikator untuk validasi materi dikutip dari (Friantini et al., 2020) dan ditambahkan aspek

penerapan pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM dan unsur kemampuan berpikir kreatif yang dituangkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Validasi Materi

Komponen	Indikator
Aspek Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KD (CP)
	Keakuratan materi
	Kemutakhiran materi
Aspek Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian
	Pendukung penyajian
	Keterlibatan siswa
	Keutuhan alur pikir
Aspek Kelayakan Bahasa	Lugas dan jelas
	Komunikatif dan interaktif
	Kesesuaian dengan perkembangan siswa
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa
	Penggunaan istilah, simbol, atau ikon yang konsisten
Aspek Evaluasi	Kesesuaian evaluasi dengan KD (CP) dan indikator
	kalimat soal
Aspek penerapan Proyek berpendekatan STEAM	Kesesuaian dengan konsep pembelajaran berbasis proyek
	Kesesuaian dengan konsep pendekatan STEAM
	Kebermanfaatan
Aspek kemampuan berpikir Kreatif	Kesesuaian dengan indikator kemampuan berpikir kreatif
	Kebermanfaatan terhadap kemampuan berpikir kreatif

Adapun validasi media berkenaan dengan penyajian informasi dan tampilan yang tertuang dalam modul. Berikut dapat dilihat pada Tabel 2.2 terkait indikator untuk validasi media (Friantini et al., 2020).

Tabel 2.2 Indikator Validasi Media

Komponen	Indikator
Ukuran Modul	Kesesuaian ukuran dengan standar ISO (<i>The International Organization for Stardization</i>)
	Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul
Desain Sampul Modul	Penampilan modul
	Huruf yang digunakan
	Penggunaan kombinasi huruf
	Ilustrasi sampul modul
Desain Isi Modul	Keharmonisan unsur tata letak
	Kelengkapan unsur tata letak
	Tata letak halaman
	Tipografi isi modul sederhana
	Ilustrasi isi

Pada penelitian ini, komponen dan indikator validasi materi dan validasi media dijadikan dalam sebuah instrumen yang sama yakni instrumen kevalidan yang komponennya meliputi kelayakan isi, penyajian dan kebahasaan dengan indikator seperti yang tersaji pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Indikator Instrumen Validasi

Komponen	Indikator
Kelayakan Isi	Sesuai dengan CP & TP
	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik
	Keterlibatan peserta didik
	Kelengkapan materi
	Keakuratan (ketepatan) materi
	Kemutakhiran (keterbaruan) materi
	Keterkaitan pembelajaran berbasis proyek
	Keterkaitan pembelajaran berpendekatan STEAM
	Kebermanfaatan terhadap kemampuan berpikir kreatif
Penyajian	Teknik penyajian
	Pendukung penyajian
	Kegrafikan/desain
Kebahasaan	Kejelasan dan kesesuaian dengan kaidah
	Kekonsistenan
	Komunikatif dan interaktif

b. Kepraktisan Modul Pembelajaran

Berdasarkan KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), “praktis” diartikan mudah dalam menggunakan, tidak rumit. Suatu modul pembelajaran dikatakan praktis atau tidak dapat diketahui melalui uji kepraktisan yang diawali dengan penyusunan lembar penilaian kepraktisan. Adapun lembar penilaian kepraktisan dalam

penelitian ini sama dengan angket tanggapan pendidik (fasilitator) dan peserta didik. Berikut tertuang pada Tabel 2.4 mengenai indikator penilaian kepraktisan pada penelitian ini yang peneliti rangkum dari berbagai sumber.

Tabel 2.4 Indikator Penilaian Kepraktisan

Komponen	Indikator
Kemudahan	Mudah digunakan
	Mudah dibawa dan disimpan
Kejelasan	Keterbacaan dan kejelasan bahasa
	Kualitas penulisan
Kekonsistenan	Penggunaan istilah secara konsisten
	Penggunaan simbol secara konsisten
Kegrafikan	Proporsionalitas ukuran font
	Pemilihan font
	Tampilan dan desain yang menarik
	Mutu bahan yang dipakai
Kebermanfaatan	Memperkaya wawasan
	Meningkatkan semangat dan minat belajar

c. Keefektifan Modul Pembelajaran

Berdasarkan KBBI, “efektif” bermakna memberikan hasil, berguna atau ada efeknya. Terdapat atau tidaknya perubahan hasil belajar menuju arah lebih baik menjadi indikator kriteria keefektifan modul pembelajaran. Hasil belajar di

sini merujuk pada kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Data tersebut diambil menggunakan instrumen *posttest (posttest only control design)* yang mana soal-soalnya disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kreatif. Data kedua nilai (*posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol) selanjutnya diuji normalitas, uji homogenitas, serta uji hipotesis statistik (untuk mengetahui signifikansi peningkatan rata-rata).

- Apabila data yang didapat berdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan dengan rumus statistika uji parametrik, salah satu contohnya yakni uji-t. Uji-t tergolong dalam jenis uji parametrik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata diantara 2 kelompok.
- Apabila perolehan data tidak berdistribusi normal dan/atau tidak homogen, maka uji hipotesis dapat dilanjutkan dengan rumus statistika uji non-parametrik, seperti contoh uji *Mann-Whitney U*.
- Apabila datanya yang didapat berdistribusi normal tapi mempunyai varians yang heterogen (berbeda), uji-t *Welch* dapat

dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk pengujian hipotesisnya (Laela et al., 2024).

Hasil perhitungan nilai dari para ahli validator dan responden yang didapat nantinya diinterpretasikan ke dalam kategori yang tertuang pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Interpretasi Kelayakan Modul

Penilaian	Kriteria interpretasi
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Diadaptasi dari Lestari & Andriani (2019)

3. Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek sendiri merupakan salah satu model pembelajaran yang berorientasi pada proyek yang dihasilkan. Menurut (Isrok'atun & Rosmala, 2019) pembelajaran berbasis proyek yakni suatu desain pembelajaran yang mentransfer pengetahuan dan keterampilan melalui pemberian tugas proyek yang berkaitan dengan kehidupan peserta didik sehingga mudah untuk dipahami. Sebagaimana disampaikan oleh (Wahyuni, 2019), pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu

model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada pendidik guna mengelola proses pembelajaran di dalam kelas yang mana melibatkan kerja proyek. Sejalan dengan itu, (Nurfitriyanti, 2016) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang memerlukan jangka waktu yang panjang, dimana menitikberatkan pada aktivitas peserta didik dalam proses memahami suatu konsep atau prinsip dengan melakukan peninjauan secara mendalam terkait suatu persoalan dan menemukan solusi yang tepat serta diaplikasikan dalam pengerjaan proyek, sehingga peserta didik mengalami proses pembelajaran yang bermakna dengan cara membangun pengetahuannya sendiri.

Berdasarkan berbagai pendapat diatas maka dapat disimpulkan pembelajaran berbasis proyek adalah salah satu model pembelajaran aktif berbasis proyek dimana peserta didik diberikan penugasan proyek yang harus diselesaikan sehingga mendapat pengalaman nyata yang lebih bermakna dan menghasilkan produk hasil proses pembelajaran. Menurut Titu dalam (Isrok'atun & Rosmala, 2019) berikut 3 sintaks model pembelajaran berbasis proyek sebagai pedoman dalam proses pembelajaran.

a. Perencanaan (*Planning*)

Tahap ini merupakan tahap perancangan proyek yang meliputi penyampaian topik masalah yang relevan dengan realitas dunia nyata, mengatur rencana proyek, membuat perkiraan dan mendesain penyelidikan (investigasi).

b. Implementasi (*Creating*)

Pada tahap ini, peserta didik membangun proyek dan menghasilkan produk yang diinginkan berdasarkan pada gagasan proyek yang telah direncanakan sebelumnya dan menggabungkan ide-ide dalam satu kelompok.

c. Pengolahan (*Processing*)

Tahap terakhir yaitu tahap presentasi dan evaluasi (penilaian) proyek. Proyek yang dihasilkan kemudian dipresentasikan dalam kegiatan investigasi kelompok. Adapun evaluasi dilakukan dengan merefleksi proyek yang dihasilkan.

The George Lucas Educational Foundation mengembangkan prosedur pembelajaran berbasis proyek yang terdiri atas (Fisher et al., 2020): (1) Diawali dengan pertanyaan mendasar/esensial; (2)

Menetapkan pedoman perencanaan proyek; (3) Merancang jadwal kegiatan; (4) Mengontrol perkembangan proyek; (5) Evaluasi hasil karya; (6) Tinjauan ulang pengalaman belajar peserta didik. Berikut penjelasan dari tiap langkahnya (Priatna et al., 2021).

a. Penentuan Pertanyaan Mendasar

Model pembelajaran berbasis proyek selalu diawali dengan pertanyaan dasar atau utama (*start with the essential question*). Adapun pertanyaan tersebut akan menggiring peserta didik untuk berkecimpung dalam aktivitas pemecahan masalah.

b. Mendesain Perencanaan Proyek

Perencanaan proyek (*design a plan for the project*) merupakan aktivitas interaktif antara pendidik dan peserta didik yang berisikan aturan, pemilihan kegiatan, mengetahui bahan dan alat yang akan digunakan selama pengerjaan proyek sampai perancangan desain utama.

c. Menyusun Jadwal

Peserta didik diberi kesempatan untuk mengerjakan proyek dalam jangka waktu tertentu. Jadwal penyelesaian proyek (*create a schedule*) tersebut merupakan hasil kolaborasi pendidik dan

peserta didik supaya setiap tahapan dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

- d. Mengawasi peserta didik beserta kemajuan proyeknya

Pendidik akan mengawasi kegiatan peserta didik selama proses perampungan proyek (*monitor the student and the progress of the project*). Pendidik diharap dapat menjadi pembimbing yang bijak dan menjadi fasilitator mendorong peserta didik aktif dalam proyek tersebut.

- e. Pengujian Karya

Pengujian karya (*assess the outcome*) dilakukan dengan tujuan untuk menilai ketercapaian karya peserta didik terhadap tujuan awal pembelajaran, kemudian mengevaluasi perkembangan kemampuan peserta didik dan selalu memberikan *feedback* atau masukan untuk proses perbaikan.

- f. Mengevaluasi Pengalaman

Pendidik dan peserta didik berkolaborasi untuk melakukan *review* terkait proyek yang telah dilaksanakan (*evaluate the experience*). Diskusi hasil dan temuan dilaksanakan guna mendapat alternatif solusi perbaikan dan mencapai temuan

baru (*new inquiry*) sebagai sebuah inovasi dan jawaban dari permasalahan inti.

4. Pendekatan STEAM

STEAM merupakan bentuk pengembangan dari STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*) dengan menambahkan unsur seni (*Arts*) dalam kegiatan pembelajarannya (Widarwati et al., 2021). Pembelajaran dengan pendekatan STEAM adalah suatu proses pembelajaran yang tidak dapat dipisahkan atau terlepas dari 5 unsur penyusunan, yakni *Science* (Sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Teknik), *Art* (Seni), and *Mathematics* (Matematika). STEAM merangsang rasa ingin tahu dan motivasi peserta didik terkait keterampilan berpikir tingkat tinggi yang meliputi pemecahan masalah, belajar mandiri, kolaborasi, pembelajaran berbasis tantangan, pembelajaran berbasis proyek, dan penelitian.

Desain pembelajaran STEAM selaras dengan pembelajaran abad ke-21 dimana peserta didik diharapkan mempunyai kemampuan untuk mengembangkan minat dan bakatnya serta mempunyai kemampuan bekerjasama, menyelesaikan permasalahan secara mandiri, mempunyai kreativitas

dan inovasi dalam memberikan perubahan terhadap kemajuan bangsa (Kosasih & Jaelani, 2020).

Berikut pemaparan komponen-komponen STEM pada bahan ajar (Hasanah et al., 2020):

- a. *Science* (Sains), mengkaji konsep matematika yang berkaitan dengan suatu hal yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari atau fenomena alam.
- b. *Technology* (Teknologi), merujuk pada penggunaan dan penerapan teknologi untuk mendukung pembelajaran matematika. Penggunaan teknologi sebenarnya tidak harus selalu dengan menggunakan teknologi tinggi/modern (laptop, gawai, LCD, *platform zoom*, *platform meet*, *video call* *Whats App*, *Google Classroom*, *geogebra*, dan sejenisnya), namun dapat juga memanfaatkan teknologi sederhana seperti pensil, gunting, krayon, penggaris, serta peralatan lainnya yang menjadi bagian dari permainan anak (Pramudyani & Indratno, 2022).
- c. *Engineering* (Teknik), yakni berupa pengaplikasian pengetahuan untuk mendesain sesuatu yang berhubungan dengan pembelajaran. *Engineering* dimaknai juga sebagai keterampilan yang dimiliki seseorang untuk merangkai sesuatu atau

mengoperasikan. Adapun untuk peserta didik, kemampuan *engineering* yang dimaksud meliputi kemampuan membangun atau merangkai suatu bentuk dengan menggunakan berbagai media.

- d. *Mathematics* (Matematika), elemen ini berkaitan dengan bidang ilmu seperti aljabar, geometri, dan kalkulus yang biasanya dinyatakan dalam bentuk angka dan notasi khusus.

Adapun *Arts* (Seni), berhubungan dengan aktivitas seni dan kreativitas yang merujuk pada pengolahan, pengekspresian dan penyajian karya atau seni lain yang menarik dan memiliki nilai keindahan (etika dan estetika).

Lisa Burke dalam bukunya yang berjudul “*The STEAM Team*” menjelaskan terkait unsur STEAM sebagaimana berikut (Burke, 2018).

- a. *Science*, adalah tentang mengajukan pertanyaan dan menemukan jawaban untuk menjelaskan cara kerja tentang sesuatu.
- b. *Technology*, menggunakan sains untuk menciptakan perangkat baru dan cara yang efektif dalam melakukan sesuatu.

- c. *Engineering*, yakni tentang mengidentifikasi dan merancang solusi terhadap masalah menggunakan sains, teknologi, dan matematika.
- d. *Art*, adalah tentang menggunakan imajinasi dan gaya masing-masing untuk menciptakan hal-hal baru yang brilian.
- e. *Mathematics*, yakni berhubungan dengan angka, pola, dan pemecahan masalah.

Berikut adalah contoh analisis STEAM pada materi bangun ruang kubus (Yuliani, 2023) yang tertuang pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Analisis STEAM Pada Materi Kubus

<i>Science</i>	Peserta didik mencari tahu sifat-sifat benda yang ada di sekitar lingkungan.
<i>Technology</i>	Peserta didik mencari tahu korelasi bangun ruang yang dibuat dengan pemanfaatan dalam kehidupan nyata. Peserta didik memanfaatkan teknologi yang ada disekitarnya.
<i>Engineering</i>	Peserta didik menunjukkan kemampuannya dalam mendesain pola bangun ruang.
<i>Art</i>	Peserta didik menunjukkan kreativitas seni dalam pembuatan proyeknya.
<i>Mathematics</i>	Peserta didik dapat menggambarkan pola yang relevan dengan ukuran yang telah ditentukan.

STEAM dibagi menjadi tiga level tingkatan. Pembelajaran STEAM tidak jauh dari pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) jika dilihat dari pembagian level ini, namun berbeda pada konten disiplin ilmu yang diimplementasikan atau diterapkan (Nurhikmayati, 2019).

- a. Level 1, durasi waktu jangka pendek ditetapkan untuk penyelesaian proyek, yakni hanya dalam kurun waktu yang relatif singkat (2 s.d. 6 periode pembelajaran).

Contoh : Pembuatan desain bangun ruang menggunakan bantuan *software* matematika (misal : geogebra) dengan teknik yang lebih menarik dan mudah serta menambahkan unsur seni yakni berupa pewarnaan pada bagian-bagian bangun ruang tersebut sehingga hasil yang didapat akan berdaya tarik lebih untuk dipelajari.

- b. Level 2, proyek yang diberikan berjangka menengah, yang mana dapat diselesaikan dalam rentang waktu 1 s.d. 3 bulan. Peserta didik ditugaskan untuk menyusun laporan berbentuk e-portofolio, video, poster, dan sebagainya.
- c. Level 3, proyek yang diberikan *long term project*, kurang lebih membutuhkan waktu 5 s.d. 6 bulan

untuk menyelesaikannya. Peserta didik disini ditugaskan untuk meneliti/invensi (penciptaan atau perancangan sesuatu yang sebelumnya tidak ada) atau inovasi temuan baik secara individu maupun kelompok.

5. Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek Berpendekatan STEAM

Modul pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM, dimana di dalamnya terdapat kumpulan contoh kegiatan dan tugas proyek yang diintegrasikan dengan unsur STEAM yang nantinya dapat diaplikasikan dalam proses pembelajaran. Modul pembelajaran tersebut memuat kumpulan ide/konsep, tips, contoh, dan petunjuk proyek yang dapat dilakukan dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang. Ide yang dimaksud direalisasikan dalam bentuk kegiatan pembelajaran seperti tutorial dan percobaan (eksperimen), soal yang kontekstual serta tugas proyek yang dapat disesuaikan dengan sintaks dan langkah pembelajaran berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis proyek adalah suatu model pembelajaran, sedangkan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) merupakan suatu pendekatan/strategi pembelajaran. Contoh proyek yang tersedia menerapkan prosedur pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan *The George Lucas Educational Foundation* yang dimodifikasi dengan diterapkan pendekatan STEAM, yakni (Diana & Saputri, 2021):

- a. Pengenalan Masalah: memberikan pertanyaan mendasar dengan konteks masalah nyata terintegrasi STEAM.
- b. Perencanaan Proyek: berkolaborasi antara pendidik dan peserta didik dalam merancang proyek dengan melibatkan STEAM.
- c. Penyusunan Rencana Kerja: mengumpulkan sumber informasi yang sesuai dan mengkonkritkan pemahaman abstrak dari masalah yang dibahas, mengembangkan kemampuan penyelidikan dan membuat kesepakatan jadwal penyelesaian proyek.
- d. Mengawasi Jalannya Proyek.
- e. Evaluasi Hasil Proyek dan Melakukan Refleksi Pembelajaran.

Modul pembelajaran yang dikembangkan peneliti memuat dua bab materi bangun ruang, yakni: Bab 1 membahas bangun ruang sisi datar dengan subbab kubus, balok, prisma, limas dan Bab 2 membahas bangun ruang sisi lengkung dengan subbab tabung, kerucut, bola. Terdapat beberapa bagian penting pada masing-masing bab dan subbabnya, seperti:

- a. Kegiatan/aktivitas pembelajaran, terdapat disetiap subbab materi yang dapat dilakukan selama proses pembelajaran. Kegiatan tersebut mengarah pada materi bangun ruang yang dirancang sedemikian rupa sehingga diharapkan dapat mendorong peserta didik lebih aktif dan melatih berpikir kreatif. Pada bagian ini diselipkan pula pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM.
- b. Contoh soal, berupa soal cerita permasalahan kontekstual yang dalam penyusunannya disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kreatif dan bersifat *open ended*, terdapat unsur proyek serta terintegrasi unsur STEAM. Pada tiap subbab disajikan dua contoh soal beserta dengan penyelesaian yang dalam pembahasan

- penyelesaiannya masing-masing dilengkapi dengan 2 bentuk alternatif jawaban.
- c. Latihan soal, disusun sebagaimana penyusunan contoh soal. Terdapat tiga latihan soal pada masing-masing subbab materi yang dapat dikerjakan oleh peserta didik.
 - d. Uji kompetensi, disusun sebagaimana penyusunan contoh soal dan latihan soal. Terdapat lima belas soal uji kompetensi yang tersaji diakhir setiap babnya.
 - e. Tugas proyek, berisi beberapa contoh proyek yang dapat dilakukan selama proses pembelajaran materi bangun ruang. Contoh tugas proyek yang tersedia diintegrasikan dengan unsur STEAM dan bersifat *open ended*, sehingga peserta didik dapat menyusun bentuk proyeknya sendiri sesuai kesepakatan kelompoknya atau perorangan (hasilnya dapat berbeda-beda) dan telah didiskusikan dan dikonsultasikan dengan guru. Bagian ini tersaji dibagian akhir setelah pembahasan bab 1 dan bab 2 selesai.
 - f. Kolom kode QR, tersedia pada tiap bagian yang telah disebutkan di atas. Kode QR berisi media penunjang pembelajaran berupa video tutorial

atau video eksperimen yang berkaitan dengan proses pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM. Adapun media tersebut diharapkan dapat membantu memvisualisasikan materi pembelajaran, memudahkan pemahaman dan peserta didik mendapat pengalaman baru dalam pembelajaran. Isi dari kode QR tersebut juga dapat diprektikkan peserta didik sebagai bentuk dari proyek dalam pembelajaran.

6. Kemampuan Berpikir Kreatif

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir menurut KBBI diartikan sebagai kegiatan menggunakan akal untuk mengolah informasi, mempertimbangkan sesuatu dan kemudian memutuskannya. Krulik dan Rudnick mengklasifikasikan level berpikir dalam ranah kognitif menjadi empat kategori, yakni *recall thinking* (berpikir mengingat), *basic thinking* (berpikir dasar), *critical thinking* (berpikir kritis), dan *creative thinking* (berpikir kreatif). Adapun dari keempatnya, *critical thinking* dan *creative thinking* tergolong dalam karakteristik *Higher*

Order Thinking Skill (HOTS) atau kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kata “kreatif” dalam KBBI berarti memiliki daya cipta, memiliki kemampuan menciptakan. Kreativitas menurut (Bantali, 2022) merupakan kemampuan seseorang untuk menghasilkan sesuatu yang baru, baik berupa ide maupun karya, yang relatif berbeda dengan yang telah ada sebelumnya. Kemampuan berpikir kreatif dalam matematika diartikan sebagai kemampuan untuk mengungkapkan ide secara kreatif dalam memecahkan permasalahan matematis (Choifah et al., 2022).

b. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Guildford dalam (Hudgins et al., 1983) menyatakan bahwa berpikir kreatif itu berkaitan dengan *divergent thinking*/pola pikir *divergen* (proses menghasilkan ide atau solusi sebanyak mungkin untuk suatu masalah) yang mana faktor utamanya adalah *fluency* (kelancaran), *flexibility* (fleksibilitas), dan *elaboration* (elaborasi). Torrance dalam (Hudgins et al., 1983) kemudian menambahkan faktor *originality* (keaslian) sebagai

kosep dasar atau inti yang menjadi landasan dalam pola pikir divergen. Torrance mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kreatif seseorang dapat dilihat dari tiga indikator, yakni *fluency* (kefasihan) ditunjukkan pada banyaknya ide-ide yang dihasilkan ketika merespon suatu perintah, *flexibility* (fleksibilitas) ditujukan pada perubahan-perubahan/keragaman pendekatan dalam merespon suatu perintah, dan *originality* (keaslian) ditujukan pada keterbaruan gagasan/ide yang dihasilkan ketika merespon suatu perintah (Wallach & Torrance, 1968).

Alvino dalam (Sumarmo, 2010) menyatakan bahwasannya terdapat empat indikator kemampuan berpikir kreatif, yaitu: *fluency* (kelancaran), *flexibility* (fleksibel), *originality* (keaslian), and *elaboration* (elaborasi). Berpikir kreatif menurut Sumarmo memuat aspek keterampilan kognitif, afektif dan metakognitif sebagaimana diuraikan berikut (Sumarmo, 2010).

- 1) Kognitif, diantaranya yakni keterampilan: mengidentifikasi masalah dan peluang, menyusun pertanyaan dengan baik dan beragam, mengidentifikasi data yang sesuai

dan tidak sesuai, produktivitas masalah dan peluang; banyak ide yang dihasilkan (*fluency*), ide yang beragam dan beda (*flexibility*), dan ide atau produk yang baru (*originality*), mengecek dan menilai hubungan antara pilihan dan alternatif, mengubah cara pola pikir dan kebiasaan sebelumnya, menyusun hubungan baru, memperluas, dan memperbarui ide (rencana).

- 2) Afektif, antara lain: merasakan peluang dan masalah, mentoleransi ketidakpastian, memahami lingkungan dan kreativitas orang lain, memiliki sifat terbuka, berani mengambil resiko, menumbuhkan rasa percaya diri dan rasa ingin tahu, menahan diri, mengemukakan dan merespon emosi dan perasaan, dan mengantisipasi sesuatu yang tidak diduga.
- 3) Metakognitif, antara lain: menyusun strategi, membuat tujuan dan keputusan, membuat prediksi berdasarkan ketidaklengkapan data, memahami kreativitas seseorang dan sesuatu yang tidak dipahaminya, mendiagnosis informasi yang tidak lengkap, membuat beragam pertimbangan, mengatur emosi,

memajukan elaborasi solusi masalah dan rencana.

Selaras dengan itu, Munandar memaparkan pendapatnya mengenai indikator kemampuan berpikir kreatif secara rinci sebagaimana berikut (Priangga, 2021).

- 1) Kelancaran memecahkan persoalan, peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan memberi banyak saran atau menghasilkan lebih dari satu jawaban.
- 2) Kelenturan, peserta didik dapat menyelesaikan persoalan dari prespektif yang berbeda, mencari beragam alternatif penyelesaian dan mampu untuk mengubah cara berpikir atau pendekatan dalam proses penyelesaiannya.
- 3) Keaslian, peserta didik mampu menghasilkan hal baru dan unik, melahirkan sesuatu yang tidak biasa dengan yang sudah ada dan mampu untuk mengkombinasikan sesuatu untuk menyelesaikan permasalahan.
- 4) Elaborasi, peserta didik mampu mengembangkan dan memperkaya suatu ide atau produk, memberi tambahan atau perincian yang detail terkait suatu objek.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli tersebut, indikator berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini yakni menurut Torrance dan Guildford antara lain : *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaborasi* (Pratiwi et al., 2019).

- 1) *Fluency* (kelancaran), kemampuan seseorang untuk menghasilkan berbagai ide dan jawaban dalam menyelesaikan permasalahan.
- 2) *Flexibility* (keluwesan), kemampuan seseorang dalam menghasilkan beragam strategi yang bervariasi/berbeda-beda.
- 3) *Originality* (keaslian), kemampuan seseorang dalam menciptakan gagasan atau ide baru.
- 4) *Elaboration* (terperinci), kemampuan seseorang untuk mengembangkan gagasan yang dimilikinya seperti menambahkan ide secara terperinci/detail sehingga kesannya lebih menarik.

c. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Kreatif

Munandar mengatakan bahwa kreativitas seseorang tidak muncul begitu saja, artinya perlu adanya pemicu (Jazuli, 2009). Kemampuan

berpikir kreatif dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari motivasi dan dorongan yang dimiliki oleh individu (Saidah, Dwijanto, 2020). Peserta didik yang memperoleh skor tes berpikir kreatif yang tinggi yakni peserta didik yang juga memiliki prestasi dalam pembelajaran yang baik di kelasnya dengan catatan disertai usaha dan kerja keras (Amtiningsih et al., 2016). Adapun faktor internal dipengaruhi oleh lingkungan belajar (Saidah, Dwijanto, 2020). Terdapat tiga prasyarat yang mendukung prestasi kreatif, antara lain: kemampuan intelektual yang memadai, motivasi dan intelegensi.

Berikut faktor yang dianggap dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif seseorang (Munandar, 2009).

- 1) Kemampuan kognitif, seperti: kecerdasan diatas rata-rata, kemampuan menciptakan ide-ide baru, ide-ide yang berbeda, dan fleksibilitas kognitif.
- 2) Sikap terbuka. Seseorang yang kreatif mempersiapkan dirinya untuk menerima stimulus dari dalam (internal) maupun luar (eksternal).

- 3) Sikap bebas, otonom, dan percaya diri. Seseorang yang kreatif ingin menunjukkan diri semampunya dan semaunya, ia tidak terikat oleh sesuatu.

Adapun beberapa faktor yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif diantaranya yakni pendidik memberikan dukungan kepada peserta didik sehingga peserta didik lebih terpacu untuk aktif, diperlukan dorongan dan dukungan dari lingkungan yang berupa apresiasi, pemberian penghargaan, pujian, dan lain sebagainya (Munandar, 2009). Berikut contoh jenis kemampuan berpikir kreatif dan indikatornya tersaji pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Contoh Jenis Kemampuan Berpikir Kreatif Beserta Indikatornya

Jenis Kemampuan Berpikir Kreatif	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif
<i>Fluency</i> (kelancaran)	Menjawab soal lebih dari satu jawaban, pengertian lain yang bersifat sama.
<i>Flexibility</i> (keluwesan)	Menjawab soal secara bervariasi/beragam
<i>Originality</i> (keaslian)	Memberikan jawaban yang berbeda dari yang sudah biasa.
<i>Elaboration</i> (terperinci)	Mengembangkan ide jawaban suatu soal, menyelesaikan tugas dengan teliti dan terperinci.

7. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM pada materi bangun ruang jenjang SMP. Tujuan dikembangkannya modul pembelajaran ini diantaranya untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Pada modul pembelajaran yang dikembangkan, disajikan materi matematika, kumpulan pembelajaran berbasis proyek yang dapat dilakukan, aktivitas proyek peserta didik yang sesuai dengan pendekatan STEAM, memuat permasalahan kontekstual yang dapat mengarahkan peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, dan membuat peserta didik aktif melalui pembelajaran berbasis proyek.

Menurut (Ferdiani & Pranyata, 2022), salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif yakni dengan adanya penerapan pembelajaran berbasis *STEM Project Based Learning*. Pada penelitian ini yang dibahas adalah pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) yang mana merupakan bentuk pengembangan dari STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dengan adanya penambahan unsur “Arts (Seni)” di

dalamnya. Adapun untuk memudahkan proses penerapannya yakni dapat menggunakan modul.

Selaras dengan itu, (Kamalia & Ruli, 2022) menyatakan bahwa salah satu alternatif yang dapat ditawarkan guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif yakni dengan mengembangkan bahan yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif, dalam hal ini dapat memuat soal-soal *open ended*. Mengacu pada pendapat tersebut, peneliti mengembangkan sebuah modul pembelajaran yang mana proses pembelajaran dan soal-soalnya disajikan menggunakan strategi *open ended learning* atau pembelajaran terbuka. Peserta didik akan dilatih dan dibiasakan untuk menyelesaikan persoalan yang memiliki lebih dari satu jawaban dan strategi penyelesaian. Selain itu, modul pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi sarana pendukung bagi para pendidik sebagai referensi melaksanakan pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM.

8. Materi Bangun Ruang

a. Capaian Pembelajaran

✓ Fase D (Umumnya untuk kelas VII, VIII, dan IX SMP/MTs/Paket B)

Pada akhir fase D, peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual peserta didik dengan menggunakan konsep-konsep dan keterampilan matematika yang dipelajari pada fa ini. Mereka mampu mengoperasikan secara efisien bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah; melakukan pemfaktoran bilangan prima, menggunakan faktor skala, proporsi dan laju perubahan. Mereka dapat menyajikan dan menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dan sistem persamaan persamaaan dan pertidaksamaan dua variabel dengan beberapa cara, memahami dan menyajikan relasi dan fungsi. Mereka dapat menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut) untuk menyelesaikan masalah yang terkait, menjelaskan pengaruh

perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, luas, dan/atau volume. Mereka dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Mereka dapat menggunakan sifat-sifat hubungan sudut terkait dengan garis transversal, sifat kongruen dan kesebangunan pada segitiga dan segi empat. Mereka dapat menunjukkan kebenaran terema Pythagoras dan menggunakannya. Mereka dapat melakukan transformasi geometri tunggal di bidang koordinat kartesius. Mereka dapat membuat dan menginterpretasi diagram batang dan diagram lingkaran. Mereka dapat mengambil sampel yang mewakili suatu populasi, menggunakan mean, median, modus, range untuk menyelesaikan masalah; dan menginvestigasi dampak perubahan data terhadap pengukuran pusat. Mereka dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang, frekuensi relatif dan frekuensi

harapan satu kejadian pada percobaan sederhana.

✓ **Capaian Pembelajaran Kelas IX**

Tabel 2.8 Capaian Pembelajaran Kelas IX

Elemen	Capaian Pembelajaran
Aljabar	Di akhir kelas IX, peserta didik dapat menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.
Pengukuran	Di akhir kelas IX, peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.
Geometri	Di akhir kelas IX, peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan pada segitiga dan segiempat dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius

	dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir kelas IX, peserta didik dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang dan frekuensi kumulatif untuk menentukan frekuensi harapan satu kejadian pada suatu percobaan sederhana (semua hasil percobaan dapat muncul secara merata).

b. Tujuan Pembelajaran

- ✓ Materi Pembelajaran: **Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang**

Tabel 2.9 Tujuan Pembelajaran dan Indikator pada Elemen Pengukuran Materi Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang

Elemen	Tujuan Pembelajaran	Indikator
Pengukuran	Menentukan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas, volume dan menjelaskan pengaruh perubahan ukuran dimensi bangun ruang sederhana	Menentukan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menentukan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menyelesaikan masalah

	terhadap luas dan volumenya.	kontekstual berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		• Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		• Menganalisis pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.

✓ Materi Pembelajaran: **Unsur-Unsur Bangun Ruang**

Tabel 2.10 Tujuan Pembelajaran dan Indikator Pada Elemen Geometri Materi Unsur-Unsur Bangun Ruang

Elemen	Tujuan Pembelajaran	Indikator
Geometri	Membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas, dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	• Membedakan jenis-jenis bangun ruang
		• Mengidentifikasi bangun datar yang menyusun bangun ruang
		• Membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		• Membuat bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut) dan jaring-jaringnya.

c. Pengertian Bangun Ruang

Bangun ruang pada dasarnya adalah bangun tiga dimensi yang mempunyai volume (panjang, lebar, dan tinggi). Amatilah benda-benda disekelilingmu! Coba identifikasi, menyerupai bentuk bangun ruang apa saja benda-benda tersebut!



Gambar 2.1 Jenis-Jenis Bangun Ruang

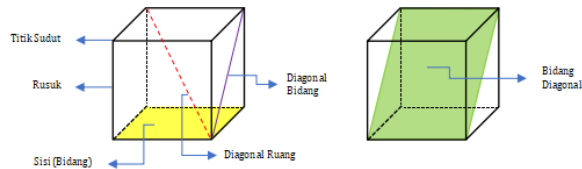
Secara garis besar, bangun ruang diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu:

- 1) Bangun ruang sisi datar, bentuk bangun dimensi tiga yang mana sisinya berbentuk mendatar seperti kubus, balok, prisma, dan limas;

- 2) Bangun ruang sisi lengkung, bangun dimensi tiga yang sisinya berbentuk melengkung seperti tabung, kerucut dan bola.

d. Bagian-Bagian Bangun Ruang

Pada bab ini akan dipelajari mengenai bangun ruang tersebut dengan topik pembahasan meliputi bagian/unsur, jaring-jaring, luas serta volumenya. Apakah kamu tertarik mempelajari topik ini? Utarakan alasanmu!



Gambar 2.2 Bagian-Bagian Bangun Ruang

Keterangan:

- 1) Sisi (Bidang), merupakan wilayah yang membatasi bagian dalam dengan bagian luar dari suatu bangun ruang.
- 2) Rusuk, merupakan garis yang dihasilkan dari perpotongan dua buah bidang.

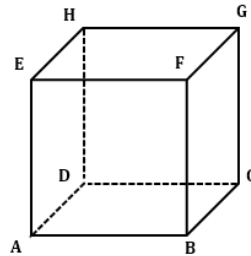
- 3) Perpotongan dari tiga buah rusuk disebut titik sudut.
- 4) Diagonal sisi (Diagonal bidang), adalah garis yang menghubungkan dua buah titik sudut yang saling berhadapan dalam satu bidang.
- 5) Diagonal Ruang, merupakan garis yang menghubungkan dua buah titik sudut yang saling berhadapan tak sebidang.
- 6) Bidang diagonal, daerah yang dibatasi oleh dua buah rusuk dan dua buah diagonal bidang yang saling berhadapan dan membagi bangun ruang menjadi dua bagian.

e. Jenis-Jenis Bangun Ruang

1) Bangun Ruang Sisi Datar

a) Kubus

Bangun ruang yang dibatasi oleh enam bidang sisi yang berbentuk bujur sangkar atau persegi dinamakan kubus. Bangun ruang tiga dimensi ini memiliki lebar, panjang, dan kedalaman dengan ukuran sama.



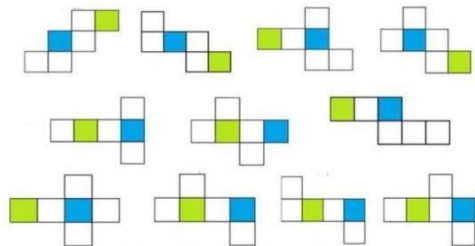
Gambar 2.3 Kubus

- Unsur-Unsur Kubus
 - ✓ Semua sisinya berbentuk persegi.
 - ✓ Rusuk-rusuk yang dimiliki ukurannya sama panjang.
 - ✓ Setiap diagonal ruangnya berukuran sama panjang (rumus diagonal bidang kubus = $\sqrt{s^2}$).
 - ✓ Setiap diagonal ruangnya berukuran sama panjang (rumus diagonal ruang kubus = $\sqrt{s^3}$).
 - ✓ Setiap bidang diagonalnya berbentuk persegi.
- Jaring-Jaring Kubus

Pola yang terbentuk dari gabungan bangun datar yang menyusun suatu bangun ruang dikenal dengan istilah jaring-jaring. Perlu diketahui, bangun

ruang kubus mempunyai jaring-jaring yang beraneka ragam. Jika kerangka kubus diiris (tidak sampai putus) pada rusuk yang berbeda maka akan membentuk jaring-jaring yang berbeda pula.

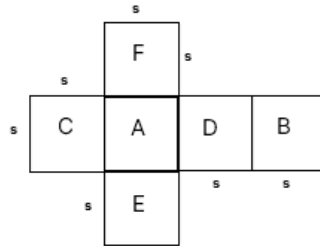
Berikut ini adalah jaring-jaring kubus.



Gambar 2.4 Pola Jaring-Jaring Kubus

- Luas Permukaan Kubus

Sebelum membahas mengenai luas permukaan kubus, coba ingat kembali bagaimana cara menemukan luas permukaan bangun di bawah ini!

**INGAT !**

Luas permukaan persegi (L) = $s \times s$

Salah satu sifat kubus adalah luas semua sisinya sama.

Sehingga, dapat kita tulis :

$$L = L_A = L_B = L_C = L_D = L_E = L_F \quad (L = \text{Luas Persegi})$$

Maka luas seluruh permukaan kubus :

$$L_{PK} = L_A + L_B + L_C + L_D + L_E + L_F$$

$$L_{PK} = L + L + L + L + L + L = 6L$$

$$L_{PK} = 6(s \times s)$$

$$L_{\text{Permukaan Kubus}} = 6s^2$$

Jadi, Luas Permukaan Kubus dapat ditentukan dengan “menjumlahkan seluruh luas bangun datar yang

menyusun jaring-jaring kubus tersebut”.

- Volume Kubus

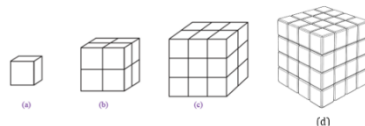
Banyaknya satuan kubus yang menyusun sebuah kubus disebut Volume Kubus.

$$V_{Kubus} = s^3$$

Misalkan terdapat rubik seperti gambar di bawah ini. Adapun untuk mengetahui volume dari rubik di bawah, kita harus mengetahui banyaknya kubus satuan (kubus-kubus kecil) yang menyusun rubik tersebut.



Gambar 2.5 Rubik



Gambar 2.6 Susunan Kubus Satuan

Dengan mengetahui banyaknya tingkat pada rubik dan kubus satuan pada setiap lapisan., maka dapat ditentukan banyaknya kubus satuan yang menyusun suatu rubik (volume).

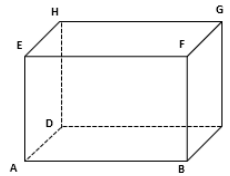
$$\begin{array}{ccccc} \text{Banyak} & & \text{Banyak} & & \\ \text{kubus} & & \text{kubus} & & \\ \text{satuan yang} & = & \text{satuan} & \times & \text{Banyak} \\ \text{menyusun} & & \text{pada} & & \text{tingkat} \\ \text{rubik} & & \text{tiap} & & \\ \text{(Volume)} & & \text{tingkat} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc} \text{Volume} & = & (4 \times 4) & \times & 4 \\ \text{Volume} & = & 64 & & \end{array}$$

Jadi, banyak kubus satuan yang menyusun rubik tersebut adalah 64 satuan kubik (satuan volume).

b) Balok

Bangun ruang yang mempunyai tiga sisi saling berhadapan berbentuk persegi atau persegi panjang dan paling tidak sepasangan diantaranya berbeda ukuran dinamakan balok (Syaifar et al., 2022). Balok termasuk dalam bagian prisma tegak segiempat (prisma siku-siku).

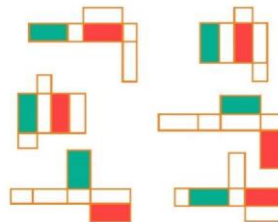


Gambar 2.7 Balok

- Unsur-Unsur Balok
 - ✓ Balok mempunyai 6 buah sisi.
 - ✓ Sisi-sisinya tersebut berupa persegi panjang.
 - ✓ Terdapat 12 buah rusuk.
 - ✓ Memiliki 8 buah titik sudut.
 - ✓ Diagonal sisinya berjumlah 12 buah.
 - ✓ Bidang diagonalnya ada 6 buah.
 - ✓ Diagonal ruangnya ada 4 buah.

- Jaring- Jaring Balok

Terdapat lebih dari empat pola jaring-jaring dari balok. Berikut adalah beberapa contohnya.



Gambar 2.8 Pola Jaring-Jaring Balok

- Luas Permukaan Balok

Rumus :

$$L_{\text{Permukaan Balok}} = 2 \times [(p \times l) + (p \times t) + (l \times t)]$$

- Volume Balok

Rumus :

$$V = (p \times l \times t)$$

c) Prisma

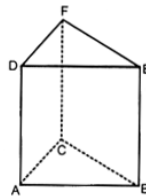
Prisma didefinisikan sebagai bangun ruang yang dibatasi oleh dua buah bidang yakni bidang alas dan atas yang sejajar dan beberapa buah bidang tegak (bidang yang saling berpotongan). Prisma merupakan bangun ruang yang tertutup dan beraturan dimana tutup dan alasnya tersebut berbentuk bangun segi banyak (segi-n) yang kongruen. Adapun kubus dan balok termasuk dalam prisma dengan tutup dan alasnya berbentuk segiempat.

Berikut pembagian prisma dilihat dari bentuk bidang alasnya.

- (1) Prisma segitiga, dimana bentuk alasnya adalah segitiga.
- (2) Prisma segiempat atau selanjutnya, dimana bentuk alasnya adalah segiempat ataupun seterusnya (segi lima, segi enam, dan sebagainya).
- (3) Prisma paralelepipedium, adalah prisma dengan bentuk alasnya berupa jajar genjang.

- Unsur-Unsur Prisma

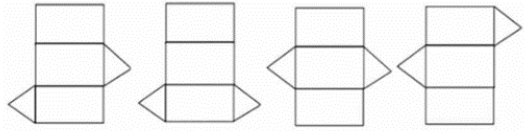
Berikut contoh model prisma tegak segitiga.



Gambar 2.9 Prisma Tegak Segitiga

- ✓ Mempunyai 2 buah sisi berbentuk segitiga yang merupakan sisi alas dan sisi atap.
- ✓ Tiga buah sisi lainnya (sisi tegak), bentuknya persegi panjang.

- ✓ Rusuknya berjumlah 9 buah.
- ✓ Memiliki 6 buah titik sudut.
- Jaring-Jaring Prisma



Gambar 2.10 Pola Jaring-Jaring Prisma Segitiga

Aadapun bentuk alas dari prisma itu dapat mempengaruhi bentuk jaring-jaringnya, mengingat prisma memiliki banyak jenisnya.

- Luas Permukaan Prisma

Luas permukaan merupakan luas keseluruhan bangun ruang, dapat dihitung dengan menjumlahkan dua kali luas alasnya dengan luas selimutnya. Luas alas merupakan luas dari alasnya bangun ruang. Luas selimutnya merupakan luas seluruh permukaan selimut.

$$L_{\text{Permukaan Prisma}} = (2 \times L_{\text{alas}}) + L_{\text{Selimut}}$$

dengan,

$$L_{\text{Selimut}} = \text{Keliling alas} \times \text{tinggi}$$

- Volume Prisma

Jika luas alas prisma adalah L_A dan tingginya t , maka volumenya sebagai berikut. Rumus:

$$Vol = L_A \times t$$

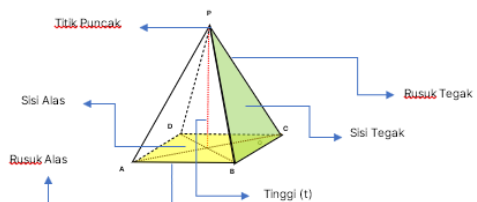
d) Limas

Limas secara umum didefinisikan sebagai bangun ruang dengan batasannya adalah satu daerah berbentuk segi- n (segi-banyak) yang menjadi alasnya dan sejumlah (n) daerah berupa segitiga yang menjadi sisi tegaknya dan mempunyai sebuah titik persekutuan (Suharjana, 2008). Pertemuan seluruh rusuk tegak pada satu titik sudut disebut sebagai titik puncak.

- Unsur-Unsur Limas

- ✓ Mempunyai sebuah sisi berbentuk segibanyak (segi- n) yang menjadi alas limas.

- ✓ Sisi-sisi tegaknya berupa segitiga dengan jumlah n buah.
- ✓ Bidang sisi tegak yang berupa segitiga tersebut berpotongan pada sebuah titik.
- ✓ Satu dari beberapa titik sudutnya dikenal sebagai titik puncak.
- ✓ Tinggi limas = jarak dari titik puncak ke bidang alasnya.

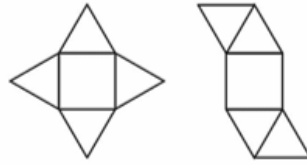


Gambar 2.11 Limas Segiempat

- Jaring-Jaring Limas

Bentuk alas limas mempengaruhi bentuk jaring-jaringnya, mengingat limas memiliki banyak jenisnya.

Berikut contoh jaring-jaring dari limas dengan alas berbentuk segiempat.



Gambar 2.12 Pola Jaring-Jaring Limas Segiempat

- Luas Permukaan Limas

(1) Luas Permukaan Limas

Menjumlahkan seluruh sisi yang dimiliki limas (sisi-sisi tegak/selimut dan sisi alasnya) merupakan cara untuk mencari luas permukaan dari limas.

$$L_{\text{Permukaan Limas}} = L_{\text{alas}} + L_{\text{selimut}}$$

(2) Luas Permukaan Limas Segi - n Beraturan

Sebuah limas segi-n beraturan mempunyai tinggi sisi tegak atau apotema (a) dan alas dengan panjang sisi (b), serta sisi-sisi tegak limas mempunyai tinggi (l). Adapun untuk menentukan luas permukaan

dari limas tersebut yakni sebagai berikut.

$$L_{\text{Permukaan Limas}} = \frac{1}{2} \times n \times b \times (l + a)$$

atau

$$L_{\text{Permukaan Limas}} = \frac{1}{2} \times K \times (l + a)$$

dengan $K = n \times b$ merupakan keliling alas limas tersebut.

- Volume Limas

(1) Volume Prisma, Balok, dan Kubus

(Volume bangun ruang pada dasarnya adalah luas alas dikali tinggi.)

Sifat 1 :

- ✓ Apabila diketahui suatu prisma mempunyai panjang dari tinggi adalah t dan luas bagian alas adalah L_A , maka dapat ditentukan volume dari prisma tersebut dengan formula :

$$\text{Volume Prisma} = L_A \times t$$

- ✓ Apabila diketahui suatu balok dengan lebar l , panjang p dan tingginya t , maka dari balok tersebut dapat dicari volume menggunakan rumus:

$$\text{Volume Balok} = p \times l \times t$$

- ✓ Bila diketahui suatu kubus mempunyai panjang sisi s , dari kubus dapat ditentukan volumenya dengan formula:

$$\text{Volume Kubus} = s^3$$

(2) Hubungan Antara Volume Limas dan Volume Prisma

Sifat 2 : Apabila diketahui suatu prisma dan limas mempunyai tinggi dan sisi alasnya yang sama, dengan demikian berlaku:

$$\text{Vol. Limas} = \frac{1}{3} \text{ Vol. Prisma}$$



Gambar 2.13 Keterkaitan Limas dengan Kubus

Berdasarkan Sifat 1 dan Sifat 2, maka dapat di temukan rumus untuk mencari volume limas sebagai berikut.

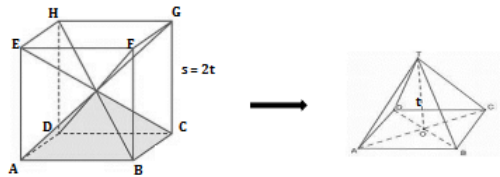
$$Vol. Limas = \frac{1}{3} Vol. Prisma$$

$$V_{Limas} = \frac{1}{3} \times L_A \times t$$

dengan L_A sebagai luas alas limas dan t untuk panjang tingginya.

(3) Hubungan Antara Volume Limas dan Volume Kubus

Dengan menggunakan bangun ruang kubus, dapat membuktikan rumus umum volume limas.



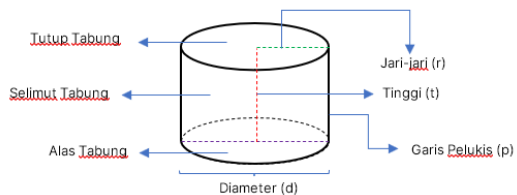
Terdapat enam buah limas segi empat yang besarnya sama pada kubus tersebut.

$V_{Limas} = \frac{1}{6} \times V_{Kubus}$	$V_{Limas} = \frac{1}{6} \times L_{alas} \times s$
$V_{Limas} = \frac{1}{6} \times s \times s \times s$	$V_{Limas} = \frac{1}{6} \times L_{alas} \times 2t$
$V_{Limas} = \frac{1}{6} \times (s \times s) \times s$	$V_{Limas} = \frac{1}{3} \times L_{alas} \times t$

2) Bangun Ruang Sisi Lengkung

a) Tabung

Bangun ruang yang mempunyai tiga permukaan, yang terdiri atas dua bidang datar yakni bidang alas dan atas dimana keduanya berbentuk lingkaran, serta bidang sisi tegak yang berbentuk lengkung (selimut tabung), disebut dengan tabung.

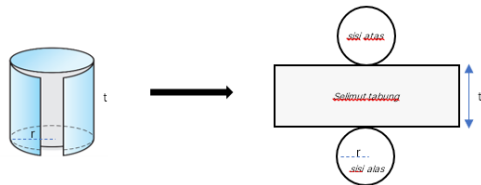


Gambar 2.14 Tabung

- Unsur-Unsur Tabung
 - ✓ Bidang sisi ada 3 buah, yakni bidang sisi atas (tutup), bidang sisi lengkung (selimut) dan bidang sisi alas (alas).

- ✓ Bentuk sisi alas dan atasnya yaitu lingkaran yang sejajar dan kongruen.
- ✓ Sisi lengkung berupa persegi panjang jika dibentangkan dengan
 - ⇒ Keliling alas tabung = Panjang
 - ⇒ Tinggi tabung = Lebar
- ✓ Prisma dengan alasnya berbentuk lingkaran adalah istilah lain tabung.

- Jaring-Jaring Tabung



Gambar 2.15 Pola Jaring-Jaring Tabung

Jaring-jaring tabung tersusun dari:

- (1) Sepasang lingkaran (tutup dan alas) berjari-jari r , yang kongruen.
- (2) Satu selimut berupa persegi panjang dengan
 - ✓ Keliling lingkaran alas tabung = Panjang = $2\pi r$

✓ Tinggi tabung = Lebar = t

- Luas Tabung

(1) Luas Selimut Tabung

$$L_{\text{Selimut Tabung}} = \text{Luas Persegi Panjang}$$

$$L_{\text{Selimut Tabung}} = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$L_{\text{Selimut Tabung}} = k_{\text{ell.lingkar}} \times t_{\text{tabung}}$$

$$L_{\text{Selimut Tabung}} = 2\pi r \times t$$

$$L_s = 2\pi r \times t$$

Ket:
 $r = \text{jari} - \text{jari}$
 $t = \text{tinggi}$
 $\pi = \frac{22}{7}$ atau 3,14

(2) Luas Permukaan Tabung

$$L_{\text{Permukaan Tabung}} = L_{\text{selimut}} + L_{\text{alas}} + L_{\text{atas}}$$

$$L_{\text{Permukaan Tabung}} = 2\pi r t + \pi r^2 + \pi r^2$$

$$L_{\text{Permukaan Tabung}} = 2\pi r t + 2\pi r^2$$

$$L_{\text{Permukaan Tabung}} = 2(\pi r t + \pi r^2)$$

$$L_p = 2(\pi r t + \pi r^2)$$

Ket:
 $r = \text{jari} - \text{jari}$
 $t = \text{tinggi}$
 $\pi = \frac{22}{7}$ atau 3,14

- Volume Tabung

$$V_{\text{Tabung}} = L_{\text{alas}} \times t_{\text{tabung}}$$

$$V_{\text{Tabung}} = \pi r^2 t$$

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

Ket:
 $r = \text{jari} - \text{jari}$
 $t = \text{tinggi}$
 $\pi = \frac{22}{7}$ atau 3,14

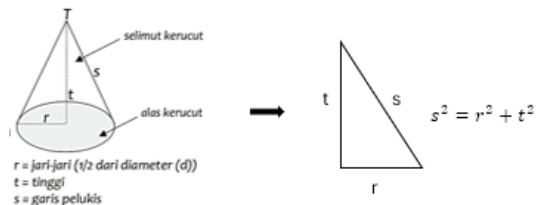
b) Kerucut

Bangun ruang yang memiliki dua permukaan, yakni bidang sisi tegaknya (adalah bidang lengkung yang dinamai

selimut kerucut) dan bidang alas (berupa lingkaran) disebut Kerucut.

- Unsur-Unsur Kerucut

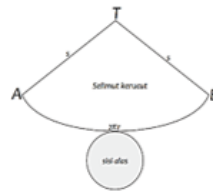
- ✓ Mempunyai sepasang bidang sisi yakni sisi lengkung (selimut) dan sisi alas.
- ✓ Ketika dibentangkan, sisi kerucut akan berbentuk juring lingkaran.
- ✓ Sisi alasnya berbentuk lingkaran.
- ✓ Terdapat garis pelukis, yakni garis penghubung antara rusuk alas kerucut dengan titik puncak.
- ✓ Hubungan antara jari-jari alas kerucut (r), garis pelukis kerucut (s), dan tinggi kerucut (t) sebagai berikut:



Gambar 2.16 Kerucut

- Jaring-Jaring Kerucut

Satu lingkaran yang menjadi alas kerucut dan satu juring lingkaran yang menjadi selimut kerucut adalah hal yang menyusun jaring-jaring kerucut.



Gambar 2.17 Pola Jaring-Jaring Kerucut

- Luas Permukaan Kerucut

(1) Luas Selimut Kerucut

Amatilah gambar dari jaring-jaring kerucut di atas! Dapat diketahui bahwa jaring-jaringnya berbentuk juring berjari-jari s dan panjang busur AB yang juga merupakan keliling alas kerucut tersebut, dengan demikian Panjang Busur $AB = 2\pi r$.

Adapun menentukan luas juring lingkaran dapat diperoleh dengan perbandingan berikut.

$$\frac{\text{Sudut Pusat}}{\text{Sudut Satu Putaran}} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} = \frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}}$$

$$\frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} = \frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}}$$

$$\frac{\text{Panjang Busur AB}}{\text{Keliling Lingkaran}} = \frac{\text{Luas Juring ATB}}{\text{Luas Lingkaran}}$$

$$\frac{2\pi r}{2\pi s} = \frac{\text{Luas Juring ATB}}{\pi s^2}$$

$$\text{Luas Juring ATB} = \frac{2\pi r}{2\pi s} \times \pi s^2$$

$$\text{Luas Juring ATB} = \pi r s$$

Jadi, formula Luas Selimut Kerucut :

$$L_s = \pi r s$$

(2) Luas

Permukaan Kerucut

$$L_{\text{Permukaan Kerucut}} = L_{\text{alas}} + L_{\text{selimut}}$$

$$L_{\text{Permukaan Kerucut}} = \pi r^2 + \pi r s$$

$$L_{\text{Permukaan Kerucut}} = \pi r (r + s)$$

Jadi, Luas Permukaan Kerucut :

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

- Volume Kerucut

$$V_{Kerucut} = \frac{1}{3} \times V_{Tabung}$$

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

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

Ket:
 r = jari – jari
 t = tinggi
 $\pi = \frac{22}{7}$ atau 3,14

c) Bola



Gambar 2.18 Bola

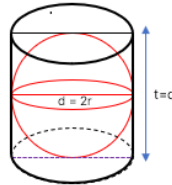
Sebuah lingkaran di putar pada poros diameternya dengan satu putaran penuh akan menghasilkan suatu bangun ruang yang disebut Bola.

- Unsur-Unsur Bola

- ✓ Bola tidak memiliki titik sudut.
- ✓ Tidak mempunyai rusuk.

✓ Hanya ada satu sisi saja berupa bidang lengkung (selimut bola).

- Luas Permukaan Bola



Gambar 2.19 Bola dalam Tabung

Pada sebuah percobaan, Archimedes telah berhasil menghasilkan cara untuk menentukan luas permukaan bola. Adapun percobaan yang dilakukannya yakni : Sebuah tabung ditempati sebuah bola yang mana diameter bola sama persis dengan tinggi tabung dan diameter tabung, maka luas permukaan bola dinyatakan sama dengan luass selimut tabung.

Dari gambar tersebut, dapat dilihat bahwasannya:

$$L_{\text{Permukaan Bola}} = L_{\text{Selimut Bola}}$$

$$L_{\text{Permukaan Bola}} = 2\pi r t$$

$$L_{\text{Permukaan Bola}} = 2\pi r \times 2r$$

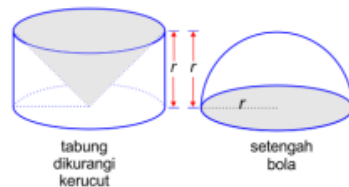
$$L_{\text{Permukaan Bola}} = 4\pi r^2$$

$$L_{\text{Permukaan Bola}} = \pi d^2$$

$$L_p = \pi d^2$$

- Volume Bola

Rumus dari volume bola dapat dibuktikan melalui “Prinsip Cavalieri”. Bonaventura Cavalieri, ahli matematis yang berasal dari Italia mengatakan, *“Dua bangun ruang dengan luas bidang irisan yang sama, apabila diiris di ketinggian yang sama, maka volume kedua bangun ruang tersebut adalah sama pula.”*



Gambar 2.20 Kerucut dalam Tabung dan Setengah Bola

Dari pernyataan tersebut dapat ditulis :

$$V_{\frac{1}{2}bola} = V_{silinder} - V_{kerucut}$$

$$V_{bola} = 2(V_{silinder} - V_{kerucut})$$

$$V_{bola} = 2 \left(\pi r^2 t - \frac{1}{3} \pi r^2 t \right)$$

Dalam kasus ini $t = r$, maka :

$$V_{bola} = 2 \left(\pi r^2 r - \frac{1}{3} \pi r^2 r \right)$$

$$V_{bola} = 2 \left(\frac{2}{3} \pi r^3 \right)$$

$$V_{bola} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Jadi, rumus volume bola adalah :

$$\text{Vol. Bola} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

f. Contoh Soal dan Pembahasan

Contoh soal yang tersedia dalam modul diintegrasikan dengan unsur dari STEAM dan penyusunannya berlandaskan pada indikator berpikir kreatif. Begitu pula pada kegiatan pembelajaran, uji kompetensi dan tugas proyeknya. Berikut disajikan salah satu contoh soal beserta pembahasan.

1) Contoh Soal:

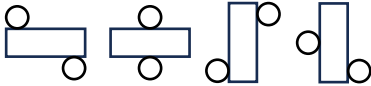
Siswa kelas 9 akan melakukan ujian praktikum mata pelajaran IPA yakni membuat es krim putar dengan bahan dasar, alat dan teknik sederhana. Praktikum tersebut bertujuan untuk mengetahui titik beku dan penurunan titik beku. Bahan yang digunakan yakni susu bubuk dan bubuk es krim yang dilarutkan dengan air dan di kocok. Adonan es krim dimasukkan ke dalam kaleng berbentuk tabung dan kemudian ditutup. Kaleng tersebut diletakkan ditengah sebuah baskom yang pinggir-pinggirnya diberi es batu yang dihancurkan dan ditaburi garam. Kaleng kemudian diputar kurang lebih 1 jam atau sampai susu di dalamnya berubah menjadi buliran es. Jika kaleng yang digunakan berukuran jari-jari r cm dan tingginya t cm ,

- a) Buatlah beberapa bentuk jaring-jaring bangun ruang tabung yang kamu ketahui! (minimal 2)
- b) Tentukan ukuran jari-jari dan tinggi kaleng sesuai keinginan sendiri (minimal 2 ukuran) dan buatlah model matematika dari volumenya!

- c) Berapa maksimal volume adonan es krim yang dibuat supaya kaleng terisi penuh sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya?
- d) Apa yang terjadi dengan volumenya jika kaleng yang terisi adonan es krim hanya setengah, sepertiga, seperempatnya, atau lainnya? Kerjakan beserta caranya secara rinci, lalu isikan pada tabel dan buatlah kesimpulan!

No.	Ukuran Toples (x cm)	Bagian Yang Terisi	Volume Terisi (V_{Tabung})
1.	$r = \dots$ cm ; $t = \dots$ cm	... bagian	...
2.	$r = \dots$ cm ; $t = \dots$ cm	... bagian	...
...	...	...	...

2) Pembahasan:

Alternatif Jawaban	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif
Diket : Tabung, dengan jari-jari = r cm dan tinggi = t cm Dit : a) Buat beberapa jaring-jaring tabung! b) Kemungkinan-kemungkinan ukuran r, t ? (<i>minimal 2</i>) ; Model matematika dari volume tabung? c) Volume tabung berdasarkan ukuran r, t yang ditentukan sebelumnya? d) Perubahan volume tabung jika terisi sekian (x) bagian? Kerjakan dengan lengkap/rinci! Kesimpulan? Jawab : a) Berikut beberapa bentuk jaring-jaring tabung : 	Flexibility (Keluasan/Luwes) Originality (Keaslian/Asli) } Fluency (Kelancaran/Lancar)
b) Menentukan kemungkinan ukuran jari-jari (r) dan tinggi (t) tabung berdasarkan pilihan sendiri; Menentukan model matematika dari volume tabung. ▪ Misal dipilih : $r_1 = 7$ cm, $t_1 = 15$ cm ; $r_2 = 14$ cm, $t_2 = 23$ cm ; $r_3 = 20$ cm, $t_3 = 30$ cm dst.	

			$\Leftrightarrow V_{\frac{1}{2}tabung} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \frac{22}{7} \times (7)^2 \times 15$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{2}tabung} = 1155 \text{ cm}^3$	<i>Elaboration (Kerincian/Rinci)</i>
2.	$r_2 = 14 \text{ cm},$ $t_2 = 23 \text{ cm}$	$\frac{1}{3}$ bagian	$\Leftrightarrow V_{\frac{1}{3}tabung} = \left(\frac{1}{3}\right) \times V_{tabung}$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{3}tabung} = \left(\frac{1}{3}\right) \times \pi r^2 t$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{3}tabung} = \left(\frac{1}{3}\right) \times \frac{22}{7} \times (14)^2 \times 23$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{3}tabung} = 4722,67 \text{ cm}^3$	
3.	$r_3 = 20 \text{ cm},$ $t_3 = 30 \text{ cm}$	$\frac{1}{4}$ bagian	$\Leftrightarrow V_{\frac{1}{4}tabung} = \left(\frac{1}{4}\right) \times V_{tabung}$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{4}tabung} = \left(\frac{1}{4}\right) \times \pi r^2 t$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{4}tabung} = \left(\frac{1}{4}\right) \times 3,14 \times (20)^2 \times 30$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{4}tabung} = 9420 \text{ cm}^3$	

Kesimpulan : Jadi, berdasarkan jari-jari (r) dan tinggi (t) tabung yang telah dipilih, dapat ditentukan volumenya (total) dan dapat ditentukan juga perubahan volume ketika tabung hanya terisi sekian (x) bagian, sebagaimana berikut:

- Untuk $r_1 = 7 \text{ cm}$; $t_1 = 15 \text{ cm}$; $V_{\text{tabung}} = 2310 \text{ cm}^3$;
 $V_{\frac{1}{2}\text{tabung}} = 1155 \text{ cm}^3$ (Vol. saat terisi $x = \frac{1}{2}$ bagian)
- Untuk $r_2 = 14 \text{ cm}$; $t_2 = 23 \text{ cm}$; $V_{\text{tabung}} = 14168 \text{ cm}^3$;
 $V_{\frac{1}{3}\text{tabung}} = 4722,67 \text{ cm}^3$ (Vol. saat terisi $x = \frac{1}{3}$ bagian)
- Untuk $r_3 = 20 \text{ cm}$, $t_3 = 30 \text{ cm}$; $V_{\text{tabung}} = 37680 \text{ cm}^3$;
 $V_{\frac{1}{4}\text{tabung}} = 9420 \text{ cm}^3$ (Vol. saat terisi $x = \frac{1}{4}$ bagian)

dst.

Elaboration (Kerincian/Rinci)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Sejumlah penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini yang peneliti gunakan sebagai referensi adalah sebagai berikut:

1. Elina Viro, Daranee Lehtonen, Jorma Joutsenlahti, dan Ville Tahvanainen (2020) dengan penelitiannya yang berjudul *"Teachers, Perspectives on Project-Based Learning in Mathematics and Sciences"*. Penelitian ini mengidentifikasi guru terkait tujuan dan karakteristik PjBL, penerapan dan situasi yang sesuai untuk implementasi PjBL, serta dukungan dan hambatan penerapan PjBL. Studi tersebut memberikan andil untuk pemahaman yang lebih baik tentang prespektif guru terhadap PjBL. *Project based learning* dipandang cocok untuk strategi pembelajaran; merevisi dan mempelajari konten matematika; mengembangkan kerja sama tim dan hubungan teori dan praktik; pemahaman dan pengetahuan peserta didik tentang matematika dan sains serta keterampilan abad ke-21 yang dianggap sebagai tujuan PjBL yang penting. Hasil lain dari penelitian tersebut diantaranya adalah guru mengharapkan dukungan berupa petunjuk proyek atau instruksi siap pakai/sudah jadi, ide, tip, dan contoh dari implementasi PjBL (67% di Survey A dan

29% di Survey B). Penelitian ini memberikan kontribusi terkait penjelasan pembelajaran berbasis proyek yang mana relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti yakni pengembangan modul yang mengandung kumpulan contoh pembelajaran berbasis proyek dalam matematika yang mana diharapkan dapat merepresentasikan petunjuk proyek tersebut di atas.

2. Penelitian Dewi Widarwati, Sri Utaminingsih, Murtono (2021) yang berjudul "*STEAM (Science Technology Engineering Art Mathematic) Based Module for Building Student Soft Skill*". Penelitian tersebut mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis STEAM untuk meningkatkan *soft skill* peserta didik kelas 4 Sekolah Dasar. Hasil uji validitas modul berbasis STEAM mendapat skor sebesar 3,40 dengan kriteria sangat layak. Respon peserta didik terhadap modul yakni sangat menarik dan mudah dipahami. Berdasarkan hasil, modul berbasis STEAM terbukti layak, praktis dan efektif meningkatkan *soft skills* siswa kelas 4. Kontribusi bagi penelitian yang dilakukan yaitu terkait penjelasan pendekatan pembelajaran STEAM dan penjelasan mengenai modul.

3. Penelitian Fitri Ayuningsih, Utama dan Suyatmi (2022) yang berjudul “Pengembangan Modul Ajar Matematika Materi Kuantor Berbasis STEAM PjBL Pada SMK Teknik Komputer dan Jaringan”. Hasil validasi menyatakan modul tersebut sangat valid, hasil uji coba dengan responden guru dan siswa menyatakan sangat layak dikembangkan, dan hasil kelompok menunjukkan efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik. Kontribusi penelitian tersebut yakni terkait kesamaan pengembangan modul, model pembelajaran berbasis proyek dan pendekatan STEAM. Penelitian tersebut mengambil materi kuantor jenjang SMK dengan acuan kurikulum merdeka. Hal pembeda dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti ada pada materi pembelajaran yang di bahas dimana peneliti membahas materi bangun ruang jenjang SMP.
4. Penelitian Oleh Iik Nurhikmayati (2019) yang berjudul “Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika”. Penelitian tersebut membahas tentang bagaimana penerapan STEAM dalam pembelajaran di sekolah, terkhusus dalam materi matematika. Tujuannya untuk menambah wawasan terkait STEAM dan penerapannya dalam pembelajaran bagi guru dan dosen sebagai pelaku pembelajaran. Pada penelitian

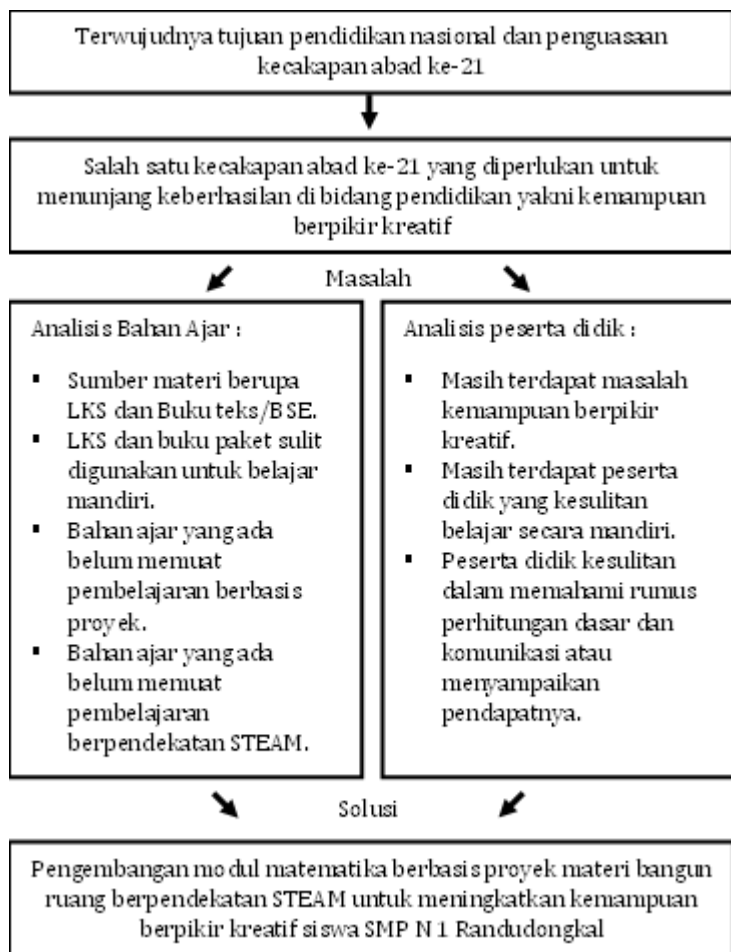
tersebut tertera bahwa banyak materi matematika yang dapat diterapkan dengan pembelajaran berbasis STEAM diantaranya bangun ruang, aritmatika sosial, trigonometri, peluang dan lainnya. Adapun keterkaitan terhadap penelitian yang akan dilakukan yakni terkait topik bahasannya, STEAM pada materi bangun ruang.

5. Penelitian oleh Amam Taufiq Hidayat (2023), judulnya yakni “Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Bangun Ruang”. Esensi penelitian tersebut yakni untuk melihat pengaruh model PjBL (*Project Based Learning*) atau pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif dari peserta didik. Hasil penelitiannya menyatakan bahwasannya model pembelajaran berbasis proyek berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik, tepatnya dalam materi bangun ruang sisi datar. Relevansi dengan penelitian yang akan peneliti lakukan yakni terkait pembelajaran berbasis proyeknya dan kemampuan berpikir kreatif.

C. Kerangka Berpikir

Pengembangan modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM ini

memiliki kerangka berpikir yang tersaji pada Gambar 2.21 sebagaimana berikut ini.



Gambar 2.21 Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berikut adalah beberapa pertanyaan penelitian dan pengembangan ini:

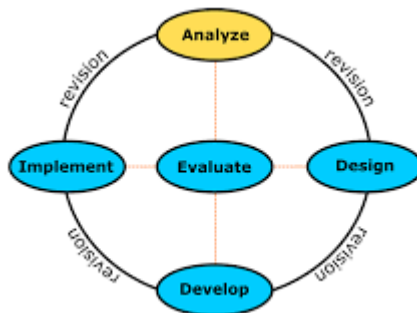
1. Bagaimana kevalidan hasil pengembangan modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM menurut para ahli?
2. Bagaimana kepraktisan hasil pengembangan modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM?
3. Bagaimana keefektifan hasil pengembangan modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) merupakan jenis penelitian yang diadaptasi dalam penelitian ini. Metode penelitian yang diterapkan adalah metode pengembangan, tujuannya guna menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dari modul tersebut. Adapun produk hasil pengembangan penelitian ini berupa modul pembelajaran matematika materi bangun ruang yang memuat model pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM. Model pengembangan yang diterapkan yakni ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, and Evaluate*). Tahap pengembangan ADDIE tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Tahap Pengembangan ADDIE
(Sumber : Branch, 2009)

B. Prosedur Pengembangan

Pengembangan modul di sini mengikuti langkah-langkah atau prosedur penelitian dan pengembangan oleh Sugiyono (2013) yang kemudian dikaitkan dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate*). Adapun pemaparannya sebagai berikut.

1. *Analyze*

Prosedur yang dilakukan di tahap ini adalah identifikasi potensi dan masalah sekaligus analisis kebutuhan pengguna. Proses identifikasi potensi diperoleh dengan studi literatur atau studi pustaka terkait jurnal penelitian terdahulu dan kajian teori yang sesuai serta menunjang penelitian yang dilakukan. Selanjutnya, analisis kebutuhan dilaksanakan dengan cara wawancara terstruktur secara langsung kepada pendidik dan menyebarkan angket kepada pendidik serta peserta didik. Pada tahap ini sudah mulai dilakukan evaluasi secara berkala.

Wawancara dilakukan sebelum modul dibuat untuk menemukan masalah di lapangan dan masalah tersebut dicantumkan dalam latar belakang penelitian. Adapun dikarenakan jarak antara wawancara beserta penyebaran angket pertama dengan proses perancangan modul dalam penelitian ini memakan

waktu yang cukup lama, peneliti melakukan wawancara dan menyebarkan angket kembali (setelah modul jadi, sebelum tahap implementasi). Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan keterbaruan data.

Pada penelitian yang dilakukan, peneliti melakukan tanya jawab dengan seorang guru matematika kelas VIII di SMP N 1 Randudongkal, Hidayah Armina Wijayanti, tepatnya Senin, 30 Januari 2023. Angket analisis kebutuhan dibagikan kepada sang guru dan peserta didik kelas VIII di sana dengan jumlah responden 113 siswa pada Sabtu, 6 Mei 2023. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti hanya menggunakan data hasil dari guru sebagai pendukung untuk proses berikutnya karena data tersebut masih relevan, sedangkan untuk data hasil angket kebutuhan dari peserta didik, peneliti menggunakan data yang terbaru yakni hasil pada penyebaran angket kedua.

Selanjutnya peneliti kembali mewawancarai salah seorang guru matematika kelas IX di sekolah yang sama, Laili Zulfa, tepatnya Rabu, 30 Oktober 2024. Sebagaimana prosedur sebelumnya, angket analisis kebutuhan kemudian diberikan kepada sang guru dan peserta didik kelas IX di sana dengan jumlah responden 52 siswa pada Kamis, 31 Oktober 2024.

2. Design

Setelah menganalisis kebutuhan, langkah berikutnya yakni mengembangkan produk yang sesuai dengan kebutuhan. Penyusunan rencana, menyusun kerangka modul dan mengumpulkan sumber/bahan adalah bagian dari proses desain. Adapun langkah awal proses desain yakni dengan menentukan tema materi, capaian pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran (TP), indikator tujuan pembelajaran, dan peta konsep. Selanjutnya, dilakukan proses penyusunan rencana, menyusun kerangka modul dan mengumpulkan referensi yang diperlukan seperti mencari contoh-contoh proyek yang dapat diadopsi untuk pembelajaran dan keterkaitan proyek dengan STEAM serta penyusunan instrumen penelitian. Pada tahap ini juga dilakukan evaluasi secara berkala.

3. Development

Langkah berikutnya yakni proses pengembangan modul sesuai dengan yang sudah direncanakan. Dalam tahapan ini peneliti menggunakan *software* seperti *Microsoft Word*, *WPS*, *Canva*, dan *CorelDRAW X7*. Modul kemudian divalidasi oleh validator ahli dengan tujuan mengetahui validitas modul, memperoleh masukan, kritik maupun saran yang bermanfaat sebagai bahan

untuk perbaikan. Pada penelitian ini, uji validitas dilaksanakan pada tanggal 9-18 Oktober 2024.

4. *Implement*

Produk (modul) yang sudah dinyatakan kevalidan kemudian diuji cobakan pada kelompok kecil berjumlah 10 peserta didik kelas IX dan 1 fasilitator (guru) dari SMP N 1 Randudongkal untuk menguji kepraktisan produk (mudah dan layak) untuk digunakan. Peserta didik dan fasilitator diberikan angket di akhir sesi setelah menggunakan modul, yakni dalam jangka waktu satu minggu (1 November 2024 – 8 November 2024). Tujuannya adalah untuk menguji kepraktisan modul. Hasil tersebut digunakan oleh peneliti sebagai acuan untuk perbaikan dan meneruskan tahap selanjutnya.

Adapun pada penelitian ini, modul yang telah selesai dibuat kemudian disimpan dalam format PDF dan diunggah ke *platform Anyflip* dengan tujuan agar proses implementasi, produk yang digunakan berupa modul versi digital karena keterbatasan dana penelitian.

Setelah produk dinilai valid dan praktis, tahap berikutnya yakni implementasi atau uji lapangan. Modul diimplementasikan kepada responden dengan

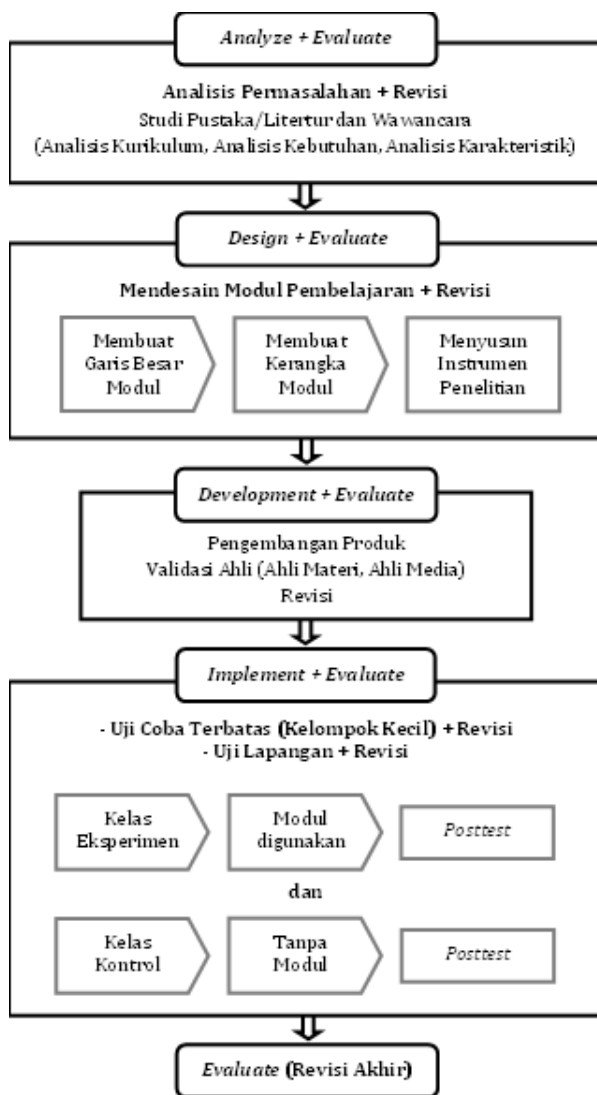
skala sedang yang terdiri atas 24 orang pengguna dari kalangan siswa kelas IX-D SMP N 1 Randudongkal tahun ajaran 2024/2025 sebagai kelas eksperimen. Tahap implementasi ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan modul setelah digunakan.

Untuk menguji keefektifan, peserta didik kelas eksperimen diberikan tes saat proses uji lapangan yakni *posttest* setelah menggunakan modul. Kemudian untuk pembandingnya adalah siswa kelas IX-G sebagai kelas yang tidak diberi perlakuan pembelajaran dengan modul (kelas kontrol). Kelas kontrol pun diberikan *posttest* setelah mendapatkan pembelajaran secara konvensional. Adapun dalam teknik pengambilan sampel, kedua kelas tersebut dipilih secara bebas (acak) dengan *Cluster Random Sampling* sebagai metodenya.

5. Evaluate

Setiap tahap mulai dari analisis sampai implementasi disertakan adanya proses evaluasi. Hasil dari evaluasi tersebut dijadikan bahan acuan untuk memperbaiki produk agar lebih baik. Setelah melalui tahap implementasi, dilakukan evaluasi akhir secara menyeluruh.

Berikut ditampilkan prosedur pengembangan ADDIE yang tertera pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prosedur pengembangan ADDIE

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Ada tiga uji dalam desain uji coba produk penelitian ini, antara lain:

a. Uji Validitas

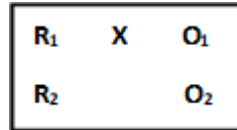
Kevalidan dari modul pembelajaran yang dikembangkan diketahui dengan dilakukannya validasi oleh validator ahli. Terdapat 3 validator ahli dalam penelitian ini meliputi 2 dosen ahli (UIN Walisogo Semarang) dan 1 praktisi (guru mata pelajaran matematika SMP N 1 Randudongkal). Teknik yang digunakan peneliti adalah kuantitatif deskriptif menggunakan angket kevalidan sebagai instrumennya.

b. Uji Kepraktisan

Media yang sudah dinyatakan valid selanjutnya diuji cobakan kepada peserta didik atau responden guna mengetahui kepraktisannya (mudah dan layak) untuk digunakan. Kepraktisan modul diperoleh menggunakan teknik kuantitatif deskriptif dengan instrumen berupa angket respon. Angket respon tersebut disebarkan kepada salah seorang guru kelas IX SMP N 1 Randudongkal dan 10 orang peserta didik kelas IX di sekolah tersebut.

c. Uji Keefektifan

Setelah melalui proses uji kevalidan dan revisi serta uji kepraktisan dan revisi, produk diimplementasikan dalam skala sedang untuk mengetahui keefektifan setelah digunakan dilapangan. Adapun untuk nilai keefektifannya diperoleh dengan teknik kuantitatif model eksperimen *posttest only control design*. Ada dua kelompok (kelas eksperimen dan kelas kontrol) yang mana keduanya dipilih secara random (R). Adapun model *posttest only control design* diamati pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 *Posttest only group design*

Keterangan:

R_1 : Kelas Eksperimen

R_2 : Kelas Kontrol

O_1 : Skor *Posttest* dari Kelas Eksperimen

O_2 : Skor *Posttest* dari Kelas Kontrol

X : *Treatment*/Perlakuan (penggunaan modul)

2. Populasi dan Sampel

Seluruh peserta didik kelas IX dari IX-A sampai IX-I SMP N 1 Randudongkal tahun ajaran 2024/2025 menjadi populasi penelitian ini. Selanjutnya, sampel ditentukan dari populasi yang dalam hal pemilihan anggota sampelnya dilakukan secara acak, tidak mempedulikan strata dalam populasi yang ada tersebut dan berkelompok bukan individu, disebut dengan istilah *Cluster Random Sampling* (Ismail, 2018). Terpilih kelas IX-D sebagai kelas eksperimen (mendapat perlakuan implementasi modul) dan kelas pembandingnya yakni kelas IX-G sebagai kelas kontrol (tanpa perlakuan).

Variabel-variabel yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Variabel *Independen* (Variabel Bebas)

Definisi variabel bebas menurut (Sugiyono, 2015) yaitu variabel yang menjadi sebab atau yang mempunyai pengaruh terhadap transformasi atau timbulnya variabel terikat (*dependen*). Pembelajaran materi bangun ruang dengan bantuan modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM menjadi variabel bebas penelitian ini, disebut sebagai variabel X.

b. Variabel *Dependen* (Variabel Terikat)

Output, konsekuen, kriteria dikenal juga dengan istilah variabel *dependen* (terikat). Variabel terikat didefinisikan sebagai variabel yang dipengaruhi/yang menjadi akibat, sebab adanya variabel independen (bebas) (Sugiyono, 2015). Adapun dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada mata pelajaran matematika materi bangun ruang yang mana sebagai variabel Y.

3. Subjek Uji Coba

a. Subjek Uji Kevalidan

Pada penelitian ini, subjek untuk uji kevalidannya yaitu 3 orang validator ahli dengan rincian 2 dosen ahli (UIN Walisongo Semarang), seorang praktisi (guru matematika dari SMP N 1 Randudongkal).

b. Subjek Uji Coba Terbatas (Kelompok Kecil)

Pada penelitian ini, kelompok kecil berjumlah 10 orang peserta didik kelas IX SMP N 1 Randudongkal dan 1 orang fasilitator (salah satu guru matematika di sana) menjadi subjek uji coba terbatas.

c. Subjek Implementasi Uji Lapangan (Skala Sedang)

Penelitian ini subjek implementasinya adalah peserta didik dari SMP N 1 Randudongkal kelas IX-D tahun pelajaran 2024/2025, berjumlah 24 orang.

4. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik dan instrumen pengumpulan data berikut.

a. Wawancara

Berdasarkan tujuan untuk menemukan suatu permasalahan dan mengumpulkan data yang dijadikan latar belakang penelitian, maka digunakanlah teknik wawancara/tanya jawab. Wawancara dilakukan sebelum proses perancangan modul. Instrumen yang digunakan disini berupa lembar wawancara terstruktur yang ditanyakan secara langsung kepada narasumber. Terdapat dua guru matematika di SMP N 1 Randudongkal menjadi narasumber penelitian ini, Hidayah Armina Wijayanti dan Laili Zulfa. Topik yang diangkat dalam proses wawancara yakni:

- 1) Identitas narasumber (guru/pendidik);
- 2) Kurikulum di sekolah tersebut;

- 3) Media, metode dan strategi pembelajaran yang digunakan;
- 4) Kesulitan dalam pembelajaran
- 5) Upaya pendidik dalam mengevaluasi dan memberi solusi permasalahan yang ada.

b. Angket

Pada penelitian ini, angket digunakan guna mendapat data terkait analisis kebutuhan terhadap modul dari peserta didik dan pendidik, angket validasi serta angket kepraktisan modul.

- 1) Angket kebutuhan terhadap modul disebarkan di awal sebelum proses perancangan modul kepada pendidik dan peserta didik, berisi pertanyaan terkait *problem* apa yang dihadapi dan sesuatu yang dibutuhkan. Penyusunan angket menggunakan skala *likert* bentuk *checklist* dan dipadukan dengan jawaban singkat.
- 2) Angket validasi berisi pertanyaan terkait indikator kevalidan modul yang meliputi segi kebahasaan, penyajian, kelayakan isi dan desain/kegrafikan. Validator diberikan angket ini setelah modul selesai didesain sebelum di uji cobakan. Penyusunan angket validasi

berupa skala *likert* bentuk *checklist* dilengkapi dengan kolom saran kritik.

- 3) Angket respon kepraktisan modul didistribusikan kepada pengguna (pendidik dan peserta didik) setelah penggunaan modul. Segi kejelasan, konsistensi, kemudahan, desain, dan manfaat dijadikan indikator acuan penyusunan angket kepraktisan modul. Penyusunan angket kepraktisan menggunakan skala *likert* berbentuk *checklist*.

c. Tes

Untuk menguji keefektifan dari modul digunakanlah teknik tes. Jenis tes yang digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini yakni *posttest* yang berfungsi untuk mengetahui hasil belajar kognitif pengguna setelah menggunakan modul. *Posttest* merupakan suatu tes atau metode evaluasi yang diberikan kepada peserta didik diakhir proses pembelajaran. Penyusunan soal *posttest* menggunakan acuan indikator kemampuan berpikir kreatif.

5. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang diterapkan pada peneitian ini yakni sebagai berikut.

a. Analisis Kevalidan Modul

Setelah angket penilaian kevalidan diisi oleh validator, dilanjutkan dengan proses analisis kevalidan. Hasil nilai yang diberikan validator terhadap modul diolah untuk menentukan rata-rata skor menggunakan formula berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = Rata-rata skor

$\sum x$ = Total perolehan skor

n = Total data/pertanyaan dalam lembar validasi

Hasil rata-rata skor tersebut kemudian dikualifikasikan mengikuti kriteria kevalidan menurut Sugiyono dalam (Cahyono et al., 2023) yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Rentang Interval Kevalidan

Kategori	Rata-rata ($\bar{x}$)
Tidak Valid	$0,0 \leq \bar{x} \leq 1$
Kurang Valid	$1 \leq \bar{x} < 2$
Valid	$2 \leq \bar{x} < 3$
Sangat Valid	$3 \leq \bar{x} < 4$

Berdasarkan tabel tersebut, jika hasil yang didapat dari uji kevalidan memiliki rentang interval kevalidan yang tergolong “valid” atau “sangat valid”, maka produk dikatakan valid.

b. Analisis Kepraktisan Modul

Hasil pengisian angket oleh responden yang mana angket disusun dengan skala *likert* menjadi dasar perolehan nilai kepraktisan modul. Nilai tersebut kemudian diolah untuk menentukan rata-rata skornya, yakni dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = Rata-rata skor

$\sum x$ = Total skor yang didapat

n = Banyaknya data/pertanyaan dalam lembar kepraktisan

Rata-rata dari hasil yang didapat kemudian diklasifikasikan dalam kategori tertentu menurut Sugiyono dalam (Cahyono et al., 2023) yang terdapat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Rentang Inteval Kepraktisan

Kategori	Rata-rata ($\bar{x}$)
Tidak Praktis	$0,0 \leq \bar{x} < 50$
Kurang Praktis	$50 \leq \bar{x} < 70$
Praktis	$70 \leq \bar{x} < 85$
Sangat Praktis	$85 \leq \bar{x} < 100$

c. Analisis Keefektifan Modul

1) Uji Prasyarat

a) Uji Normalitas

Suatu data yang diperoleh dapat diketahui apakah berdistribusi normal ataupun tidak, dapat diidentifikasi melalui uji normalitas. Nilai hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sesuatu yang diujikan disini. Data sampel dalam penelitian ini kurang dari 50, maka uji statistika yang dipakai untuk uji normalitasnya adalah **uji Shapiro-Wilk** (Rasul et al., 2021).

- Hipotesis

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

- Taraf Signifikansinya ($\alpha = 0,05$)

- Statistik Uji

Berikut prosedur pengujian hipotesis nol menggunakan uji *Shapiro-Wilk*.

- ✓ Menyusun nilai *posttest* dari terendah hingga yang tertinggi.
- ✓ Menentukan nilai *SS* atau *w_penyebut* dan b^2 atau *w_pembilang*.

$$W = \frac{b^2}{SS}$$

dengan,

$$b = \sum_{i=1}^m ai(x_{n+1-i} - x_i)$$

$$SS = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Keterangan:

ai adalah bobot yang diperoleh dari tabel 1 *Shapiro-Wilk* yang dipengaruhi oleh *n* (banyaknya data)

- Jika *n* genap, maka *n* pada tabel koefisien (*i*), adalah: $m = \frac{n}{2}$
- Jika *n* ganjil, maka *n* pada tabel koefisien (*i*), adalah:

$$m = \frac{(n - 1)}{2}$$

Adapun penulisan rumus uji statistik *Shapiro-Wilk* ada juga yang menuliskan notasinya sebagai berikut (Monica et al., 2020).

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^n a_i (x_{n-i+1} - x_i) \right]^2$$

dengan,

$$D = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Keterangan:

T_3 = uji *Shapiro-Wilk*

a_i = koefisien uji *Shapiro-Wilk*

x_{n-i+1} = data ke $n-i+1$

x_i = data ke i

$\bar{x}$ = rata-rata dari data

- ✓ Menghitung harga W_{hitung} atau menguji statistik uji *Shapiro-Wilk*.
- ✓ Mencari harga W_{tabel} .
- ✓ Menentukan signifikansi uji.
- ✓ Membuat kesimpulan.

- Keputusan

Terima H_0 jika $W_{hitung} > W_{tabel}$.
Kriteria dalam pengujiannya yakni jika $W_{hitung} > W_{tabel}$, maka data yang diperoleh berdistribusi normal. Dalam notasi lain, terima H_0 apabila $T_3 > p\text{-value}$. Artinya, data yang diperoleh dikatakan berdistribusi normal.

Tolak H_0 apabila $W_{hitung} \leq W_{tabel}$ atau apabila $T_3 \leq p\text{-value}$ atau apabila. Artinya, data berdistribusi tidak normal.

b) Uji Homogenitas

Adapun untuk analisis apakah data pada tiap variabel bervariasi sama (homogen) atau tidak, diketahui melalui uji homogenitas. Apabila hasil yang diperoleh adalah data yang bervariasi sama, maka boleh diteruskan dengan uji hipotesis parametrik (memerhatikan nilai dari satu atau lebih parameter populasi). Apabila hasil yang diperoleh merupakan data yang variansnya tidak sama (heterogen), maka

digunakanlah uji hipotesis non-parametrik (tidak memerhatikan adanya asumsi-asumsi mengenai sebaran data dan populasi).

Adapun pada penelitian ini menggunakan uji homogenitas varians yakni **uji Levene's Test**. Uji ini dapat digunakan ketika data terdiri atas 2 kelompok (disini kelas kontrol dan kelas eksperimen) atau lebih serta tidak mensyaratkan asumsi kenormalan data (Ismail, 2018).

- Hipotesis

H_0 = Varians homogen ($\sigma_1 = \sigma_2$)

H_1 = Varians tidak homogen ($\sigma_1 \neq \sigma_2$)

- Taraf Signifikansi ($\alpha = 0,05$)
- Statistik Uji

✓ Mencari nilai W . Berikut rumus uji

Levene's Test:

$$W = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_{...})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

dengan,

n = Banyaknya data/sampel

k = Banyaknya kelas

$$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$$

$$\bar{Y}_i = \text{Rata-rata kelompok ke-}i$$

$$\bar{Z}_i = \text{Rata-rata kelompok } Z_i$$

$$\bar{Z}_{...} = \text{Rata-rata menyeluruh } Z_{ij}$$

Karena dalam penelitian ini terdapat dua kelompok kelas, maka rumusnya sebagaimana berikut.

$$W = \frac{(N-k) \left[n_a (\bar{X}_a - \bar{X}_{a,b})^2 + n_b (\bar{X}_b - \bar{X}_{a,b})^2 \right]}{(k-1)(\sum c + \sum d)}$$

$$W = \frac{\frac{n_a (\bar{X}_a - \bar{X}_{a,b})^2 + n_b (\bar{X}_b - \bar{X}_{a,b})^2}{(k-1)}}{\frac{(\sum c + \sum d)}{(N-k)}}$$

dengan,

- $a = |X - \bar{X}|$
- $b = |Y - \bar{Y}|$
- $\sum c = (a - \bar{a})^2$
- $\sum d = (b - \bar{b})^2$

Keterangan:

X = Nilai kelas eksperimen

Y = Nilai kelas kontrol

$\bar{X}$ = Rata-rata kelas eksperimen

$\bar{Y}$ = Rata-rata kelas kontrol

✓ Menentukan nilai kritis.

$$F_{tabel} = F_{(\alpha; df_1, df_2)}$$

dengan,

$$df_1 = k - 1$$

$$df_2 = N - k$$

Keterangan:

k = Jumlah kelompok

N = Jumlah sampel keseluruhan

- ✓ Membandingkan hasil nilai W dan nilai kritisnya.

- Keputusan

Terima H_0 apabila $W < F_{tabel}$,
artinya data nilai yang diperoleh homogen.

Tolak H_0 apabila $W > F_{tabel}$,
artinya data nilai yang diperoleh tidak homogen.

2) Uji Hipotesis

Keefektifan suatu modul dilihat berdasarkan nilai signifikansi meningkatnya hasil belajar setelah penggunaan modul yakni peningkatan hasil *posttest* kelas eksperimen dibanding kelas kontrol. Uji efektivitas modul yang dilakukan disini adalah **uji Mann-**

Whitney U (uji U). Tujuannya untuk mendeteksi apakah terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol ataupun tidak (Rahayu et al., 2022). Uji *Mann-Whitney U* masuk dalam kelompok uji statistik non-parametrik yang fungsinya yakni sebagai alternatif cara apabila pengujian data dua kelompok independent (tidak berpasangan) meelalui uji statistik parametrik independent t-test, tidak dapat dilakukan sebab asumsi kenormalannya tidak terpenuhi (Sugiyono, 2013). Berikut langkah-langkah pengujiannya.

- Hipoteis

H_0 = Tidak ada perbedaan signifikan antara kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H_1 = Terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

- Taraf signifikansinya adalah ($\alpha = 0,05$)
- Statistik Uji

Berikut prosedur untuk uji *Mann-Whitney U* (Iskandar et al., 2022):

- ✓ Menentukan hipotesis penelitian.
- ✓ Membuat tabel bantu untuk membuat peringkat masing-masing data dari kedua kelompok.
- ✓ Mengurutkan peringkat data dari terendah sampai tertinggi dan menentukan *rank*. Jika kedua data memiliki skor sama, maka *rank* didapat dengan menjumlahkan urutan kedua data tersebut kemudian dibagi dua $\left(\frac{n_1+n_2}{2}\right)$.
- ✓ Mencari harga U_{hit} . Rumusnya:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

$$\text{atau } U_2 = n_1 n_2 - U_1$$

dengan:

n_1 = Jumlah data kelompok terkecil

n_2 = Jumlah data kelompok terbesar

R_1 = Jumlah *rank* kelompok terkecil

R_2 = Jumlah *rank* kelompok terbesar

Pada uji *Mann-Whitney U* untuk sampel besar ($n > 20$), menggunakan rumus pendekatan sebaran normal (Usman & Akbar, 2021):

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

dengan,

$$\mu_U = \frac{(n_1 n_2)}{2}$$

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (N + 1)}{12}}$$

maka,

$$Z = \frac{U - \frac{(n_1 n_2)}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

Keterangan:

Z = Nilai Z (Skor normal baku)

U = Nilai statistik uji U terkecil

μ_U = Mean/Rata-rata U

σ_U = Standar deviasi U

- ✓ Mencari harga U_{tabel} menggunakan tabel *Mann-Whitney U*.
- ✓ Membuat kesimpulan dengan cara membandingkan antara harga $U_{terkecil}$ sebagai U_{hitung} dengan U_{tabel} .
- Keputusan
 - ✓ Terima H_0 apabila $U > U_{tabel}$ atau Asymp. Sig. (2-tailed) $> \alpha = 0.05$, dalam artian tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol (tidak efektif).
 - ✓ Tolak H_0 apabila $U \leq U_{tabel}$ atau Asymp. Sig. (2-tailed) $\leq \alpha = 0.05$, dapat dalam artian terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol (efektif).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk

Produk hasil penelitian yang dilakukan ini adalah modul pembelajaran matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM pada materi bangun ruang kelas IX. Jenis penelitiannya yakni *Research and Development* atau penelitian pengembangan, bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk yang sudah teruji kelayakannya. ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, and Evaluate*) menjadi metode yang digunakan disini. Berikut penjabaran urutan dan hasil pengembangan pada penelitian yang dilakukan ini.

1. *Analyze*

Pada tahap analisis yang dilakukan adalah studi literatur untuk mengetahui potensi permasalahan secara umum. Peneliti juga menganalisis kebutuhan pendidik dan peserta didik secara lebih spesifik melalui wawancara langsung dengan dua orang guru di SMP N 1 Randudongkal. Pertama, guru matematika kelas VIII, Hidayah Armina Wijayanti, tepatnya Senin, 30 Januari 2023 serta memberikan angket analisis

kebutuhan kepada guru tersebut dan kepada 113 peserta didik kelas VIII pada Sabtu, 6 Mei 2023.

Pada penelitian ini, dikarenakan dalam proses penyusunan modul memakan waktu yang cukup lama, materi statistika kelas VIII semester 2 (yang awalnya menjadi topik bahasan dalam modul yang dibuat) sudah selesai diajarkan di sekolah tersebut. Sehingga, peneliti memutuskan mengubah topik bahasan pada modul menjadi materi bangun ruang kelas IX Semester 1. Adapun untuk mendapatkan keterbaruan data, di sekolah yang sama peneliti mewawancarai kembali salah seorang guru matematika kelas IX, Laili Zulfa, tepatnya Rabu, 30 Oktober 2024 serta memberikan angket analisis kebutuhan terhadap modul kepada sang guru dan 52 peserta didik kelas IX pada Kamis, 31 Oktober 2024.

Data hasil studi pendahuluan (wawancara dan angket analisis kebutuhan) kepada narasumber pertama tetap peneliti gunakan sebagai pendukung saja dalam proses penyusunan modul, karena terdapat beberapa hal yang masih relevan. Adapun data studi pendahuluan kepada narasumber kedua yang peneliti gunakan sebagai pokoknya. Berdasarkan kisi-kisi wawancara yang sama, hasil wawancara dan analisis

kebutuhan kedua pun masih merujuk pada kebutuhan media dalam pembelajaran. Namun, data hasil angket analisis kebutuhan peserta didik yang diambil peneliti adalah data terbaru yakni hasil dari responden 52 peserta didik kelas IX pada tahun ajaran 2024/2025.

Selama jangka waktu dari studi pendahuluan pertama sampai pendahuluan kedua dilakukan, di SMP N 1 Randudongkal masih belum ada yang melakukan penelitian dalam konteks yang sama dengan peneliti. Berdasarkan alasan tersebut, peneliti tetap melanjutkan untuk melaksanakan penelitian di sana dan mengembangkan modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM dengan perubahan materi dari statistika menjadi bangun ruang yang menjadi topik bahasannya.

Adapun hasil dari tahap analisis sebagai berikut:

a. Identifikasi Potensi dan Masalah

- 1) Matematika dianggap penting karena membersamai setiap aktivitas sehari-hari manusia meskipun dalam bentuk bilangan, operasi dan nilai sederhana.
- 2) Peserta didik sulit untuk memahami rumus perhitungan dasar (perkalian dan pembagian)

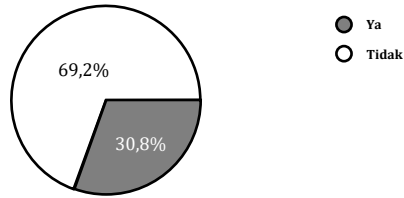
dan masih terdapat kesulitan komunikasi atau menyampaikan pendapat.

- 3) Peserta didik terkendala dalam berpikir kreatif (sebagian masih tergolong rendah).
- 4) Bentuk kecakapan yang dibutuhkan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional dan tujuan abad ke-21 salah satunya yakni kemampuan berpikir kreatif.
- 5) Dalam kurikulum nasional (kurikulum merdeka) mulai mengimplementasikan pembelajaran yang berorientasi pada pembelajaran abad ke-21.
- 6) Peserta didik menyatakan butuh terhadap bahan ajar yang mendukung dalam mendalami materi bangun ruang.
- 7) Terdapat penelitian yang menyatakan masih dibutuhkan adanya petunjuk implementasi pembelajaran matematika berbasis proyek.
- 8) Bahan ajar berupa modul yang secara rinci menjelaskan pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM pada materi matematika bangun ruang yang mengaitkan dengan konteks kehidupan nyata belum tersedia.

b. Analisis Kebutuhan Pengguna

Peneliti di tahap ini melakukan studi pendahuluan melalui tanya jawab langsung kepada dua orang guru pengampu mata matematika, dilanjutkan dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada kedua guru tersebut dan 52 peserta didik kelas IX SMP N 1 Randudongkal. Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan yakni:

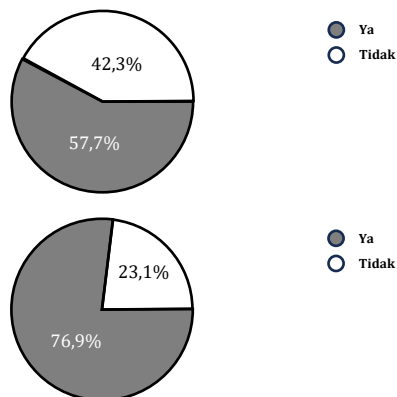
- 1) Berdasarkan hasil wawancara, peserta didik saat ini memiliki kemampuan operasi hitung dan numerasi yang cenderung lambat serta kesulitan untuk memahami rumus perhitungan dasar (perkalian dan pembagian).
- 2) Sebagian peserta didik masih tergolong rendah terkait kemampuan berpikir kreatifnya, terkendala saat menarik kesimpulan maupun memberikan argumen yang valid (menyampaikan pendapat). Hal ini peneliti dapatkan berdasarkan hasil isian angket analisis kebutuhan pendidik.
- 3) Mayoritas peserta didik belum dapat belajar secara mandiri (69,2%).



Gambar 4.1 Hasil studi pendahuluan terkait kemandirian belajar peserta didik

Hanya 30,8% responden (peserta didik) yang menyatakan sudah dapat memahami pembelajaran matematika secara mandiri tanpa di dampingi guru/pendidik.

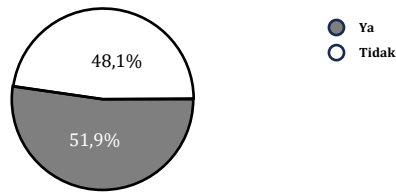
- 4) Mayoritas peserta didik senang belajar matematika (57,7%) dan menganggap matematika penting dan menarik (76,9%).



Gambar 4.2 Hasil studi pendahuluan terkait pentingnya matematika

Hal tersebut meningkatkan motivasi bagi peneliti untuk mengembangkan suatu produk penunjang pembelajaran matematika.

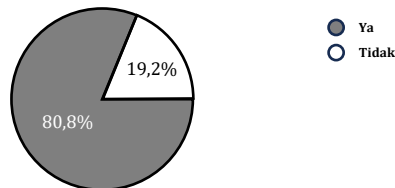
- 5) Sebagian besar peserta didik menyatakan kesulitan memahami bangun ruang (51,9%).



Gambar 4.3 Hasil studi pendahuluan terkait kesulitan peserta didik

Hasil data tersebut peneliti jadikan dasar dalam memilih materi yang akan dibahas.

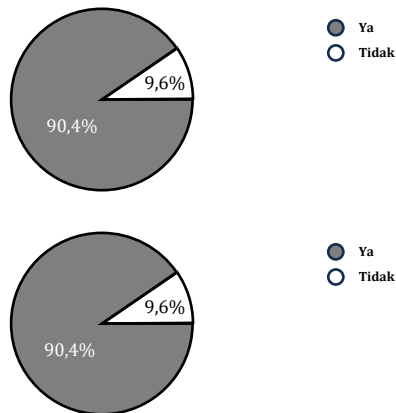
- 6) Mayoritas peserta didik menginginkan pembelajaran matematika materi bangun ruang menggunakan modul (80,8%).



Gambar 4.4 Hasil studi pendahuluan terkait kebutuhan peserta didik terhadap modul

Hasil di atas mendukung peneliti untuk mengembangkan sebuah produk berupa modul matematika dengan topik bahasan bangun ruang.

- 7) Pembelajaran matematika di sana belum menggunakan metode berbasis proyek berpendekatan STEAM. Sebanyak 90,4% peserta didik membutuhkan modul matematika berbasis proyek dan sebanyak 90,4% menyatakan setuju terhadap adanya modul tersebut pada materi bangun ruang.



Gambar 4.5 Hasil studi penelitian terkait kebutuhan peserta didik terhadap modul berbasis proyek

c. Revisi Produk Tahap *Analyze*

Pada tahap ini hal mendasar yang direvisi yakni topik bahasan atau materi matematika yang dibahas dalam modul. Topik modul diubah menjadi materi bangun ruang kelas IX semester gasal dari yang semula materi statistika kelas VIII semester genap berdasarkan beberapa pertimbangan seperti hasil analisis kebutuhan, lamanya proses penyusunan modul dan lainnya.

2. *Design*

a. Perencanaan

Pada tahap perencanaan diperoleh hasil yakni penetapan CP, TP dan indikator tujuan pembelajaran yang berhubungan dengan topik bahasan bangun ruang kelas IX meliputi bangun ruang sisi datar dan sisi lengkung.

b. Penyusunan Kerangka Modul

Hal yang dilakukan berikutnya adalah menyusun kerangka modul. Modul yang dikembangkan terbagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

- 1) Sampul dan identitas modul.

- 2) Kata pengantar, petunjuk penggunaan modul dan daftar isi.
- 3) Bagian pendahuluan, meliputi penjelasan modul (deskripsi), capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, indikator tujuan pembelajaran, peta konsep dan wawasan (tokoh matematika geometri, pembelajaran berbasis proyek, pendekatan STEAM, kemampuan berpikir kreatif).
- 4) Bagian isi, meliputi:
 - Terdapat 2 bab materi bangun ruang, yakni bab 1 (bangun ruang sisi datar dengan sub bab kubus, balok, prisma, limas) dan bab 2 (bangun ruang sisi lengkung dengan sub bab tabung, kerucut, bola).
 - Terdapat 7 contoh soal yang tersebar di tiap sub bab materi (kubus, balok, prisma, limas, tabung, kerucut, dan bola). Setiap contoh soal berisi 2 buah soal.
 - Terdapat 7 latihan soal yang terdistribusi pada tiap sub bab materi. Tiap latihan soal terdiri atas 3 buah soal.

- Terdapat 2 uji kompetensi yang masing-masing berada di akhir bab. Tiap uji kompetensi memuat 15 soal.
- Tiap materi dilengkapi dengan contoh-contoh pembelajaran berbasis proyek yang dapat dilakukan. Proyek tersebut disajikan ke dalam bentuk kegiatan pembelajaran (eksperimen, pembuktian, dll) dan soal-soal cerita yang tersedia.
- Tiap proyek diintegrasikan dengan unsur STEAM, sebagai contoh:
 - a) *Science* (Sains). Pada kegiatan pembelajaran, soal-soal dan tugas proyek yang tersedia termuat unsur sains seperti fenomena alam, sesuatu yang dapat ditemui disekitar lingkungan, pemanfaatan barang bekas, membuat produk yang dapat dimanfaatkan sehari-hari, informasi terkait budaya dan alat musik tradisional, dan lainnya.
 - b) *Technology* (Teknologi). Tiap Materi dilengkapi dengan kode QR sebagai adaptasi unsur teknologi pada unsur

“STEAM”. Kode QR tersebut berisi media penunjang pembelajaran berupa video tutorial atau video eksperimen proses pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM. Pada video yang tersedia terdapat pula pengenalan dan cara penggunaan aplikasi geogebra dan *Augmented Reality* dalam pembelajaran matematika.

- c) *Engineering* (Teknik). Unsur teknik disini diterapkan pada kegiatan pembelajaran, soal-soal dan tugas proyek yang tersedia dimana peserta didik dilatih untuk membangun atau merangkai suatu bentuk dengan menggunakan berbagai media, sebagai contoh yakni mendesain dan merangkai tempat pensil dari jaring-jaring bangun ruang tabung.
- d) *Mathematics* (Matematika). Unsur matematika yang mendominasi dalam modul ini yaitu cabang geometri karena berkaitan dengan bentuk-bentuk bangun datar dan bangun ruang serta

cabang aljabar dalam pengolahan penghitungannya.

- e) *Art (Seni)*. Pada kegiatan pembelajaran dan soal-soal yang ada diintegrasikan dengan unsur seni, sebagaimana contoh peserta didik menggunakan imajinasi, kreativitas dan gayanya masing-masing dalam menyusun tugas proyeknya, seperti penentuan warna, hiasan, dan lainnya.
 - Terdapat tugas proyek berbasis STEAM.
 - Soal-soal yang tersedia disesuaikan dengan komponen kemampuan berpikir kreatif, yang satu diantara cirinya yakni berupa soal *open ended* sehingga antara jawaban peserta didik satu dengan yang lainnya dapat berbeda-beda tetapi tetap dalam ranah lingkup yang sesuai.
- 5) Bagian penutup, meliputi lembar refleksi diri, rangkuman, glosarium, daftar Pustaka.
- 6) Daftar riwayat hidup penulis.

Pada tahap ini juga ditentukan berkenaan dengan representasi visual/kegrafikan seperti: *size* modul (A4), tipe font beserta ukurannya (cover:

megalito slab extra condensed dan *poppins*; pembatas dan bab: *better together script*; isi: *campria 12*), ukuran margin (bawah 4 cm, kanan 3 cm, atas 3 cm, kiri 4 cm), dan spasinya (1,5).

c. **Pengumpulan Sumber/Bahan**

Sumber atau referensi tentu dibutuhkan dalam proses penyusunan sebuah modul guna menghasilkan modul yang bermutu. Buku-buku matematika tingkat dasar dan menengah, beberapa jurnal yang berkaitan dengan pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM, dan buku-buku petunjuk pembuatan modul yang baik peneliti jadikan sebagai sumber bahannya.

d. **Revisi Produk Tahap *Design***

Bagian yang diperbaiki pada tahap ini adalah penentuan capaian pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran (TP) dan indikator tujuan pembelajaran dari yang semula terkait dengan KI, KD, dan indikator materi statistika kelas VIII yang masih mengikuti kurikulum 2013 diubah menjadi CP, TP dan indikator tujuan pembelajaran bangun ruang yang mengikuti Kurikulum Nasional (Kurikulum Merdeka). Selain materi wawasan tentang pembelajaran berbasis proyek dan

pendekatan STEAM, terdapat pula penambahan materi wawasan terkait dengan kemampuan berpikir kreatif.

3. *Development*

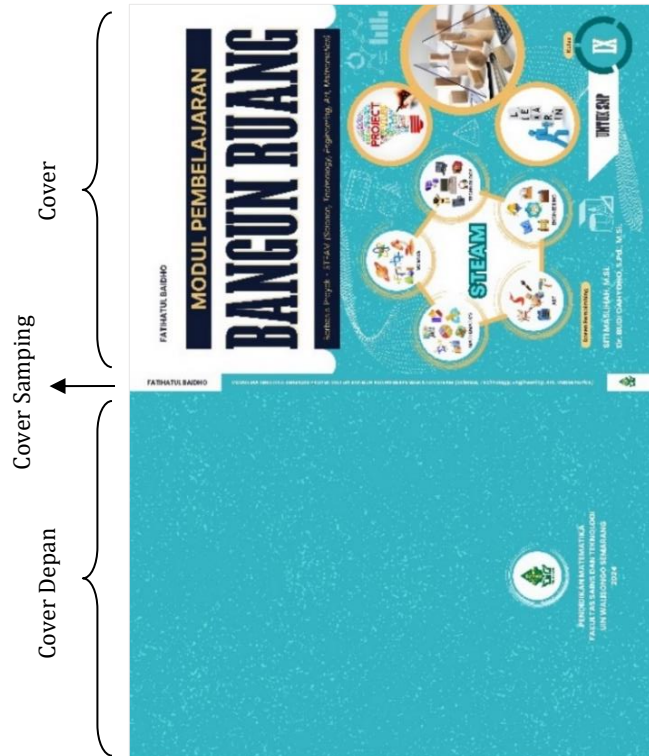
Pada tahap ini, prosedur yang dilakukan yaitu penulisan atau penyusunan isi modulnya, uji kevalidan dan perbaikan modul.

a. Penyusunan Modul

Setelah melalui proses *design* yang mana hasilnya adalah CP, TP, indikator tujuan pembelajaran, kerangka modul, dan bahan atau sumber pendukung penyusunan modul, tahap selanjutnya yakni proses penyusunan modul berdasarkan data yang telah dipersiapkan tersebut. Berikut merupakan penjabaran gambaran secara singkat terkait pokok-pokok yang dimuat dalam produk (*prototype* modul yang dikembangkan):

1. Cover

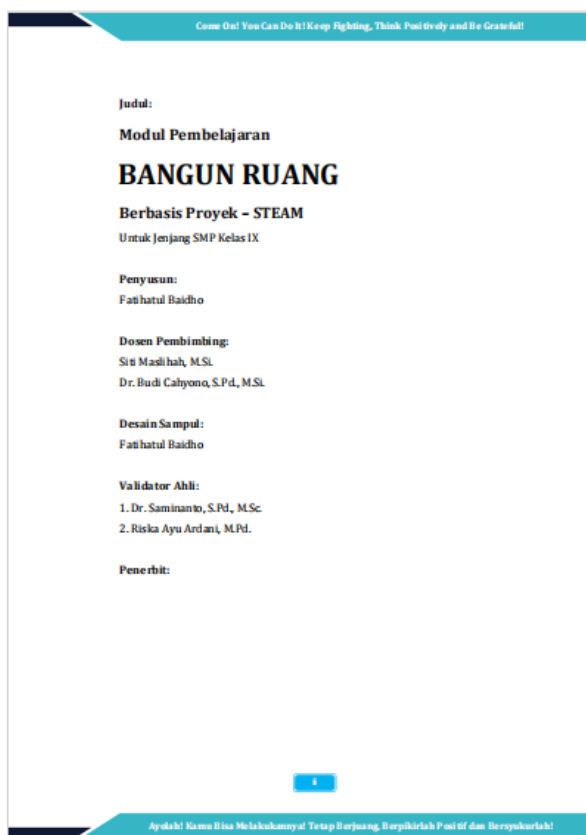
Sampul modul atau disebut juga *cover* dibuat menggunakan *software Canva* dan *CorelDRAW X7* serta mencakupi identitas singkat modul seperti judul modul, nama penulis, spesifikasi modul beserta materi, gambar penunjang, nama pembimbing, spesifikasi kelas, penerbit, dan tahun terbit.



Gambar 4.6 Tampilan Cover Modul

2. Halaman Identitas

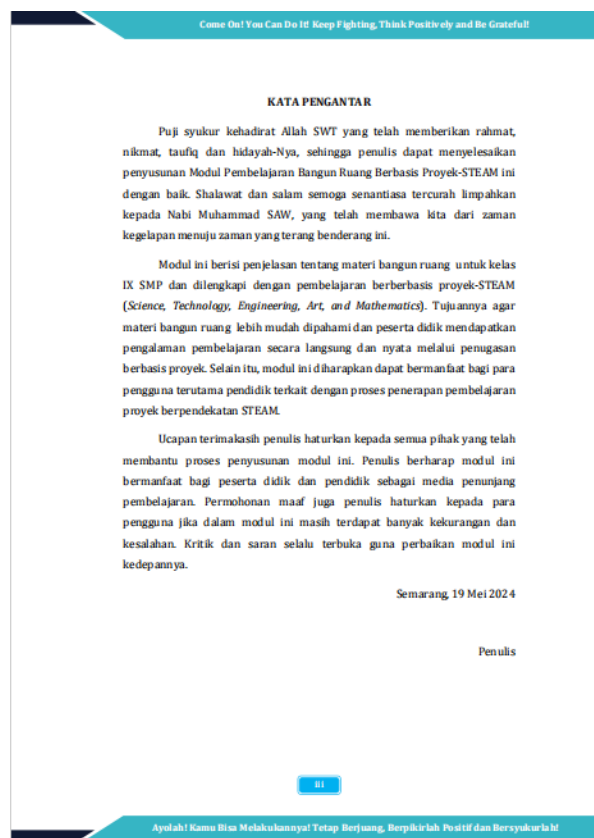
Bagian ini memuat detail profil dari modul matematika berbasis proyek berpendektan STEAM, seperti judulnya, nama penulis, nama dosen pembimbing dari peneliti, desain sampul, nama para validator, penerbit dan tahun terbit.



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Identitas Modul

3. Kata Pengantar

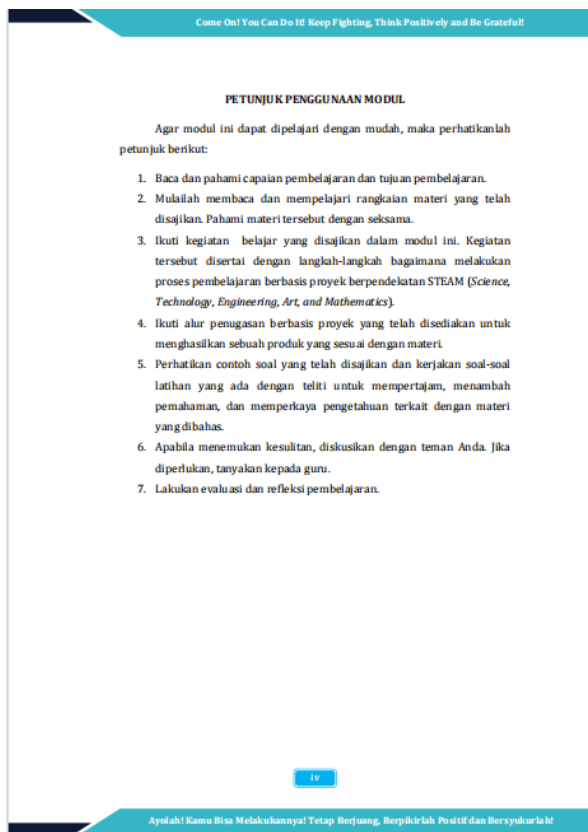
Kata pendahuluan dari penulis yang diawali ungkapan syukur, selawat salam, gambaran singkat modul yang dikembangkan, pernyataan terimakasih dan permohonan maaf, beserta harapan merupakan hal yang termuat dalam kata pengantar.



Gambar 4.8 Tampilan Kata Pengantar

4. Petunjuk Penggunaan Modul

Esensi petunjuk penggunaan modul adalah agar pengguna dapat menggunakan dengan baik modul berbasis proyek berpendekatan STEAM yang topiknya adalah bangun ruang.



Gambar 4.9 Tampilan Petunjuk Penggunaan Modul

5. Daftar Isi

Hal yang termuat dalam daftar isi meliputi susunan bab atau bagian yang tercantum dalam modul secara keseluruhan beserta dengan nomor halamannya.

Come On! You Can Do It! Keep Fighting, Think Positively and Be Grateful!	
DAFTAR ISI	
COVER	iii
KATA PENGANTAR	iv
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	v
DAFTAR ISI	vi
PENDAHULUAN	1
Deskripsi Modul	2
Capaian Pembelajaran	2
Tujuan Pembelajaran	7
Peta Konsep	8
Tolok Matematika	9
Pembelajaran Berbasis Proyek	10
STEAM	10
Kemampuan Berpikir Kreatif	15
ISI	16
BAB 1	17
A. PENGERTIAN BANGUN RUANG	19
B. BAGIAN-BAGIAN BANGUN RUANG	20
C. JENIS BANGUN RUANG SIS DATAR	21
1. Kubus	21
2. Balok	31
3. Prisma	38
4. Limas	47
UJI KOMPETENSI	55
BAB 2	61
JENIS BANGUN RUANG SIS LINGKUNG	63
1. Tabung	63
2. Kerucut	72
3. Bola	80
UJI KOMPETENSI	87
TUGAS PROYEK PBL-STEAM	94
PENUTUP	100
REFLEKSI DIRI	101
RANGKUMAN	102
GLOSARIUM	104
DAFTAR PUSTAKA	112

Gambar 4.10 Tampilan Daftar Isi

6. Halaman Pembatas

Halaman/bagian pembatas disini dimaksudkan untuk membatasi bagian pendahuluan, isi dan penutup dalam modul. Pembatas didesain supaya menarik perhatian pembaca dan menambah estetika (untuk *Art*). Bagian pendahuluan berisi deskripsi modul, CP (capaian pembelajaran), TP (tujuan pembelajaran), peta konsep, wawasan (figur matematika, pembelajaran dengan basis proyek, STEAM, dan kemampuan berpikir kreatif). Bagian isi memuat materi bab 1 (kubus, balok, prisma, limas) dan bab 2 (tabung, kerucut, dan bola) beserta contoh soal beserta uji kompetensinya, tugas proyek-STEAM. Selanjutnya, bagian penutup berisi refleksi diri, rangkuman dan glosarium.



Gambar 4.11 Tampilan Halaman/Bagian Pembatas (Pendahuluan, Isi dan Penutup)

7. Deskripsi Modul

Penjelasan yang terperinci terkait modul beserta isinya termuat dalam deskripsi modul.



Gambar 4.12 Tampilan Deskripsi Modul

8. CP, TP dan Indikator Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Indikator Tujuan Pembelajaran, ketiganya merupakan landasan tercapainya kompetensi kognitif dan psikomotorik dari pengguna.

Come On! You Can Do It! Keep Fighting, Think Positively and Be Grateful!	
✓ Capaian Pembelajaran Kelas IX	
ELEMEN	CAPAIAN PEMBELAJARAN
Aljabar	Di akhir kelas IX, peserta didik dapat menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.
Pengukuran	Di akhir kelas IX, peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.
Geometri	Di akhir kelas IX, peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat kelengkapan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir kelas IX, peserta didik dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang dan frekuensi relatif untuk menentukan frekuensi harapan satu kejadian pada suatu percobaan sederhana (semua hasil percobaan dapat muncul secara merata).
6	
Ayolah! Kamu Bisa Melakukannya! Tetap Berjuang, Berpikirlah Positif dan Bersyukur!	

Gambar 4.13 Tampilan CP Kelas IX Materi Bangun Ruang



TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi Pembelajaran : Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang

Elemen	Tujuan Pembelajaran	Indikator
Pengukuran	Menentukan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas, volume dan menjelaskan pengaruh perubahan ukuran dimensi bangun ruang sederhana terhadap luas dan volumenya.	Menentukan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menentukan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menganalisis pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas dan/atau volume.

7

Ayolah! Kamu Bisa Melakukannya! Tetap Berjuang, Berpikirlah Positif dan Bersyukurlah!

Come On! You Can Do It! Keep Fighting, Think Positively and Be Grateful!

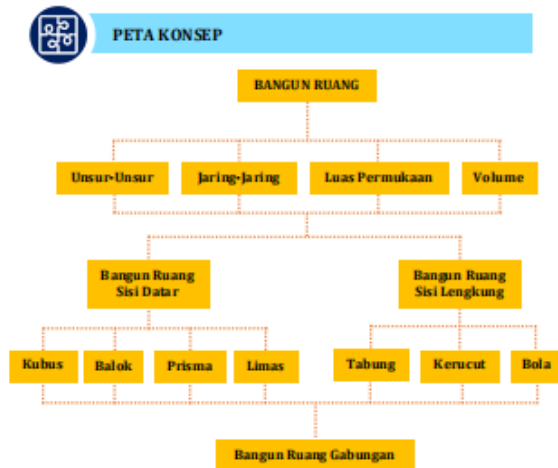
Materi Pembelajaran : Unsur-Unsur Bangun Ruang

Elemen	Tujuan Pembelajaran	Indikator
Geometri	Membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	Membedakan jenis-jenis bangun ruang
		Mengidentifikasi bangun datar yang menyusun bangun ruang
		Membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Membuat bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut) dari jaring-jaringnya

Gambar 4.14 Tampilan TP dan Indikator Tujuan Pembelajaran

9. Peta Konsep

Gambaran umum dari modul tersaji dalam bentuk peta konsep.

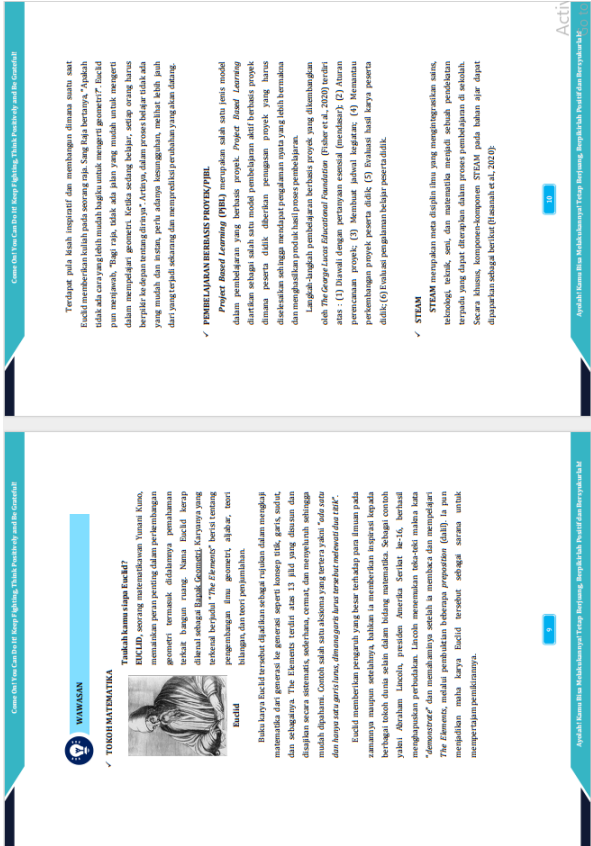


Gambar 4.15 Tampilan Peta Konsep

10. Wawasan

Wawasan disini berisi tambahan informasi atau pengetahuan secara singkat tentang tokoh matematika bidang geometri yang dalam hal ini adalah deskripsi dari tokoh Euclid; pembelajaran berbasis proyek meliputi definisi dan langkah-langkahnya; STEAM, meliputi definisi, contoh dalam pembelajaran

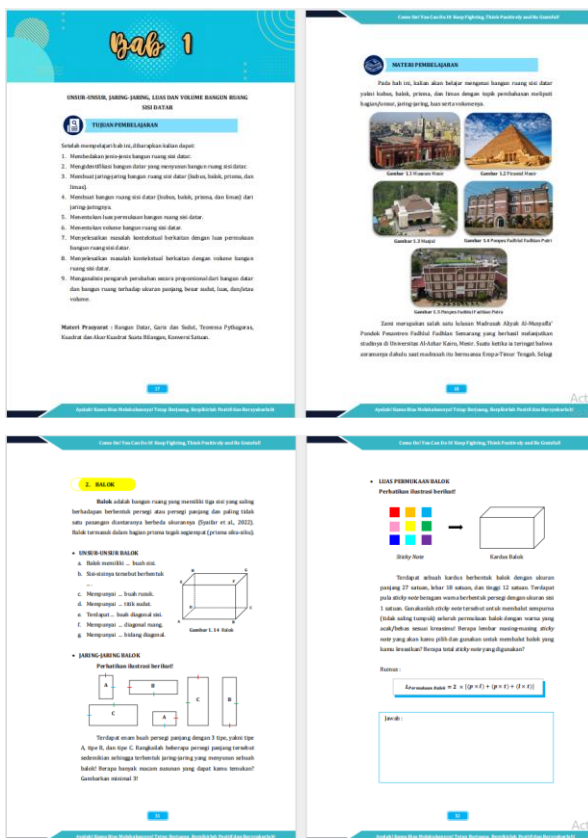
matematika, tahapan implementasi STEAM terintegrasi proyek, level implementasi penugasan proyek; dan kemampuan berpikir kreatif meliputi indikator dan contohnya.



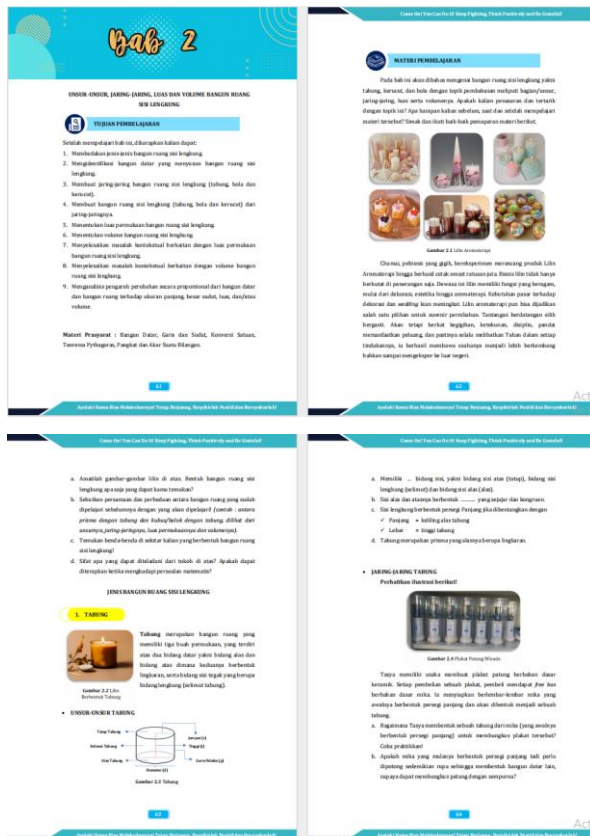
Gambar 4.16 Tampilan Wawasan (Tokoh Matematika, Pembelajaran Berbasis Proyek, STEAM, dan Kemampuan Berpikir Kreatif)

11. Materi Bangun Ruang

Materi bangun ruang dalam modul ini terbagi menjadi 2 bab, yakni bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) dan bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut dan bola).



Gambar 4.17 Tampilan Materi Bangun Ruang Bab 1



Gambar 4.18 Tampilan Materi Bangun Ruang Bab 2

12. Kolom Kode QR Media Pembelajaran “Video Tutorial dan Video Eksperimen”

Kolom kode QR memuat kode QR yang dapat diakses dengan cara dipindai, petunjuk cara untuk memindai dan sumber video. Ketika

kode tersebut dipindai/discan akan muncul *link* media pendukung pembelajaran berupa video tutorial dan video eksperimen yang bersumber dari *YouTube*, *Instagram* dan *Pinterest*.

TUTORIAL "Membuat Bangun Ruang Dengan Aplikasi Geogebra di HP Android" • Buka aplikasi Goggle. • Di kolom pencarian, kamu akan melihat <i>icon microphone</i> dan kamera di sebelah kanannya (Google Lens). • Klik <i>icon</i> kamera & arahkan pada kode QR yang akan dipindai. • Tunggu beberapa saat, akan muncul <i>link</i> yang bisa langsung kamu klik. Sumber : https://youtu.be/t524m3jd94?si=09dEMAV7B4rzBaG3	 SCAN HERE
TUTORIAL "Membuat Origami Cube" • Buka aplikasi Goggle. • Di kolom pencarian, kamu akan melihat <i>icon microphone</i> dan kamera di sebelah kanannya (Google Lens). • Klik <i>icon</i> kamera & arahkan pada kode QR yang akan dipindai. • Tunggu beberapa saat, akan muncul <i>link</i> yang bisa langsung kamu klik. Sumber : https://youtu.be/ZulaWK3dyE?si=8QtMa-d0K0UDKMWh	 SCAN HERE
TUTORIAL "Menentukan Volume Tabung Melalui Eksperimen (Percobaan) dengan Koin" • Buka aplikasi Goggle. • Di kolom pencarian, kamu akan melihat <i>icon microphone</i> dan kamera di sebelah kanannya (Google Lens). • Klik <i>icon</i> kamera & arahkan pada kode QR yang akan dipindai. • Tunggu beberapa saat, akan muncul <i>link</i> yang bisa langsung kamu klik. Sumber : https://youtu.be/uIsNgTdQosQ?si=540j1qIXt4RqUe0	 SCAN HERE
TUTORIAL "Eksperimen Rasio Volume Kerucut-Tabung" • Buka aplikasi Goggle. • Di kolom pencarian, kamu akan melihat <i>icon microphone</i> dan kamera di sebelah kanannya (Google Lens). • Klik <i>icon</i> kamera & arahkan pada kode QR yang akan dipindai. • Tunggu beberapa saat, akan muncul <i>link</i> yang bisa langsung kamu klik. Sumber : https://youtu.be/w4JRna_FWyy7?si=C63WQYQ2kRy7K3Jy2	 SCAN HERE

Gambar 4.19 Tampilan Kolom Kode QR

13. Contoh Soal

Contoh soal dibuat supaya pengguna lebih mudah memahami materi yang dibahas. Adapun penyusunannya disini dengan menerapkan unsur-unsur proyek, STEAM dan indikator berpikir kreatif seperti soal *open ended*. Pada setiap sub bab terdapat 2 contoh soal beserta pembahasannya yang mana dilengkapi dengan 2 alternatif cara penyelesaian.

[illegible]

Gambar 4.20 Tampilan Contoh Soal

14. Latihan Soal

Adanya latihan soal ditujukan supaya penggunaanya bisa menerapkan secara langsung materi yang dipelajari dan lebih mendalami pemahamannya. Sebagaimana

pada contoh soal, latihan soal pun disusun dengan menerapkan unsur-unsur proyek, STEAM dan indikator kemampuan berpikir kreatif seperti soal *open ended*. Pada setiap sub bab terdapat tiga butir soal latihan.

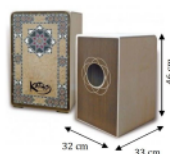
Come On! You Can Do It! Keep Fighting, Think Positively and Be Grateful!

$$l_{\text{pau}} = 76 \times 2^2 = 76 \times 4 = 304 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas permukaan sebuah balok tanpa tutup adalah 304 cm^2 .

• LATIHAN SOAL

1. Kajian/Cajon merupakan alat musik pukul yang berasal dari Peru yang berbentuk kotak. Pada umumnya, Kajian berbahan dasar kayu lapis tipis. Sebuah Kajian akan dibuat dengan komposisi panjang 33 cm, lebar 32 cm, tinggi 46 cm dan diameter lubang 13 cm.



Gambar 1.18 Kajian

- a. Berapa luas permukaan kayu lapis tipis yang dibutuhkan untuk membuat Kajian tersebut? ($\pi = \frac{22}{7} = 3,14$).
- b. Cobalah modifikasi ukuran Kajian tersebut dan tentukan luas permukaan kayu yang dibutuhkan!

No	Panjang	Lebar	Tinggi	Diameter Lubang	Luas Permukaan
1.	...	...	...	...	...
2.	...	...	...	...	...
3.	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...

(Lancar, Luwes, Asli, Rinci)

2. Kotak Musik (*Music Box*) adalah sejenis alat musik mekanis yang tidak hanya berfungsi untuk memainkan melodi, tapi juga sebagai dekorasi interior. Jika sebuah Kotak Musik memiliki panjang 9 cm, lebar 6 cm dan tinggi 4 cm,



Gambar 1.19 Music Box

Gambar 4.21 Tampilan Latihan Soal

15. Uji Kompetensi

16. Tugas Berbasis Proyek-STEAM

Tugas berbasis proyek berpendekatan STEAM berisi beberapa contoh penugasan proyek berpendekatan STEAM yang dapat diberikan kepada peserta didik.

TUGAS PROYEK

Berikut beberapa tugas proyek yang dapat dilakukan.

MENGJARING BANGUN RUANG




YOUTUBE : "Membuat Kotak Jaring Jaring"

- [Kotak Jaring Jaring](#)
- [Membuat Kotak Jaring Jaring](#)
- [Membuat Kotak Jaring Jaring](#)
- [Membuat Kotak Jaring Jaring](#)

Prinsip Pokok:

1. Siapkan kertas HVS yang sudah dibagi menjadi 16 bagian.
2. Setelah itu, potonglah kertas HVS tersebut sedemikian sehingga membentuk perseg-jaring bagian ruang sisi datar yang sudah dibatasi dengan penggaris yang telah disediakan masing-masing lembaran (bantu beres dari gambar di atas).
3. Buatlah lubang di beberapa bagian ujung perseg-jaring.
4. Masukkan kardus bekas sebagai alas untuk karya tersebut. Masukkan lubang di titik tertentu pada kardus. Tempel salah satu sisi perseg-jaring yang telah di buat pada kardus.
5. Masukkan tali dengan lubang pada HVS dan lubang pada kardus.

Tugas Proyek

Sebelum melakukan aktivitas pembelajaran di atas, apakah kalian tertarik dengan materi bangun ruang? Apa yang membuat tertarik? Kembangkan tugas proyek berikut secara berkelompok! Buatlah gambar-gambar berikut dengan baik!

1. Buatlah kelompok dengan anggota 4-6 orang.
2. Berikan kelompok, diskusikan proyek bangun ruang apa yang akan kalian buat? (pilih salah satu bangun ruang antara balok, prisma, limas, tabung, kerucut, atau bola).
3. Buatlah proyek dengan ukuran tertentu menurut kelompok kalian dan menggunakan alat serta bahan yang mudah ditemui di sekitar kalian.
4. Berilah keterangan lengkap pada proyek yang kalian buat, seperti keterangan ukuran-ukuran, jenis bangun ruang, luas dan volume bangun tersebut, bahan yang diperlukan untuk memperagakan proyek, contoh benda yang menyerupai bangun ruang tersebut, dll.
5. Buat proyek sketsa yang menunjukkan ide kelompok masing-masing.
6. Diskusikan dengan guru mengenai proyek yang akan dibuat.
7. Setelah proyek selesai, lakukan presentasi hasil di depan kelas.
8. Lakukan penilaian secara umum, nilai yang diberikan dan hasil proyek yang sudah dihasilkan.

Keterangan : Kegiatan proyek yang akan dibuat harus memuat materi bangun ruang yang sudah dipelajari (balok, balok, prisma, limas, silinder kerucut, atau bola).

Contoh : Proyek Pembuatan Kerangka dari bahan bekas berbentuk salah satu bangun ruang (Pembuatan Rumah Miniatur) dan lainnya.

Gambar 4.23 Tampilan Tugas Proyek

19. Glosarium

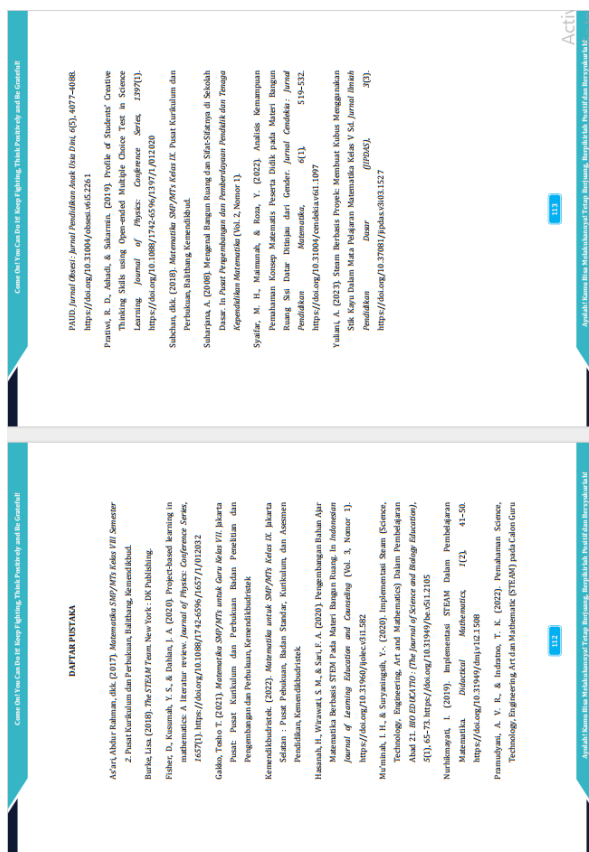
Glosarium berisi definisi atau penjelasan khusus terkait istilah-istilah asing yang terdapat dalam modul. Penulisannya terdiri atas kata kunci (lema) dan keterangan (penjelasan/pemerian).

GLOSARIUM	
Aksioma	: Pernyataan yang diasumsikan (dianggap) benar dan bersifat umum sehingga tidak perlu dibuktikan lagi. Axiom yang berlaku secara universal (umum, berlaku untuk semua) dianggap. Pernyataan yang berwujud sebagai aksioma atau aksiom untuk ukuran dan dimensi objek geometri.
Aplikasi	: Penerapan konsep, teori, program komputer atau perangkat lunak yang dibuat untuk mengerjakan tugas tertentu.
Aksiom	: Ungkapan yang diterima sebagai dasar. Landasan berpikir karena dianggap benar; Mendasar; Mempertahankan; Mempertahankan; Mendasar.
Assumed Ready (AR)	: Teknologi yang menggunakan benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu merepresentasikan benda-benda maya tersebut secara akurat dalam wujud nyata.
Bilangan Bulat	: Himpunan bilangan yang nilainya bulat (bukan bentuk pecahan atau desimal).
Bilangan Rasional	: Perbandingan. Sistem bilangan yang menggunakan perbandingan dua pangkatnya, diawali dengan bentuk $\left(\frac{a}{b}\right)$, dimana a bilangan bulat dan b bilangan bulat taknol.
Bilangan Irrasional	: Bilangan real yang tidak bisa dibagi (hasilnya tidak pernah berhenti), tidak dapat dinyatakan sebagai $\left(\frac{a}{b}\right)$, dengan a dan b sebagai bilangan bulat dan $b \neq 0$.
Bilangan Prima	: Bilangan asli yang lebih dari 1, yang hanya mempunyai dua faktor, yaitu 1 dan bilangan itu sendiri.

Gambar 4.26 Tampilan Glosarium

20. Daftar Pustaka

Literatur atau sumber yang dijadikan sebagai rujukan dalam pembuatan modul ini tersaji dalam daftar pustaka.



Gambar 4.27 Tampilan Daftar Pustaka

21. Riwayat Hidup Penulis

Riwayat hidup penulis memuat biografi dari penulis.

Come On! You Can Do It! Keep Fighting, Think Positively and Be Grateful!

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama	: Fatihatul Baidho
Tempat Tanggal Lahir	: Pemalang, 26 Oktober 2001
Alamat	: Dusun Pamulan RT 001 /RW 005, Desa Warungpring, Kecamatan Warungpring, Kabupaten Pemalang
Email	: fatihatulbaidho99@gmail.com
Riwayat Pendidikan	: 1. Formal ▪ RA Salafiyah Pamulan ▪ SD N 04 Warungpring ▪ SMP N 1 Randudongkal ▪ SMAN 1 Pemalang ▪ UIN Walisongo Semarang 2. Non-Formal ▪ MDA Roudlotus Sibyan Pamulan ▪ Ponpes Bahrul Ulum Pemalang ▪ Ponpes Fadhlul Fadhlil Semarang
Instagram	: fatihatul_baidho

114

Ayolah! Kamu Bisa Melakukannya! Tetap Berjuang, Berpikirilah Positif dan Bersyukurlah!

Gambar 4.28 Tampilan Riwayat Hidup Penulis

b. Hasil Uji Kevalidan

Pada tahap *development* ini dilakukan proses validasi (pengujian) modul setelah modul selesai disusun untuk menentukan kelayakannya. Penilaian kelayakan modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM dilakukan dengan adanya pengisian lembar validasi oleh 2 dosen ahli dan 1 guru mata pelajaran matematika SMP N 1 Randudongkal (fasilitator). Ketiga validator tersebut dapat dilihat melalui Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Validator Ahli

Kode	Nama	Instansi
V1	Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.	FST UIN Walisongo Semarang
V2	Riska Ayu Ardani, M.Pd.	FST UIN Walisongo Semarang
V3	Laili Zulfa, S.Pd.	SMP N 1 Randudongkal

Aspek-aspek yang dinilai oleh validator meliputi aspek kelayakan isi, penyajian dan kebahasaan dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Uji Kevalidan

Aspek Penilaian	Rata-Rata Skor Validasi			Rata-Rata Skor	Kategori
	V1	V2	V3		
Kelayakan Isi	3,69	3,46	3,92	3,69	Sangat Valid
Penyajian	3,60	3,40	4,00	3,67	Sangat Valid
Kebahasaan	3,50	3,50	3,75	3,58	Sangat Valid
Total				10,94	
Rata-Rata Hasil Akhir				3,64	Sangat Valid

Berdasarkan hasil uji kevalidan pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM ini dinyatakan sangat valid oleh semua validator ahli dengan perolehan skor rata-rata kevalidan mencapai 3,64. Hal ini menunjukkan bahwa modul layak untuk digunakan di lapangan. Hasil dan rekapitulasi penilaian uji kevalidan modul dapat dilihat pada **Lampiran 12** dan **Lampiran 13**.

Sejalan dengan penilaian tersebut, validator juga memberikan kritik dan saran yang mana peneliti jadikan sebagai landasan untuk melakukan perbaikan terhadap modul. Adapun kritik, saran

dan hasil perbaikan dapat dilihat pada pembahasan selanjutnya.

c. Revisi Produk Tahap *Development*

Revisi pada tahap *development* didasarkan pada hasil uji validitas yakni kritik, saran dan masukan dari para validator ahli. Adapun catatan dari para validator ahli dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Catatan Validator Ahli

Validator Ahli	Catatan
V1	1. Diperjelas mana cakupan yang lebih luas, apakah berbasis proyek atau pendekatan STEAM?
	2. Tujuan pembelajaran harus dibedakan antara TP yang di kurikulum dengan TP yang di modul ajar, juga diperjelas indikator TP.
V2	1. Integrasi teknologi perlu ditingkatkan dalam modul sesuai dengan STEAM baik dalam materi maupun penugasan.
	2. Begitu juga halnya dengan indikator kemampuan berpikir kreatif yang perlu ditekankan dalam penyampaian materi di modul.
	3. Soal <i>open ended</i> untuk indikator <i>originality</i> .
V3	Modul sudah valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Adapun keterangan perbaikannya adalah sebagai berikut:

1) Penjelasan Cakupan “Berbasis Proyek” dan “Berpendekatan STEAM” dalam Modul

Pada penelitian ini produk yang dikembangkan berupa modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM. Salah satu tujuan disusunnya modul ini yakni agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan pendukung bagi pendidik terkait panduan instruksi atau petunjuk siap pakai, ide, tips dan contoh implementasi pembelajaran berbasis proyek dalam matematika serta proyek apa saja yang dapat dilakukan selama proses pembelajaran. Selain itu, peserta didik pun dapat merasakan pengalaman pembelajaran baru. Sehingga, untuk poin “berbasis proyek” disini menjadi cakupan yang lebih luas karena modul berisi kumpulan contoh proyek yang dapat dilakukan, kemudian sebagai variasinya dipadukan dengan unsur-unsur “pendekatan STEAM” yang mana mengintegrasikan beberapa disiplin

ilmu ke dalam proyek dan kegiatan pembelajaran yang ada.

Terdapat berbagai macam contoh kegiatan berbasis proyek yang dapat dilakukan selama proses pembelajaran yang juga dikaitkan dengan unsur-unsur STEAM dan dilengkapi contoh penugasannya. Soal-soal latihan yang tersedia menggunakan soal berbentuk cerita *open-ended* yang disusun berdasarkan acuan indikator berpikir kreatif, unsur STEAM dan memberi sedikit gambaran mengenai proses “menciptakan suatu produk” yang berkaitan dengan matematika materi bangun ruang. Pada pembelajaran berbasis proyek, peserta didik diberi tantangan untuk dapat merancang atau merencanakan, mengembangkan dan mengevaluasi suatu produk tertentu. Proyek tersebut mendorong peserta didik saling berkolaborasi dalam suatu penelitian dan percobaan (eksperimen) yang mana dalam prosesnya disini tidak lepas dari unsur-unsur STEAM.

2) Spesifikasi Tujuan Pembelajaran dan Indikator Tujuan Pembelajaran

Pada kurikulum merdeka, pemerintah merumuskan sistem fase capaian pembelajaran (CP) yang dipetakan menjadi enam fase dengan jangka waktu sesuai dengan tingkat kompetensi peserta didik. Berdasarkan aturannya, CP untuk peserta didik kelas VII, VIII, dan IX SMP/MTs/Paket B termasuk ke dalam fase D. Terdapat lima elemen matematika yang harus diberikan pada tingkat kompetensi peserta didik di fase D ini, yakni bilangan, aljabar, pengukuran, geometri, serta analisis data dan peluang. Adapun materi bangun ruang termuat dalam elemen pengukuran dan geometri. Berikut perbaikan spesifikasi tujuan pembelajaran dan indikator tujuan pembelajaran dari materi bangun ruang berdasarkan elemen pengukuran dan geometri.

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) DAN TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)	
1. Elemen	: Pengukuran
Materi	: Bangun Ruang (Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang)
Capaian Pembelajaran (CP)	: Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.
Tujuan Pembelajaran (TP)	: Peserta didik diharapkan dapat: - Menentukan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut). - Menentukan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut). - Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut). - Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut). - Menganalisis pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.



TUJUAN PEMBELAJARAN

Materi Pembelajaran : Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang

Elemen	Tujuan Pembelajaran	Indikator
Pengukuran	Menentukan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas, volume dan menjelaskan pengaruh perubahan ukuran dimensi bangun ruang sederhana terhadap luas dan volumenya	Menentukan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menentukan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Menganalisis pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.

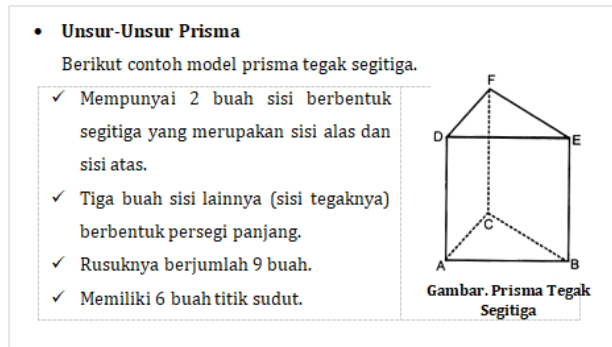
Materi Pembelajaran : Unsur-Unsur Bangun Ruang

Elemen	Tujuan Pembelajaran	Indikator
Geometri	Membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.	Membedakan jenis-jenis bangun ruang
		Mengidentifikasi bangun datar yang menyusun bangun ruang
		Membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut)
		Membuat bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut) dari jaring-jaringnya

Gambar 4.30 Hasil Revisi Spesifikasi TP dan Indikator TP

3) Peningkatan Integrasi Teknologi sesuai dengan STEAM

Berdasarkan masukan dari validator tersebut, penulis menambahkan unsur teknologi berupa kode QR yang berisi *link* video yang bersumber dari *YouTube*, *Pinterest* dan *Instagram*. Konten isi dari video tersebut yakni berkaitan dengan tutorial (cara) membuat suatu karya, eksperimen (percobaan) dalam proses pembelajaran yang disesuaikan dengan materi, cara menggunakan aplikasi Geogebra di HP, dan cara menggunakan aplikasi *Augmented Reality* “AR Bangun Ruang”. Berikut beberapa contoh bagian perbaikannya:



Gambar 4.31 Materi Prisma Sebelum Penambahan Unsur Teknologi

• **UNSUR-UNSUR PRISMA**

Berikut contoh model prisma tegak segitiga.

- ✓ Mempunyai ... buah sisi berbentuk segitiga yang merupakan sisi alas dan sisi atas.
- ✓ Tiga buah sisi lainnya (sisi tegaknya) berbentuk persegi panjang.
- ✓ Rusuknya berjumlah ... buah.
- ✓ Memiliki ... buah titik sudut.



PRISMA SEGITIGA

(Untuk pengalaman belajar baru, cobalah pindai objek di atas dengan aplikasi "AR BANGUN RUANG". Ikuti petunjuk sebagaimana berikut!)

TUTORIAL "Menggunakan Aplikasi Augmented Reality (AR Bangun Ruang) untuk objek PRISMA SEGITIGA di atas"

- Buka aplikasi Goggle.
- Di kolom pencarian, kamu akan melihat icon *microphone* dan kamera di sebelah kanannya (Google Lens).
- Klik icon kamera & arahkan pada kode QR yang akan dipindai.
- Tunggu beberapa saat, akan muncul *link* yang bisa langsung kamu klik.

Sumber : https://youtu.be/V-RR0MfwIsI?si=Jf39nQyHexT2_J0



Gambar 4.32 Hasil Revisi Penambahan Unsur Teknologi Pada Materi Prisma

2. Valen berencana memberi hadiah ulang tahun untuk temannya.



Hadiah tersebut akan dikemas dengan kardus berbentuk kubus dengan ukuran sisi 30 cm yang akan dilapisi dengan kertas kado bagian luarnya. Jika harga 1 meter kertas kado Rp. 4.000,-, hitung biaya yang diperlukan untuk membeli kertas kado supaya terlapisi sempurna!

Pembahasan :

Gambar 4.33 Contoh Soal Kubus Sebelum Penambahan Unsur Teknologi

2. Valen berencana memberi hadiah ulang tahun untuk temannya.



Hadiah tersebut akan dikemas dengan kardus berbentuk kubus dengan ukuran sisi 30 cm yang akan dilapisi dengan kertas kado bagian luarnya. Jika harga segulung kertas kado ukuran $1\text{ m} \times 0,75\text{ m}$ adalah Rp. 4.000,-, hitung biaya minimum (*min.*) yang diperlukan untuk membeli kertas agar terlapisi sempurna!

TUTORIAL "Membuat Surprise Box"

- Buka aplikasi Goggle.
- Di kolom pencarian, kamu akan melihat *icon microphone* dan kamera di sebelah kanannya (Google Lens).
- Klik *icon kamera* & arahkan pada kode QR yang akan dipindai.
- Tunggu beberapa saat, akan muncul *link* yang bisa langsung kamu klik.

Sumber: <https://pin.it/5rcmGllBa>



Gambar 4.34 Hasil Revisi Penambahan Unsur Teknologi Pada Contoh Soal Kubus

KERAJINAN TANGAN BERBENTUK DASAR BANGUN RUANG



Pada proyek kali ini, kalian akan berkreasi membuat kerajinan tangan. Sebagai contoh, kalian akan berkreasi dan mempelajari dekorasi hiasan dinding geometris yang timbul. Adanya dekorasi hiasan dinding dapat membuat kesan ruangan yang mulanya polos menjadi semakin artistik dan

Gambar 4.35 Penugasan Proyek Sebelum Penambahan unsur Teknologi



Gambar 4.36 Hasil Revisi Penambahan Unsur Teknologi Pada Penugasan Proyek

Materi yang dibahas dalam modul disesuaikan dengan unsur STEAM, termasuk integrasi unsur teknologi sebagaimana dijelaskan sebelumnya. Adapun contoh beserta keterangannya dapat dilihat dalam pemetaan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Contoh Keterangan Kaitan Materi dengan Unsur STEAM

Komponen	Keterangan
<i>Science</i>	Peserta didik memanfaatkan yang ada disekitar lingkungan dan mencari tahu sifat-sifat benda tersebut.

	Contoh : Menggunakan kardus untuk membuat tempat pensil; Memanfaatkan pasir/beras untuk menentukan perbandingan volume antar bangun ruang; Menggunakan bola plastik sebagai bahan membuat karya berupa globe, dll.
Technology	Peserta didik mencari tahu korelasi bangun ruang yang dibuat dengan pemanfaatan dalam kehidupan nyata. Peserta didik memanfaatkan teknologi yang ada disekitarnya. Contoh : Kegunaan tempat pensil dari kardus yakni untuk meletakkan alat tulis di meja belajar sehingga tertata rapih; Memanfaatkan HP/Laptop untuk menopang belajar, seperti dengan aplikasi Google Lens, Geogebra, Augmented Reality, instagram, YouTube, Pinterest, dll,
Engineering	Peserta didik menunjukkan kemampuan dalam mendesain pola bangun ruang. Contoh : Mendesain jaring-jaring prisma yang kemudian disusun dan dimanfaatkan sebagai tempat pensil; Mendesain jaring-jaring limas yang kemudian disusun dan

	dimanfaatkan untuk hiasan dinding, dll.
Arts	Peserta didik menunjukkan kreativitas seni dalam proses pembuatan proyeknya. Contoh : Menuangkan kreatifitas saat membuat, menghias dan memilih warna untuk globe, tempat pensil serta hiasan dinding; Eksplorasi saat memilih warna bangun ruang menggunakan aplikasi geogebra, dll
Mathematics	Peserta didik mampu menggambarkan pola yang sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Contoh : Membuat kubus berdasarkan ukuran yang dipilih masing-masing dan berdasarkan ukuran yang telah ditentukan soal; Menentukan luas permukaan dan volume suatu bangun ruang, dll.

Sehingga, unsur teknologi yang diterapkan dalam modul bukan hanya teknologi modern saja sebagaimana disebutkan yang memanfaatkan HP/Laptop, melainkan juga teknologi sederhana seperti pensil, guting, krayon, penggaris, serta peralatan lainnya.

4) Penekanan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Penyampaian Materi di Modul

Terdapat empat indikator kemampuan berpikir kreatif beserta keterangannya yang penulis cantumkan dalam modul pada bagian “Pendahuluan”.

✓ KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Berpikir kreatif diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk menghasilkan sesuatu yang baru, baik berupa ide maupun karya, yang relatif berbeda dengan yang telah ada sebelumnya. Berikut indikator berpikir kreatif menurut Torrance dan Guilford (Pratiwi et al., 2019).

1. **Fluency (kelancaran/lancar)**, kemampuan seseorang untuk menghasikan ide dan jawaban dalam menyelesaikan permasalahan.
2. **Flexibility (keluwesan/luwes)**, kemampuan seseorang dalam menghasilkan beragam strategi yang bervariasi/berbeda-beda.
3. **Originality (keaslian/asli)**, kemampuan seseorang dalam menciptakan gagasan atau ide baru.
4. **Elaboration (terperinci/rinci)**, kemampuan seseorang untuk mengembangkan gagasan yang dimilikinya seperti menambahkan ide secara terperinci/detail sehingga kesannya lebih menarik.

Gambar 4.37 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Sebelum Perbaikan

✓ **KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF**

Berpikir kreatif diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk menghasilkan sesuatu yang baru, baik berupa ide maupun karya, yang relatif berbeda dengan yang telah ada sebelumnya. Berikut indikator berpikir kreatif menurut Torrance dan Guilford (Pratiwi et al., 2019).

1. **Fluency (kelancaran/lancar)**, kemampuan seseorang untuk menghasilkan ide dan jawaban dalam menyelesaikan permasalahan.

Contoh : Menjawab suatu soal dengan lebih dari satu jawaban dengan lancar dan jawaban runtut; Menyebutkan pengertian lain yang bersifat sama; Menyebutkan lebih dari satu jawaban; Menggambarkan sketsa lebih dari satu; Menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dan mendapatkan lebih banyak dibandingkan yang lain, dll.

2. **Flexibility (keluwesan/luwes)**, kemampuan seseorang dalam menghasilkan beragam strategi yang bervariasi/berbeda-beda.

Contoh : Menjawab soal secara bervariasi/beragam (lebih dari satu cara penyelesaian); Membuat model matematika, dll.

3. **Originality (keaslian/asli)**, kemampuan seseorang dalam menciptakan gagasan atau ide baru.

Contoh : Memberikan jawaban yang berbeda dari yang sudah biasa (berbeda dengan temannya); Mengombinasikan beberapa ide sehingga muncul ide baru, dll.

4. **Elaboration (terperinci/rinci)**, kemampuan seseorang untuk mengembangkan gagasan yang dimilikinya seperti menambahkan ide secara terperinci/detail sehingga kesannya lebih menarik.

Contoh : Mengembangkan ide jawaban suatu soal; Menyelesaikan tugas dengan teliti dan terperinci; Memberi kesimpulan yang relevan berdasarkan permasalahan dll.

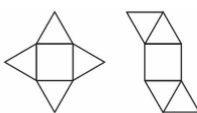
Gambar 4.38 Hasil Revisi Penekanan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Sebagai contoh, penulis menerapkan indikator-indikator tersebut dalam sajian kegiatan belajar sebagaimana berikut :

• Contoh 1 : (halaman 48)

• **Jaring-Jaring Limas**

Jaring-jaring limas juga dipengaruhi oleh bentuk alas dari limas tersebut, mengingat limas memiliki banyak jenis. Berikut contoh jaring-jaring limas segiempat.



Gambar. Jaring-jaring Limas Segiempat

Gambar 4.39 Materi Jaring-Jaring Limas Sebelum Perbaikan

• **JARING-JARING LIMAS**

Jaring-jaring limas juga dipengaruhi oleh bentuk alas dari limas tersebut, mengingat limas memiliki banyak jenis.

Perhatikan ilustrasi berikut!



Disajikan empat buah segitiga dan sebuah persegi. Jika bangun datar tersebut disatukan titik-titik sudutnya, apakah dapat membentuk suatu bangun ruang? Jika iya, bangun ruang apakah itu?

- Susunlah bangun-bangun datar tersebut sedemikian sehingga membentuk jaring-jaring limas!
- Gambarkan jaring-jaring yang kalian temukan! (minimal 2)
- Jika persegi diatas diubah menjadi bangun datar lain, apakah kalian dapat menyusunnya menjadi jaring-jaring limas? Perluah penambahan/pengurangan jumlah segitiga?
- Apakah kalian yakin dengan jawabannya? Jelaskan beserta alasannya!

Gambar 4.40 Hasil Revisi Penerapan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Materi Jaring-Jaring Limas

Adapun keterangannya dari perbaikan materi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Keterangan Revisi Halaman 48

Komponen	Keterangan
<i>Fluency (Kelancaran)</i>	Peserta didik menuangkan berbagai macam idenya untuk menyusun bangun datar tersebut yang nantinya dapat membentuk jaring-jaring limas; Peserta didik menggambarkan sketsa dari jaring-jaring limas lebih dari satu; Dapat dilihat siapa yang bisa menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dan mendapatkan lebih banyak dibanding dengan yang lain.
<i>Flexibility (Keluwesan)</i>	Peserta didik dengan leluasa diperbolehkan mengubah maupun menambah atau mengurangi bangun datar yang tersedia menjadi bangun datar lain (dengan catatan tetap ditentukan nantinya susunan jaring-jaring yang dibuat bisa/tidak membentuk suatu limas jenis tertentu).
<i>Originality (Keaslian)</i>	Peserta didik bebas memberikan jawaban menurut pendapat dan hasil pekerjaan masing-masing, yang mana dalam hal ini berkaitan dengan hasil bentuk sketsa jaring-jaring yang ditemukan dan proses mengubah maupun menambah atau mengurangi

	bangun datar yang akan dieksekusi.
Elaboration (Kerincian)	Peserta didik dapat mengembangkan ide jawaban suatu persoalan, menyelesaikan kegiatan belajar/persoalan tersebut dengan teliti dan terperinci, serta menyertakan kesimpulan yang didapatnya dari hasil pembelajaran tersebut.

• Contoh 2 : (halaman 86-87)

1. Ilham mempunyai 5 bola plastik dengan jari-jari sama yakni 7 cm. Ia berencana mengecat bola plastiknya. Jika cat dasar yang tersedia cukup untuk bidang seluas 1.345 cm^2 . Berapa banyak bola yang dapat dicat seluruh permukaannya? Adakah sisa cat dan berapa luas permukaan yang dapat tertutupi dengan sisa tersebut?

Pembahasan :

Diket :

- 5 buah bola dengan $r = 7 \text{ cm}$. Bola akan dicat permukaannya.
- Ketersediaan cat cukup untuk bidang seluas 1345 cm^2 .

Dit :

- Berapa banyak bola yang tercat?
- Adakah sisa cat dan berapa luas permukaan yang dapat tertutupi dengan sisa tersebut?

Jawab :

- Mencari Luas Permukaan Sebuah Bola
 $L_{\text{pld}} = 4\pi r^2$
 $L_{\text{pld}} = \frac{22}{7} \times 14^2 = 616 \text{ cm}^2$
- Banyak bola yang dapat dicat
 $1 \text{ bola} = 616 \times 1 = 616 \text{ cm}^2$
 $2 \text{ bola} = 616 \times 2 = 1232 \text{ cm}^2$
 $3 \text{ bola} = 616 \times 3 = 1848 \text{ cm}^2 \rightarrow (\text{melebihi kapasitas cat yang ada})$
 Artinya, hanya 2 bola yang dapat dilapisi cat sempurna.
- Ada sisa cat, yakni sebanyak $= 1345 - 1232 = 113 \text{ cm}^2$.
 Dengan kata lain, bola ke-3 hanya terlapisi permukaannya seluas 113 cm^2 .

Gambar 4.41 Contoh Soal Bola Sebelum Penambahan Unsur Kemampuan Berpikir Kreatif

2. Ilham merupakan penggemar sepak bola yang bercita-cita ingin menjadi pemain Tim Nasional (Timnas) sepakbola Indonesia di masa mendatang. Menurut sejarah, Indonesia sudah memiliki timnas sepak bola sejak tahun 1921 yang mana saat itu bernama Tim Hindia Belanda. Karena kegemarannya tersebut ia mempunyai 5 bola plastik dengan jari-jari sama yakni 7 cm untuk berlatih. Ia juga memiliki beberapa bola sebagai koleksi. Ilham juga pecinta seni, ia berencana mengecat bola plastiknya. Jika cat dasar yang tersedia cukup untuk bidang seluas 1.345 cm^2 . Berapa banyak bola yang dapat dicat seluruh permukaannya? Adakah sisa cat dan berapa luas permukaan yang dapat tertutupi dengan sisa tersebut?

Pembahasan:

Diketahui :

- 5 buah bola dengan $r = 7 \text{ cm}$. Bola akan dicat permukaannya.
- Ketersediaan cat cukup untuk bidang seluas 1345 cm^2 .

Ditanya :

- Berapa banyak bola yang tercat?

- Adakah sisa cat dan berapa luas permukaan yang dapat tertutupi dengan sisatersebut?

Jawab :

Cara 1:

- Luas Permukaan Sebuah Bola

$$L_{\text{Perm. Bola}} = 4\pi r^2$$

$$L_{\text{Perm. Bola}} = 4 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7 = 616 \text{ cm}^2.$$

- Banyaknyabola yang dapat dicat $= \frac{1.345}{616} = 2.18344$.

Artinya, 2 buah bola yang dapat dicat seluruh permukaannya dengan sempurna.

- Adasisa cat. Sebelumnya, cat tersebuthanya bisa menutupi 2 bidang permukaan bola, dengan total $616 \times 2 = 1232 \text{ cm}^2$. Sehingga, sisa cat adalah $= 1345 - 1232 = 113 \text{ cm}^2$. Artinya, sisa cat yang ada hanya dapat menutupi bidang seluas 113 cm^2 .

Cara 2:

- Mencari Luas Permukaan Sebuah Bola

$$L_{\text{PB}} = \pi d^2 \rightarrow L_{\text{PB}} = \frac{22}{7} \times 14^2 = 616 \text{ cm}^2$$

- Banyak bola yang dapat dicat

$$1 \text{ bola} = 616 \times 1 = 616 \text{ cm}^2$$

$$2 \text{ bola} = 616 \times 2 = 1232 \text{ cm}^2$$

$$3 \text{ bola} = 616 \times 3 = 1848 \text{ cm}^2 \rightarrow (\text{melebihi kapasitas cat yang ada})$$

Artinya, hanya 2 bola yang dapat dilapiscat sempurna.

- Ada sisa cat, yakni sebanyak $= 1345 - 1232 = 113 \text{ cm}^2$. Dengan kata lain, bola ke-3 hanya terlapisi permukaannya seluas 113 cm^2 .

Gambar 4.42 Hasil Revisi Penerapan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Soal Bola

Pada contoh soal, pengemasan soal diberi awalan berupa cerita yang disisipkan wawasan (sains, seni, kebudayaan, sejarah, dll) dengan tujuan dapat menambah wawasan bagi pengguna. Selain itu, penulis menyajikan jawaban dengan seruntut mungkin, mulai dari merepresentasikan soal cerita ke bentuk matematisnya (diketahui, ditanya dan jawaban penyelesaian), menggunakan 2 cara, penyertaan satuan, keterangan tambahan dan dilengkapi dengan kesimpulannya. Berikut penjelasannya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Keterangan Revisi Halaman 86

Komponen	Keterangan
<i>Fluency</i> <i>(Kelancaran)</i>	Peserta didik menuangkan berbagai macam idenya untuk merepresentasikan soal tersebut kedalam bentuk lebih sederhana; Menjawab soal dengan lebih dari satu jawaban dengan lancar dan jawaban runtut.
<i>Flexibility</i> <i>(Keluwes)</i>	Peserta didik menjawab soal secara bervariasi/ beragam (lebih dari satu

	cara penyelesaian), dalam hal ini dicontohkan berupa cara 1 dan cara 2.
<i>Originality (Keaslian)</i>	▪ Peserta didik dapat mengombinasikan beberapa ide sehingga muncul ide baru, dalam hal ini mengombinasikan terkait ketersediaan cat dan jumlah bola yang akan tercat. ▪ Adapun keaslian jawaban antara satu peserta didik dengan yang lainnya, belum dinampakkan dalam kasus ini, karena ukuran dari bangun ruang sudah ditentukan di soal.
<i>Elaboration (Kerincian)</i>	Peserta didik dapat mengembangkan ide jawaban dari suatu persoalan, menyelesaikan persoalan tersebut dengan teliti dan terperinci, serta menyertakan kesimpulan yang didapatnya dari hasil mengerjakan tersebut.

5) Soal *Open Ended* untuk indikator *Originality*

Peneliti menyajikan persoalan *Open Ended* (memiliki banyak jawaban benar atau cara penyelesaian) baik dalam kegiatan

pembelajaran maupun latihan soal untuk indikator kemampuan berpikir kreatif *Originality* (keaslian).

- Contoh 1 : (halaman 54)

Soal halaman 54 belum memenuhi unsur dari “*originality*” sebagaimana diterangkan oleh validator ahli pada saat validasi, sehingga penulis memperbaikinya yakni dengan menghilangkan keterangan unsur “*asli*” di bagian keterangan akhir soal.

• **LATIHAN SOAL**

1. Sebuah produk teh celup memiliki *packaging* berbentuk limas yang alasnya berbentuk persegi. Jika volume limas tersebut 400 cm^3 , panjang sisi persegi adalah 10 cm, maka berapakah panjang segitiga bidang tegaknya? (*Luwes, Asli, Rinci*)



Gambar 1.31 Teh Celup

Gambar 4.43 Latihan Soal Halaman 54 Sebelum Perbaikan

• **LATIHAN SOAL**

1. Sebuah produk teh celup memiliki *packaging* berbentuk limas yang alasnya berbentuk persegi. Jika volume limas tersebut 400 cm^3 , panjang sisi persegi adalah 10 cm, maka berapakah tinggi pada segitiga bidang tegaknya? (*Lancar, Rinci*)



Gambar 1.31 Teh Celup

Gambar 4.44 Hasil Revisi Latihan Soal Halaman 54

- Contoh 2 : (halaman 55)

Pada soal halaman 55, penulis menyajikan soal *open ended* dan melengkapi unsur “*asli*” dimana peserta didik dapat bebas menentukan berapa bagian limas persegi yang terisi air beserta volumenya. Sehingga, nantinya antara peserta didik satu dengan yang lainnya dapat menghasilkan jawaban yang berbeda-beda.

2. Ahsan memiliki beberapa wadah berbentuk limas dengan alas persegi. Ia akan mengisi wadah tersebut dengan air hingga penuh. Jika ukuran sisi alasnya (cm) adalah $\frac{1}{2}$ dari tingginya, dimana tingginya adalah 10 cm. Tentukan volumenya!
(*Lancar, Rinci*)

Gambar 4.45 Latihan Soal Halaman 55 Sebelum Perbaikan

2. Ahsan memiliki beberapa wadah berbentuk limas dengan alas persegi. Ia akan mengisi wadah tersebut dengan air dengan dua pilihan, yakni terisi x bagian dan terisi y bagian. Jika ukuran sisi alasnya adalah $\frac{1}{2}$ dari tingginya (limas), tentukan minimal 3 ukuran limas tersebut beserta volumenya!
(*Lancar, Luwes, Asli, Rinci*)

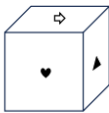
No	Ukuran (dalam cm)		Volume Terisi x bagian	Volume Terisi y bagian
	Sisi alas	Tinggi		
1.	...	...	...	...
2.	...	...	...	...
3.	...	...	...	...
...	...	...	...	...

Gambar 4.46 Hasil Revisi Latihan Soal Halaman 55

• Contoh 3 : (halaman 60)

Pada latihan soal halaman 60, penulis menambahkan soal *open ended* dimana peserta didik dibebaskan untuk menggambarkan beberapa jaring-jaring kubus pilihannya sendiri, menentukan beragam ukuran sisi kubus sesuai pilihan masing-masing disertai dengan luas permukaan dan volumenya. Sehingga jawabannya akan berbeda-beda menyesuaikan ukuran sisi yang telah ditentukan.

12. Perhatikan gambar berikut!



Ket :

(Hitam)		(Putih)
Love	><	Lingkaran
Segitiga	><	Kotak
Plus	><	Panah

Kubus tersebut direntangkan sedemikian sehingga membentuk jaring-jaring kubus.

- Bentuk jaring-jaring seperti apa saja yang kamu temukan? Gambarkan minimal 3!
- Tentukan ukuran sisi kubus tersebut! (minimal 3)
- Tentukan luas permukaan kubus berdasarkan ukuran yang dipilih!
- Tentukan volume kubus berdasarkan ukuran yang telah ditentukan!

(Lancar, Luwes, Asli, Rinci)

Gambar 4.47 Hasil Revisi Penambahan Soal Pada Latihan Soal Halaman 60

4. *Implement*

Kajian produk berupa implementasi penggunaan modul dilakukan setelah modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM memperoleh validasi dari para validator ahli dan telah dilakukan perbaikan. Implementasi penggunaan modul dilakukan di SMP N 1 Randudongkal pada tanggal 21 Oktober 2024 sampai 21 November 2024.

Modul yang telah dinyatakan kevalidannya melalui uji validitas, selanjutnya dilakukan uji kepraktisan. Tujuannya untuk melihat nilai kepraktisan dan kemudahan modul saat digunakan. Proses penilaian terhadap modul didapat melalui angket respon pendidik dan peserta didik (sampel penelitian). Adapun subjek uji coba terbatas yaitu 10 peserta didik kelas IX dan 1 guru mata pelajaran matematika kelas IX (fasilitator).

Tahap ini diawali dengan sosialisasi produk dan pendistribusian modul dalam bentuk *hardfile*/cetak kepada fasilitator (guru) dan *link flipbook online* kepada peserta didik. Sebelumnya peneliti sudah memohon perizinan kepada pihak sekolah (kepala sekolah dan guru) terkait penggunaan *gadget* selama

pembelajaran matematika dalam penelitian ini berlangsung dan telah diperbolehkan. Kemudian, selain dalam pembelajaran, peserta didik juga dapat mengakses modul secara mandiri dan memahami isinya di luar jam pelajaran. Fasilitator dan peserta didik diarahkan untuk membaca dan mempelajari modul dalam waktu satu minggu lalu diberikan angket respon terhadap modul yang harus diisi. Hasil angket respon tersebut peneliti gunakan sebagai acuan menentukan kepraktisan modul dan bahan perbaikan sebelum memasuki uji lapangan atau implementasi skala sedang.

Setelah modul dinyatakan valid dan praktis serta sudah direvisi, modul siap (layak) untuk digunakan dalam tahap implementasi skala sedang yakni di kelas eksperimen. Tujuannya yaitu untuk melihat nilai keefektifan modul saat digunakan dalam proses pembelajaran. Adapun subjek uji lapangan (implementasi skala sedang) ini adalah 24 peserta didik kelas IX D sebagai kelas eksperimen. Proses penilaian keefektifan modul didapat melalui analisis hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pada hari terakhir penelitian, peserta didik kelas eksperimen yakni IX-D diminta untuk mengerjakan soal *posttest*. Sejalan dengan itu, *posttest* yang sama juga diberikan kepada kelas kontrol yakni IX G dimana kelas tersebut tidak mendapatkan perlakuan penerapan modul ini. Hasil dari *posttest* kedua kelas digunakan untuk menguji keefektifan dari modul.

a. Hasil Uji Kepraktisan

Hasil penilaian fasilitator (guru) terhadap modul yang diperoleh dari angket respon, rata-rata nilai kepraktisan yang didapatkan pada tahap ini adalah 3,95 atau 98,95%, artinya dalam kategori sangat praktis. Adapun rata-rata hasil respon peserta didik sebesar 3,58 atau 89,6%, artinya dalam kategori sangat praktis. Perhitungan respon pengguna (fasilitator dan peserta didik) secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 21**. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwasannya modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM ini dinyatakan “sangat praktis”.

b. Revisi Produk Tahap Implementasi

Acuan untuk revisi pada tahap ini yakni kritik, saran dan masukan dari fasilitator (guru) dan pengguna (kelas eksperimen) pada saat uji coba.

1) Perbaiki Penulisan Satuan Luas dan Volume

- Halaman 30

• **LATIHAN SOAL**

1. Jika diagonal ruang sebuah kubus adalah $7\sqrt{3}$, maka hitung volumenya! *(Rinci)*

Gambar 4.48 Penulisan Awal Satuan Halaman 30

• **LATIHAN SOAL**

1. Jika diagonal ruang sebuah kubus adalah $7\sqrt{3} \text{ cm}$, maka hitung volumenya! *(Rinci)*

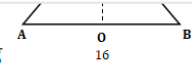
Gambar 4.49 Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 30

- Halaman 42

▪ $L_{\text{alas}} = \text{Luas segitiga}$

$L_{\text{alas}} = \frac{1}{2} \times a \times t_{\Delta} = \frac{1}{2} \times 16 \times 4\sqrt{5}$

$L_{\text{alas}} = 8 \times 4\sqrt{5} = 32 \sqrt{5}$

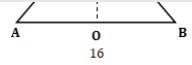


Gambar 4.50 Penulisan Awal Satuan Halaman 42

▪ $L_{\text{alas}} = \text{Luas segitiga}$

$L_{\text{alas}} = \frac{1}{2} \times a \times t_{\Delta} = \frac{1}{2} \times 16 \times 4\sqrt{5}$

$L_{\text{alas}} = 8 \times 4\sqrt{5} = 32 \sqrt{5} \text{ cm}^2$



Gambar 4.51 Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 42

- Halaman 43

- Substitusi (t_{Δ}) ke pers. (1)

$$L_{pp} = 16t_{\Delta} + 260$$

$$L_{pp} = 16(4\sqrt{5}) + 260$$

$$L_{pp} = 64\sqrt{5} + 260 = 324\sqrt{5}.$$

Jadi, luas permukaannya adalah $324\sqrt{5} \text{ cm}^2$.

Gambar 4.52 Penulisan Awal Satuan Halaman 43

- Substitusi (t_{Δ}) ke pers. (1)

$$L_{pp} = 16t_{\Delta} + 260$$

$$L_{pp} = 16(4\sqrt{5}) + 260$$

$$L_{pp} = 64\sqrt{5} + 260 = 324\sqrt{5} \text{ cm}^2.$$

Jadi, luas permukaannya adalah $324\sqrt{5} \text{ cm}^2$.

Gambar 4.53 Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 43

- Halaman 44

- $L_{\text{alas}} = 6 \times \text{Luas segitiga}$

(Luas alas dikalikan 6 karena sisi-sisi segi enam mempunyai 6 buah segitiga sama sisi)

$$L_{\text{alas}} (A) = 6 \times \left(\frac{1}{2} \times a \times t_{\Delta} \right) = 6 \times \left(\frac{1}{2} \times 16 \times 8\sqrt{3} \right)$$

$$L_{\text{alas}} (A) = 6 \times 64\sqrt{3} = 384\sqrt{3}$$

- $V = L_{\text{alas}} \times t_{\text{prisma}} = 384\sqrt{3} \times 6 = 2304\sqrt{3} \text{ cm}^2$

Jadi, volumenya adalah $2304\sqrt{3} \text{ cm}^2$.

Gambar 4.54 Penulisan Awal Satuan Halaman 44

- $L_{\text{alas}} = 6 \times \text{Luas segitiga}$
(Luas alas dikalikan 6 karena sisi-sisi segi enam mempunyai 6 buah segitiga sama sisi)

$$L_{\text{alas}} (A) = 6 \times \left(\frac{1}{2} \times a \times t_{\Delta}\right) = 6 \times \left(\frac{1}{2} \times 16 \times 8\sqrt{3}\right)$$

$$L_{\text{alas}} (A) = 6 \times 64\sqrt{3} = 384\sqrt{3} \text{ cm}$$
- $V = L_{\text{alas}} \times t_{\text{prisma}} = 384\sqrt{3} \times 6 = 2304\sqrt{3} \text{ cm}^3$

Jadi, volumenya adalah $2304\sqrt{3} \text{ cm}^3$.

Gambar 4.55 Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 44

• Halaman 45

- Substitusi t_{Δ} ke pers (1)

$$V_p = 288 t_{\Delta} = 288 \times 8\sqrt{3} = 2304\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

Jadi, volumenya adalah $2304\sqrt{3} \text{ cm}^2$.

Gambar 4.56 Penulisan Awal Satuan Halaman 45

- Substitusi t_{Δ} ke pers (1)

$$V_p = 288 t_{\Delta} = 288 \times 8\sqrt{3} = 2304\sqrt{3} \text{ cm}^3$$

Jadi, volumenya adalah $2304\sqrt{3} \text{ cm}^3$.

Gambar 4.57 Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 45

- Halaman 70

Cara 2:

- Tambahan air yang diperlukan supaya drum penuh (V_{II})

$$V_{total} = V_{awal} + V_{tambahan} \leftrightarrow V = V_I + V_{II}$$

$$\pi r^2 t = 150.000 + V_{II}$$

$$\left(\frac{22}{7} \times 28^2 \times 100\right) = 150.000 + V_{II}$$

$$246.400 = 150.000 + V_{II}$$

$$V_{II} = 96.400$$

Gambar 4.58 Penulisan Awal Satuan Halaman 70

Cara 2:

- Tambahan air yang diperlukan supaya drum penuh (V_{II})

$$V_{total} = V_{awal} + V_{tambahan} \leftrightarrow V = V_I + V_{II}$$

$$\pi r^2 t = 150.000 + V_{II}$$

$$\left(\frac{22}{7} \times 28^2 \times 100\right) = 150.000 + V_{II}$$

$$246.400 = 150.000 + V_{II}$$

$$V_{II} = 96.400 \text{ cm}^3$$

Gambar 4.59 Hasil Revisi Penulisan Satuan Halaman 70

2) Sebaiknya tambahkan lebih banyak penjelasan yang mudah dipahami

- Halaman 67

PENTING !

“ Supaya memudahkan dalam mengingat, dapat disimpulkan untuk semua bangun ruang yang bentuk atas dan alasnya sudah jelas, kita bisa menentukan volumenya dengan rumus umum: $V = L_a \times t$. ”

Gambar 4.60 Hasil Revisi Penambahan Penjelasan Tentang Volume Bangun Ruang

- Halaman 76

PENTING !

“ Untuk ukuran tinggi dan alas yang sama: $V_{tabung} = 3 \times V_{kerucut}$. ”

Gambar 4.61 Hasil Revisi Penambahan Penjelasan Tentang Rasio Volume Kerucut-Tabung

3) Perbaiki penyusunan kalimat dalam soal agar lebih mudah dipahami

• **CONTOH SOAL**

1. Albert akan membuat kerangka dua buah kubus yang ditumpuk , dari tusuk gigi dan permen seperti gambar di samping. Satu bungkus tusuk gigi berisi 34 buah dengan panjang masing-masing 5 cm



Satu bungkus permen berisi 50 butir dengan beragam rasa. Hitunglah sisa tusuk gigi dan permen yang tidak digunakan untuk membuat kerangka tersebut! Hitung pula panjang keseluruhan tusuk gigi yang digunakan untuk menyusun kerangka tersebut!

Gambar 4.62 Kalimat dalam Soal Halaman 26 Sebelum Perbaikan

• **CONTOH SOAL**

1. Albert akan membuat kerangka dua buah kubus yang terpisah dari tusuk gigi dan permen seperti gambar di samping. Satu bungkus tusuk gigi berisi 34 buah dengan panjang masing-masing 5 cm. Satu bungkus



permen berisi 50 butir dengan beragam rasa. Manakah yang dimaksud titik sudut dan rusuk? Hitunglah sisa tusuk gigi dan permen yang tidak digunakan untuk membuat kerangka tersebut!

Gambar 4.63 Hasil Revisi Kalimat dalam Soal Halaman 26

c. Hasil Uji Hipotesis (Uji Efektivitas)

Pada penelitian ini, uji efektivitas diawali dengan adanya uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, karena sampel kurang dari 50. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene's Test*, karena data terdiri atas dua kelompok atau lebih dan tidak mengharuskan syarat terdistribusi normal. Selanjutnya, uji hipotesis menggunakan uji *Mann-Whitney U* yang merupakan alternatif ketika uji statistik parametrik dua sampel independen tidak dapat dilakukan.

1) Uji Normalitas

Berdasarkan uji *Shapiro-Wilk*, data nilai *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal

(terima H_0) karena $W_{hitung} = T_3 = 0,964 > W_{tabel} = p_{value} = 0,916$. Sebaliknya, data nilai *posttest* kelas kontrol tidak berdistribusi normal (tolak H_0) karena $W_{hitung} = T_3 = 0,899 \leq W_{tabel} = p_{value} = 0,916$. Perhitungan manual terkait uji homogenitas dapat dilihat pada **Lampiran 32**.

2) Uji Homogenitas

Berdasarkan uji *Levene's Test*, uji homogenitas antara data nilai *posttest* kelas eksperimen dan *posttest* kelas kontrol menunjukkan hasil $F_{hitung} = W_{hitung} = 3,99701 < F_{tabel} = 4,05175$, maka terima H_0 . Artinya kedua data tersebut dinyatakan homogen. Penghitungan manual terkait uji homogenitas dapat dilihat pada **Lampiran 34**.

3) Uji Hipotesis

Adapun karena data dari nilai *posttest* kelas eksperimen yang diperoleh berdistribusi normal, *posttest* kelas kontrol tidak berdistribusi normal dan keduanya memiliki varians yang sama (homogen), maka uji hipotesis untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif menggunakan uji

statistika non-parametrik, uji *Mann-Whitney U*. Hasil menunjukkan bahwa $Z_{hitung} = -4,5157 \leq Z_{tabel} = 1,96$, maka H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas eksperimen dari kelas kontrol. Terdapat peningkatan signifikan kemampuan berpikir kreatif peserta didik setelah menggunakan modul atau dengan kata lain penggunaan modul efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Penghitungan manual terkait uji hipotesis ini dapat dilihat pada **Lampiran 36**.

5. *Evaluate*

Pada tahapan ini dilakukan evaluasi pada keseluruhan langkah yang telah dilakukan. Evaluasi (*Evaluate*) telah dilakukan secara berkala disetiap tahapan ADDIE lainnya (*Analyze, Design, Development, dan Implement*) yang mana menjadi dasar untuk melakukan perbaikan. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat dinyatakan bahwa modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM ini sudah dapat dikatakan memenuhi kriteria

kelayakan meliputi valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Akan tetapi, karena keterbatasan waktu dan biaya, proses desiminasi hanya dilakukan pada lingkup sekolah terbatas yaitu hanya di SMP N 1 Randudongkal. Maka untuk pengembangan lebih lanjut, modul yang dikembangkan ini perlu dilakukan pengujian pada skala yang lebih luas atau sekolah yang lebih banyak untuk memperkuat keefektifannya dan kelayakannya untuk digunakan.

B. Kajian Produk Akhir

Hasil produk akhir penelitian pengembangan ini adalah sebuah modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang telah teruji kelayakannya meliputi kevalidan, kepraktisan dan keefektifannya. Modul telah melalui rangkaian pengembangan dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, and Evaluate*). Teknik pengumpulan datanya yakni wawancara, angket, validasi ahli, angket respon pendidik dan peserta didik, serta tes.

1. Berdasarkan uji validitas dari 3 validator ahli, modul memperoleh skor di setiap aspeknya yakni 3,69

(kelayakan isi), 3,67 (penyajian), 3,58 (kebahasaan), dan rata-ratanya 3,64. Hal tersebut dikategorikan “sangat valid”.

2. Uji kepraktisan pada penelitian ini didapat melalui angket respon dari 1 fasilitator (pendidik) dan 10 peserta didik. Modul memperoleh skor 3,95 atau 98,95% dari fasilitator (pendidik), artinya “sangat praktis”. Modul memperoleh skor 3,58 atau 89,6% dari peserta didik, artinya “sangat praktis”.
3. Uji keefektifan didapat melalui analisis hasil *posttest* kelas eksperimen (mendapat perlakuan menggunakan modul) dan kelas kontrol (tidak mendapat perlakuan). Data mengenai kemampuan berpikir kreatif peserta didik diperoleh melalui test tertulis berupa soal uraian *posttest* tersebut. Hasil *posttest* kedua kelas kemudian dianalisis yang mana diawali dengan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas menggunakan uji *Levene's Test* dan uji hipotesis menggunakan uji *Mann-Whitney U*. Berdasarkan uji *Mann-Whitney U* diperoleh $Z_{hitung} = -4,5257 \leq Z_{tabel} = 1,96$, maka H_0 ditolak. Artinya modul “efektif” untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Penelitian ini memiliki beberapa persamaan dan perbedaan jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu, yakni:

1. Produk yang dihasilkan berupa modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*). Modul ini berisi kumpulan tugas proyek, panduan instruksi atau petunjuk proyek siap pakai, ide, tips dan contoh yang mendukung proses pembelajaran berbasis proyek. Hal tersebut dapat dijadikan salah satu bentuk kecil alternatif solusi terkait keterbutuhan terhadap petunjuk pembelajaran berbasis proyek sebagaimana disebutkan dalam penelitian berjudul *"Teaches' Perspectives on Project-Based Learning in Mathematics and Science"* karya Elina Viro, Daranee Lehtonen, Jorma Joutsenlahti, dan Ville Tahvanaine pada tahun 2020.
2. Produk berupa modul matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM ini telah dinyatakan "sangat valid" dan "sangat praktis" dan "efektif". Hal tersebut memiliki persamaan dengan penelitian terdahulu, namun dengan materi yang berbeda. Contohnya adalah penelitian berjudul "Pengembangan Modul Ajar Matematika Materi Kuantor Berbasis STEAM PjBL pada SMK Teknik

Komputer dan Jaringan” karya Fitri Ayuningsih, Sutama, Suyatmini pada tahun 2022; penelitian berjudul “Pengembangan Emometri (E-Modul Trigonometri) dengan *Project Based Learning* Berbasis STEAM” karya Arum Dwi Jayanti dan Tri Nova Hasti Yunianta pada tahun 2022; serta penelitian berjudul “STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic*) Based Module for Building Student Soft Skill” karya Dewi Widarwati, Sri Utaminingsih, Murtono pada tahun 2021.

3. Produk berupa modul matematika materi bangun ruang berbasis proyek berpendekatan STEAM telah dinyatakan “efektif” untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Kegiatan pembelajaran, contoh soal, latihan soal, dan uji kompetensi disusun berbentuk soal *open ended* dengan acuan indikator berpikir kreatif yakni *Fluecy* (Kelancaran), *Flexibility* (Keluwesasan), *Originality* (Keaslian), dan *Elaboration* (Elaborasi/Terperinci). Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan pembelajaran berbasis proyek efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Contohnya yaitu penelitian berjudul “Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kratif Siswa

Pada Materi Bangun Ruang” karya Amam Taufiq Hidayat pada tahun 2023.

4. Pada modul yang dikembangkan, proyek matematika materi bangun ruang yang tersedia disusun dengan pendekatan STEAM, dalam artian materi bangun ruang beserta proyeknya diintegrasikan dengan unsur dari *Science* (Sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Teknik), *Arts* (Seni), *Mathematics* (Matematika). Hal ini unik karena modul yang dihasilkan dari penelitian terdahulu belum ada yang mengembangkan demikian, hanya berfokus pada proyek materi bangun ruang tanpa adanya pendekatan STEAM. Sebagai contoh yakni penelitian berjudul “Pengembangan Modul Bangun Ruang dan Statistika Berbasis *Project Based Learning*” karya Linda Astriani dan Susnia Akmalia tahun 2022; serta penelitian berjudul “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) ditinjau dari Kemampuan Bepikir Kreatif” karya Juitaning Mustika tahun 2022.
5. Muatan dalam modul yang telah dikembangkan ini mengimplementasikan STEAM dalam pembelajaran matematika, yakni pada materi bangun ruang. Hal ini bersesuaian dengan terdahulu yang menyatakan bahwa STEAM dapat diterapkan dalam berbagai materi

matematika. Contohnya penelitian berjudul “Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika” karya Iik Nurhikmayati tahun 2019; serta penelitian berjudul “Desain Pembelajaran Matematika Berbasis STEAM dalam Menunjang Kompetensi Siswa Abad 21”.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini memiliki batasan-batasan seperti keterbatasan terkait proses penelitian (pengambilan data) dan keterbatasan modul, sebagaimana berikut:

1. Materi matematika yang dimuat dalam modul hanya terbatas pada materi bangun ruang.
2. Pengujian modul kepada pendidik dan peserta didik dilakukan kepada satu sekolah saja yakni SMP N 1 Randudongkal.
3. Pada proses implementasi, modul yang digunakan untuk fasilitator belum bisa dicetak dengan kualitas terbaik dan modul untuk peserta didik berbentuk *softfile link flipbook online (anyflip)* dikarenakan keterbatasan dana penelitian.

4. Proyek-proyek yang dipilih dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek tergolong sangat sederhana dikarenakan keterbatasan waktu penelitian, seperti membuat tempat pensil dari bahan bekas berbentuk balok dan contoh penggunaan aplikasi geogebra untuk menentukan luas permukaan kerucut.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

B. Simpulan Tentang Produk

Proses penelitian dan pengembangan dengan judul “Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal” telah selesai dilakukan dan dibahas sesuai dengan yang tertera pada hasil penelitian dan pengembangan. Adapun Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kevalidan modul berbasis proyek berpendekatan STEAM diujikan melalui instrumen kevalidan modul oleh 2 dosen ahli dari FST UIN Walisongo Semarang dan 1 fasilitator (guru) SMP N 1 Randudongkal dengan perolehan skor 3,69 (kelayakan isi), 3,67 (penyajian), 3,58 (kebahasaan), dan rata-ratanya adalah 3,64 . Hal tersebut dikategorikan sangat valid, dengan kata lain layak digunakan di lapangan. Modul kemudian direvisi terlebih dahulu sebelum diujikan kepada peserta didik.
2. Kepraktisan modul berbasis proyek berpendekatan STEAM diujikan melalui penyebaran angket kepada peserta didik (kelas eksperimen) dan salah satu guru dengan perolehan skor rata-rata tanggapan 3,95 atau

98,95% dari pendidik atau fasilitator dan 3,58 atau 89,6% dari peserta didik. Artinya modul sangat praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Keefektifan modul terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif dilihat berdasarkan perbandingan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 73,6, sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 46,3. Berdasarkan analisis uji *Mann-Whitney U* dengan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai $Z_{hitung} = -4,5157 \leq Z_{tabel} = 1,96$. Artinya rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih besar dibanding kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata dari kedua kelas, dengan kata lain dapat disimpulkan modul berbasis proyek berpendekatan STEAM efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

C. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, dalam hal ini modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM dengan materi bangun ruang, saran pemanfaatan yang dapat peneliti sampaikan adalah:

1. Implementasi atau pemanfaatan modul tersebut perlu dilakukan di tempat pendidikan lainnya untuk lebih mengetahui seberapa jauh keefektifannya.
2. Modul berbasis proyek berpendekatan STEAM dengan materi bangun ruang ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk mengeksplor atau mengembangkan modul-modul lain dengan tipe yang sama pada materi matematika yang berbeda.

D. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Diseminasi atau penyebarluasan produk akan dilakukan setelah mendapatkan izin dari pembimbing, penerbit dan instansi yang bersangkutan. Pengembangan, pembaruan dan perbaikan produk lebih lanjut akan terus dilakukan menyesuaikan dengan kebutuhan dari pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ghazali, I. A. H. (2003). *Ihya' Ulumiddin* Jilid 1, Terj. Tengku Ismail Yakub. In *Republika*.
- Amtiningsih, S., Dwiastuti, S., & Puspita Sari, D. (2016). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif melalui Penerapan Guided Inquiry dipadu Brainstorming pada Materi Pencemaran Air Improving Creative Thinking Ability through Guided Inquiry Combined Brainstorming Application in Material of Water Pollution. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 868–872.
- Andiyana, M. A., Maya, R., & Hidayat, W. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Ruanag. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 1(2), 82.
<https://doi.org/10.25273/jipm.v6i2.2007>
- Anggraini, R. S., Sustipa, W., & Erita, S. (2022). *Pengembangan E-Modul Pembelajaran Matematika menggunakan Aplikasi Flipbook Maker*. 4(2), 745–756.
- Azizah, M., Sormin, & Sahara, N. (2019). *Pengembangan Modul Matematika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa*. 1, 78–82.
- Bantali, A. (2022). *Psikologi Perkembangan (Konsep Pengembangan Kreativitas Anak)* (I). Jejak Pustaka.
- Branch, R. M. (2009). *Instuctional Design : The ADDIE Approach*. Springer.
https://books.google.co.id/books?id=mHSwJPE099EC&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Brigenta, D., Handhika, J., & Sasono, M. (2017). *Pengembangan*

- Modul Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Proceedings of SNPF*, 167–173. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/snpf/article/view/1671>
- Burke, L. (2018). *The STEAM Team*. DK Publishing.
- Cahyono, B., Rohman, A. A., Dzakiyyah, R. I., & Setyawati, R. D. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Berbasis Etnomateatika dan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Geometri MTs*. 12(2), 2283–2295.
- Choifah, Suyitno, A., & Pujiastuti, E. (2022). Systematic Literature Review: Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 6(3), 3158–3166. <https://doi.org/10.31949/dm.v3i1.914>
- Depdiknas. (2008). *Penulisan Modul* (pp. 1–27).
- Diana, H. A., & Saputri, V. (2021). Model Project Based Learning Terintegrasi Steam Terhadap Kecerdasan Emosional Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Berbasis Soal Numerasi. *Numeracy*, 8(2), 113–127. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i2.1609>
- Fatmawati, I., Handhika, J., & Kurniadi, E. (2021). *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis SETRADA (Seni Tari dan Drama) Materi Getaran Gelombang dan Bunyi*. 8(1), 14–24.
- Ferdiani, R. D., & Pranyata, Y. (2022). E-Modul Berbasis STEM PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Selama Pandemi COVID -19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1875. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5141>
- Fisher, D., Kusumah, Y. S., & Dahlan, J. A. (2020). Project-based learning in mathematics: A literatur review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1).

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012032>

- Fitriyani, U. (2021). *Pengembangan Modul Matematika Bermuatan Unity of Sciences Berbasis Open Ended Learning Berbantuan Augmented Reality untuk Kemampuan Berpikir Kritis dan Self-Efficacy Mahasiswa*. Widina Bhakti Persada.
- Friantini, R. N., Winata, R., & Permata, J. I. (2020). Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 562–576. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.278>
- Hasanah, H., Wirawati, S. M., & Sari, F. A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis STEM Pada Materi Bangun Ruang. In *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling* (Vol. 3, Issue 1). <https://doi.org/10.31960/ijolec.v3i1.582>
- Hasibuan, E. K. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Di SMP Negeri 12 Bandung. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), 18–30. <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1766>
- Hudgins, B. B., Phye, G. D., Schau, C. G., Theisen, G. L., Ames, C., & Ames, R. (1983). *Educational Psychology*. F.E. Peacock Publisher. https://archive.org/details/educationalpsych0000unse_x3m6/page/n7/mode/2up?view=theater
- Iskandar, Jaya, S., Wartu, R., & Zaini. (2022). *STATISTIK PENDIDIKAN: Teori dan Aplikasi SPSS* (M. Nasrudin (ed.)). PT. Nasya Expanding Management. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=YW9mEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Uji+t+Welch+penelitian+pendidikan&ots=QkL7iy6X3x&sig=_cbq5pRFV2TWrK

VajluUmV0pbQ0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- Ismail, F. (2018). *Statistika: Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial* (M. Astuti (ed.)). Prenadamedia Group. https://books.google.co.id/books?id=D9B1DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Isrok'atun, & Rosmala, A. (2019). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Bumi Aksara. https://books.google.co.id/books?id=5xwmEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Jazuli, A. (2009). Berpikir Kreatif Dalam Kemampuan Komunikasi Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 209–220. <https://eprints.uny.ac.id/7025/1/P11-AkhmadJazuli.pdf>
- Kamalia, N. A., & Ruli, R. M. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Datar. *Nusantara of Research : Jurnal Hasil-Hasil Penelitian Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 8(2), 117–132. <https://doi.org/10.29407/nor.v5i1.12096>
- Kemdikbud. (2023). *Mengenal Peran 6C dalam Pembelajaran Abad ke-21*. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2022/09/mengenal-peran-6c-dalam-pembelajaran-abad-ke21>
- Kosasih. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar* (B. S. Fatmawati (ed.)). Bumi Aksara. https://books.google.co.id/books?id=UZ90EAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Kosasih, B. D., & Jaelani, A. (2020). Desain Pembelajaran Matematika Berbasis STEAM Dalam Menunjang

Kompetensi Siswa Abad 21. *Prosiding*.

- Laela, F. N., Khoiri, A., & Sugiyanto, B. (2024). Efektivitas Penerapan Education for Sustainable Development Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Sustainability Consciousness Siswa Kelas 4 MI Ma'arif Kliwonan Wonosobo Pada Mata Pelajaran IPAS Tahun Pelajaran 2023 / 2024. *JICN: Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 1(2), 2968–2972.
- Laksono, D., & Effendi, K. N. S. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik SMP Negeri di Kabupaten Karawang pada Materi Bangun Datar. *JPMI - Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(3), 515. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.507-516>
- Lestari, F., & Andriani, D. G. (2019). Validasi modul berbasis literasi pada mata kuliah statistika matematika. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 5(01), 36. <https://doi.org/10.29407/jmen.v5i01.12854>
- Manaf, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran PAI Berbasis Modul. *KASTA: Jurnal Ilmu Sosial, Agama, Budaya Dan Terapan*, 2(3), 139–147. <https://doi.org/10.58218/kasta.v2i3.376>
- Manik, H., Sihite, A. C. B., Sianturi, F., Panjaitan, S., & Hutaauruk, A. J. B. (2022). Tantangan Menjadi Guru Matematika Dengan Kurikulum Merdeka Belajar Di Masa Pandemi Omicron Covid-19. *Jurnal Edumaspul*, 6(1), 328–332.
- Monica, S., Susanta, A., & Yensy, N. A. (2020). Pengaruh Pendekatan Realistic Mathematics Education Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 4(2), 220–228. <https://doi.org/10.24036/pmat.v12i1.14369>

- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Rineka Cipta.
<https://www.kajianpustaka.com/2022/12/berpikir-kreatif.html>
- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya* (J. Simarmata (ed.)). Yayasan Kita Menulis.
- Nasution, A. (2016). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kependidikan*, 1(1), 47–63.
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(2), 149–160.
<https://doi.org/10.30998/formatif.v6i2.950>
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM Dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 1(2), 41–50. <https://doi.org/10.31949/dmj.v1i2.1508>
- Nursyamsiah, G., Savitri, S., Yuspriyati, D. N., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *MAJU : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 102.
- Panjanji, D. A. K., Napfiah, S., & Yazidah, N. Izatul. (2023). Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis kontekstual materi barisan dan deret. *Cakrawala Jurnal Ilmiah Bidang Sains*, 1(2), 35–44.
<https://doi.org/10.28989/cakrawala.v1i2.1421>
- Pramudyani, A. V. R., & Indratno, T. K. (2022). Pemahaman Science, Technology, Engineering, Art dan Mathematic (STEAM) pada Calon Guru PAUD. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(5), 4077–4088.

<https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i5.2261>

- Pratiwi, R. D., Ashadi, & Sukarmin. (2019). Profile of Students' Creative Thinking Skills using Open-ended Multiple Choice Test in Science Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1397(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012020>
- Priangga, Y. S. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Smartphone Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa*. 05(02), 1116–1126.
- Priatna, N., Nurhayati, & Lorenzia, S. A. (2021). *Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek* (N. N. M (ed.); Cetakan Pe). PT Remaja Rosdakarya.
- Rahayu, M., Hidayat, A. A., & Muharomah, D. R. (2022). Pengembangan Media Apron Hitung untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Konsep Bilangan Anak Usia 5-6 Tahun di PAUD Al Hidayah. *Journal on Teacher Education*, 4(2), 1–12.
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/7267>
- Rasul, A., Subhanuddin, & Sonda, R. (2021). *Statistika Pendidikan Matematika* (E. Team (ed.); 1st ed.). CV Kreator Cerdas Indonesia.
- Safitri, M., & Amalia, L. (2022). Pelatihan Pembuatan Modul Pembelajaran Bagi Guru-Guru SD Negeri 121 Palembang. *Fourth Conference on Research and Community Services STKIP PGRI Jombang Transformasi Pendidikan Berbasis Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Di Era Merdeka Belajar*, September, 798–805.
<https://ejournal.stkipjb.ac.id/index.php/CORCYS/article/download/2694/2081>
- Saidah, Dwijanto, I. J. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif

- Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2012, 1042–1045.
- Serin, H. (2019). Project Based Learning in Mathematics Context. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5(3), 232–236. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v5i3p232>
- Sholihah, D. A. (2021). Pendidikan Merdeka dalam Perspektif Ki Hadjar Dewantara dan Relevansinya Terhadap Merdeka Belajar di Indonesia. *LITERASI*, XII(2), 115–122.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Cetakan Ke). ALFABETA, CV.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (21st ed.). a.
- Sumarmo, U. (2010). Berfikir Dan Disposisi Matematika: Apa, Mengapa, dan Bagaimana dikembangkan Pada Peserta Didik. *Artikel Pada FPMIPA UPI Bandung*, 1–27.
- Syaifar, M. H., Maimunah, & Roza, Y. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Gender. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 519–532. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1097>
- Usman, H., & Akbar, P. S. (2021). *Pengantar Statistika: Cara Mudah Memahami Statistika* (R. A. Kusumaningtyas (ed.); Edisi Ket). PT Bumi Aksara.
- Viro, E., Lehtonen, D., Joutsenlahti, J., & Tahvanainen, V. (2020). Teachers' perspectives on project-based learning in mathematics and science. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 12–31. <https://doi.org/10.30935/scimath/9544>

- Wahyuni, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Mata Kuliah Kapita Selekt Matematika Pendidikan Dasar FKIP UMSU. *Jurnal EduTech*, 5(1), 84–88.
- Wallach, M. A., & Torrance, E. P. (1968). Torrance Tests of Creative Thinking: Norms -- Technical Manual. *American Educational Research Journal*, 5(2), 272. <https://doi.org/10.2307/1161826>
- Widarwati, D., Utaminingsih, S., & Murtono. (2021). STEAM (Science Technology Engineering Art Mathematic) Based Module for Building Student Soft Skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1823(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012106>
- Widiantari, N. K. K., Suparta, I. N., & Sariyasa. (2022). Meningkatkan Literasi Numerasi dan Pendidikan Karakter dengan E-Modul Bermuatan Etnomatematika. 10(2), 331–343.
- Wulandari, H. Y. A., & Siswono, T. Y. E. (2023). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Teorema Pythagoras Dengan Software Desmos. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika IV (Sandika IV)*, 4(Sandika IV), 456–464.
- Yuliani, A. (2023). Steam Berbasis Proyek: Membuat Kubus Menggunakan Stik Kayu Dalam Mata Pelajaran Matematika Kelas V Sd. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)*, 3(3). <https://doi.org/10.37081/jipdas.v3i03.1527>

Lampiran 1**KISI-KISI WAWANCARA**

No	Kisi-kisi	Pertanyaan
1.	Kurikulum	Apa kurikulum yang dipakai di SMP N 1 Randudongkal?
		Berapa jam pelajaran setiap minggu untuk mata pelajaran matematika di SMP N 1 Randudongkal?
		Apa saja sumber belajar yang digunakan oleh SMP N 1 Randudongkal?
		Apa saja sumber belajar yang sedang digunakan?
2.	Metode Pembelajaran	Kelas berapa saja yang diampu?
		Metode apa yang digunakan saat proses pembelajaran?
		Mengapa memilih metode tersebut?
		Media apa yang digunakan dalam proses pembelajaran?
3.	Masalah pada pembelajaran	Bagaimana suasana pembelajaran saat di kelas?
		Adakah kendala/masalah yang dialami selama proses pembelajaran?
4.		Bagaimana peserta didik menyelesaikan tugas yang diberikan?

	Masalah afektif peserta didik	Bagaimana respon siswa ketika pembelajaran berlangsung?
		Apakah peserta didik mampu menyebutkan informasi yang diketahui maupun informasi ditanyakan dari soal?
		Apakah peserta didik mampu menuliskan strategi penyelesaian ataupun rumus yang digunakan?
		Apakah peserta didik memeriksa ulang jawaban yang sudah diselesaikan dan menuliskan kesimpulan jawabannya?
5.	Upaya yang dilakukan pendidik	Bagaimana cara Ibu dalam melakukan evaluasi pembelajaran?
		Apakah terdapat mempunyai target untuk peserta didik dalam kegiatan pembelajaran?

Lampiran 2**LEMBAR WAWANCARA PRA PENELITIAN**

Nama Sekolah :

Nama Guru Kelas :

NIP :

Hari/Tanggal :

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa kurikulum yang dipakai di SMP N 1 Randudongkal?	
2.	Berapa jam pelajaran setiap minggu untuk mata pelajaran matematika di SMP N 1 Randudongkal?	
3.	Apa saja sumber belajar yang digunakan oleh SMP N 1 Randudongkal?	
4.	Kelas berapa saja yang diampu saat ini?	
5.	Metode dan model pembelajaran apa yang digunakan saat proses pembelajaran?	
6.	Mengapa memilih metode tersebut?	
7.	Media apa yang digunakan dalam proses pembelajaran?	
8.	Bagaimana suasana pembelajaran saat di kelas?	
9.	Adakah kendala/masalah yang dialami selama proses pembelajaran?	

10.	Bagaimana kemampuan berpikir kreatif peserta didik di SMP N 1 Randudonkal?	
11.	Bagaimana respon peserta didik ketika pembelajaran berlangsung?	
12.	Bagaimana peserta didik menyelesaikan tugas yang diberikan?	
13.	Apakah peserta didik mampu menyebutkan informasi yang diketahui maupun informasi ditanyakan dari soal?	
14.	Apakah peserta didik mampu menuliskan strategi penyelesaian ataupun rumus yang digunakan?	
15.	Apakah peserta didik memeriksa ulang jawaban yang sudah diselesaikan dan menuliskan kesimpulan jawabannya?	
16.	Bagaimana cara dalam melakukan evaluasi pembelajaran?	
17.	Bagaimana hasil belajar peserta didik SMP N 1 Randudongkal, khususnya pada mata pelajaran matematika? Apakah sudah memenuhi target/KKM (batas ambang minimal)?	
18.	Apa yang dilakukan untuk memastikan pemahaman peserta didik terhadap suatu materi optimal?	

Lampiran 3

HASIL WAWANCARA PRA PENELITIAN

- **Wawancara 1**

Nama Sekolah : SMP N 1 Randudongkal
 Nama Guru Kelas : Hidayah Armina Wijayanti, S.Pd.
 NIP : 19710831 200501 2 005
 Hari/Tanggal : Sabtu, 06 Mei 2023

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa kurikulum yang dipakai di SMP N 1 Randudongkal?	Kurikulum 2013
2.	Berapa jam pelajaran setiap minggu untuk mata pelajaran matematika di SMP N 1 Randudongkal?	5 JP (Jam Pelajaran)
3.	Apa saja sumber belajar yang digunakan oleh SMP N 1 Randudongkal?	Buku Mandiri Erlangga, Buku Intan Pariwara, LKS
4.	Apa saja sumber belajar yang sedang digunakan?	Buku Mandiri Erlangga, LKS, Buku Intan Pariwara (soal)
5.	Kelas berapa saja yang diampu saat ini?	8A dan 9F, 9G, 9H, 9I

6.	Metode apa yang digunakan saat proses pembelajaran?	Ceramah dan diskusi
7.	Mengapa memilih metode tersebut?	Karena efektif untuk keadaan disini saat ini
8.	Media apa yang digunakan dalam proses pembelajaran?	PPT, papan tulis, media konvensional
9.	Bagaimana suasana pembelajaran saat di kelas?	Kondusif, cukup memperhatikan
10.	Adakah kendala/masalah yang dialami selama proses pembelajaran?	Menghitung lambat, numerik lambat (literasi numerasi)
11.	Bagaimana peserta didik menyelesaikan tugas yang diberikan?	Peserta didik menyelesaikan tugas yang diberikan, tapi pemahamannya masih diragukan
12.	Bagaimana respon siswa ketika pembelajaran berlangsung?	Cukup memperhatikan
13.	Apakah peserta didik mampu menyebutkan informasi yang diketahui maupun informasi ditanyakan dari soal?	Bisa
14.	Apakah peserta didik mampu menuliskan strategi penyelesaian ataupun rumus yang digunakan?	Terkadang

15.	Apakah peserta didik memeriksa ulang jawaban yang sudah diselesaikan dan menuliskan kesimpulan jawabannya?	Tidak. Tapi mungkin ada beberapa yang melakukannya.
16.	Bagaimana cara dalam melakukan evaluasi pembelajaran?	Menanyakan, membahas
17.	Apakah terdapat mempunyai target untuk peserta didik dalam kegiatan pembelajaran?	Punya
18.	Apa yang dilakukan untuk memastikan pemahaman peserta didik terhadap suatu materi optimal?	Peserta didik diberikan contoh dan harus diselesaikan

- **Wawancara 2**

Nama Sekolah : SMP N 1 Randudongkal
 Nama Guru Kelas : Laili Zulfa, S.Pd.
 NIP : 19791024 201406 2 002
 Hari/Tanggal : Rabu, 30 Oktober 2024

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa kurikulum yang dipakai di SMP N 1 Randudongkal?	Kurikulum Nasional
2.	Berapa jam pelajaran setiap minggu untuk mata pelajaran matematika di SMP N 1 Randudongkal?	5 JP (Jam Pelajaran)
3.	Apa saja sumber belajar yang digunakan oleh SMP N 1 Randudongkal?	Buku Siswa Tahun 2021 dan Buku Pendamping (LKS)
4.	Kelas berapa saja yang diampu saat ini?	9A, 9B, 9C, 9D, 9E
5.	Metode dan model pembelajaran apa yang digunakan saat proses pembelajaran?	Diskusi dan PBL
6.	Mengapa memilih metode tersebut?	Lebih mudah diterima peserta didik
7.	Media apa yang digunakan dalam proses pembelajaran?	PPT, Video Pembelajaran, LKPD, Alat Peraga

8.	Bagaimana suasana pembelajaran saat di kelas?	Peserta didik antusias dalam mengikuti pembelajaran
9.	Adakah kendala/masalah yang dialami selama proses pembelajaran?	Kendala dalam hal komunikasi karena masih ada peserta didik yang kurang percaya diri dalam menyampaikan pendapatnya
10.	Bagaimana kemampuan berpikir kreatif peserta didik di SMP N 1 Randudonkal?	Sebagian sudah mampu berpikir kreatif, sebagian lainnya kurang
11.	Bagaimana respon peserta didik ketika pembelajaran berlangsung?	Sebagian merespon dengan baik
12.	Bagaimana peserta didik menyelesaikan tugas yang diberikan?	Tugas diselesaikan dengan baik sesuai petunjuk yang diberikan
13.	Apakah peserta didik mampu menyebutkan informasi yang diketahui maupun informasi ditanyakan dari soal?	Sebagian besar sudah mampu
14.	Apakah peserta didik mampu menuliskan strategi penyelesaian ataupun rumus yang digunakan?	Sebagian besar sudah mampu

15.	Apakah peserta didik memeriksa ulang jawaban yang sudah diselesaikan dan menuliskan kesimpulan jawabannya?	Ya
16.	Bagaimana cara dalam melakukan evaluasi pembelajaran?	Mengadakan asesmen harian setiap sub bab. Target minimal 70% peserta didik dapat mengerjakan evaluasi pembelajaran yang diberikan
17.	Bagaimana hasil belajar peserta didik SMP N 1 Randudongkal, khususnya pada mata pelajaran matematika? Apakah sudah memenuhi target/KKM (batas ambang minimal)?	Alhamdulillah, Sebagian besar sudah
18.	Apa yang dilakukan untuk memastikan pemahaman peserta didik terhadap suatu materi optimal?	Mengadakan refleksi dengan memberikan umpan balik dari peserta didik pada akhir pembelajaran

Lampiran 4**KISI-KISI ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PENDIDIK**

Aspek	Indikator	Butir Soal	Nomor Soal
Kegiatan Pembelajaran	Kendala Pembelajaran	3	1, 2, 3
	Metode Pembelajaran	1	4
	Media Pembelajaran	2	5, 6
	Peranan Media Pembelajaran	1	7
Sumber Pembelajaran	Sumber Belajar yang digunakan	3	8, 9
	Peran Sumber Belajar	1	10
Motivasi	Semangat dan Keaktifan Peserta Didik	1	11
	Tanggung jawab	1	12
Kebutuhan	Kebutuhan Terhadap Modul	1	13
Kemampuan Berpikir Kreatif	Pengetahuan Terkait kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik	1	14

	Tanggapan Terkait Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik	1	15
Pembelajaran Berbasis Proyek	Pengetahuan Terkait Pembelajaran Berbasis Proyek	1	16
	Tanggapan Terkait Pembelajaran Berbasis Proyek	1	17
Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics</i> (STEAM)	Pengetahuan Terkait STEAM	1	18
Proyek berpendekatan STEAM	Penerapan Proyek berpendekatan STEAM	2	19, 20
	Tanggapan Proyek berpendekatan STEAM	1	21
Isi Modul	Deskripsi Isi Modul	3	22, 23, 24
	Ukuran Modul	1	25
Solusi dan Respon	Tanggapan	2	26, 27, 28

Lampiran 5

ANGKET KEBUTUHAN PENDIDIK TERHADAP MODUL MATEMATIKA BERBASIS PROYEK MATERI BANGUN RUANG BERPENDEKATAN STEAM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMP N 1 RANDUDONGKAL

A. Pengantar

Berkaitan dengan perencanaan pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX SMP N 1 Randudongkal, maka peneliti bermaksud mengadakan analisis kebutuhan terkait modul pembelajaran ini. Oleh karena itu, dimohon ketersediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini.

Tujuan dari pengisian angket ini yakni guna mengetahui kesesuaian antara kebutuhan dan pengembangan modul pembelajaran matematika yang akan dikembangkan. Sebelumnya saya haturkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi angket ini.

B. Petunjuk Pengisian:

1. Isilah identitas pada kolom yang tersedia.
2. Barilah tanda centang (v) pada jawaban yang sesuai.

3. Catatlah saran dan komentar Bapak/Ibu yang membangun, jika menurut Bapak/Ibu terdapat permasalahan lain terkait sumber belajar yang telah tersedia sebelumnya.

C. Identitas Responden

Nama Lengkap :

NIP :

Instansi :

Tanggal Pengisian :

D. Pertanyaan

1. Apakah Bapak/Ibu mendapati peserta didik yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran?
.....

2. Apakah Bapak/Ibu mendapati peserta didik yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran materi bangun ruang?
.....

3. Bagaimana kemampuan berpikir kreatif peserta didik berdasarkan pengamatan Bapak/Ibu?
.....

4. Paparkan secara singkat, apa yang menjadi kendala Bapak/Ibu dalam pembelajaran bangun ruang?
.....

.....Metode pembelajaran apa yang digunakan dalam proses pembelajaran?

() Ceramah

() Diskusi dan presentasi

- () Problem solving
- () Berbasis proyek
- () Lainnya
5. Apakah dalam proses pembelajaran pernah menggunakan media pembelajaran?
- () Ya
- () Tidak
6. Jika iya, media apakah yang digunakan?
- () LKS
- () Modul
- () CD Pembelajaran
- () Simulasi komputer
- () Lainnya
7. Apakah media pembelajaran yang ada sekarang dan yang digunakan sudah cukup untuk mendukung kegiatan belajar mengajar?
- () Ya
- () Tidak
8. Dari mana Bapak/Ibu memperoleh bahan ajar yang akan digunakan dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang?
- () Buku teks/BSE
- () Internet
- () Lembar kerja siswa
- () Lainnya
9. Adakah bahan ajar khusus bagi peserta didik SMP N 1 Randudongkal kelas IX?

- ☐ Ada
 - ☐ Tidak ada
10. Apakah bahan ajar yang ada sekarang dan yang digunakan sudah cukup untuk mendukung proses pembelajaran?
- ☐ Ya
 - ☐ Tidak
11. Apakah peserta didik memiliki semangat belajar dan aktif ketika proses pembelajaran berlangsung?
- ☐ Sangat setuju
 - ☐ Setuju
 - ☐ Cukup setuju
 - ☐ Tidak setuju
 - ☐ Sangat tidak setuju
12. Apakah peserta didik bertanggung jawab terhadap tugas matematika baik secara individu maupun kelompok?
- ☐ Sangat setuju
 - ☐ Setuju
 - ☐ Cukup setuju
 - ☐ Tidak setuju
 - ☐ Sangat tidak setuju
13. Apakah peserta didik membutuhkan modul yang dapat membantu proses belajar matematika?
- ☐ Sangat setuju
 - ☐ Setuju
 - ☐ Cukup setuju
 - ☐ Tidak setuju
 - ☐ Sangat tidak setuju

Jika akan dikembangkan modul atau bahan ajar untuk pembelajaran matematika yang dikemas dalam bentuk buku, bagaimana pandangan Bapak/Ibu berkaitan dengan:

14. Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang model pembelajaran berbasis proyek?
☐ Ya
☐ Tidak
15. Menurut Bapak/Ibu, dapatkah pembelajaran berbasis proyek disisipkan dalam bahan ajar matematika materi bangun ruang?
☐ Ya
☐ Tidak
16. Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*)?
☐ Ya
☐ Tidak
17. Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan model pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM?
☐ Sudah pernah
☐ Belum pernah
18. Apakah dalam bahan ajar yang sudah atau sedang digunakan (jika ada) memuat tugas berbasis proyek berpendekatan STEAM?
☐ Sudah ada
☐ Belum ada

19. Bagaimana cara menyisipkan konteks pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM dalam bahan ajar matematika materi bangun ruang?
- ☐ Disisipkan pada materi
 - ☐ Disisipkan pada kegiatan pembelajaran
 - ☐ Disisipkan pada tugas terstruktur
 - ☐ Disisipkan pada latihan soal
 - ☐ Lainnya
20. Apakah isi yang sesuai untuk bahan ajar yang dikembangkan untuk pembelajaran matematika materi bangun ruang?
- ☐ Pemaparan materi bangun ruang
 - ☐ Contoh soal materi bangun ruang
 - ☐ Soal-soal latihan materi bangun ruang
 - ☐ Pembahasan soal latihan materi bangun ruang
 - ☐ Kegiatan belajar berbasis proyek materi bangun ruang
 - ☐ Lainnya, alasannya
21. Bahan ajar matematika materi bangun ruang yang dikembangkan akan berisi diantaranya kegiatan belajar berbasis proyek berpendekatan STEAM. Menurut Bapak/Ibu, kegiatan belajar yang seperti apa yang sesuai dalam pembelajaran matematika?
- ☐ Berisi langkah mengerjakan kegiatan yang runtut dan mudah dipahami
 - ☐ Langsung menuju pada jawaban soal yang dimaksud
 - ☐ Lainnya

22. Menurut Bapak/Ibu, jenis evaluasi bagaimanakah yang cocok digunakan dalam bahan ajar matematika materi bangun ruang?
- () Pilihan ganda
- () Uraian
- () Lainnya
23. Berapa ukuran modul yang sesuai menurut Bapak/Ibu?
- () A4 ($21,0 \times 29,7$ cm)
- () A6 ($10,5 \times 14,8$ cm)
- () Folio ($21,6 \times 33$ cm)
- () Setengah Folio
- () Lainnya.....

Solusi dan respon atas permasalahan di atas:

24. Apakah harapan Bapak/Ibu dari pengembangan modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM akan dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi bangun ruang?
-
25. Bagaimana respon Bapak/Ibu berikan untuk pengembangan modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM untuk mendukung kegiatan pembelajaran?
- () Mendukung
- () Tidak Mendukung
26. Bagaimana respon Bapak/Ibu berikan untuk pengembangan modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM

untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik?

() Mendukung

() Tidak Mendukung

Catatan:
.....
.....

Lampiran 6

HASIL ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PENDIDIK

Nama Lengkap : Laili Zulfa, S.Pd.
 NIP : 197910242014062002
 Instansi : SMP N 1 Randudongkal
 Tanggal Pengisian : Kamis, 31 Oktober 2024

Pertanyaan

1. Apakah Bapak/Ibu mendapati peserta didik yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran?

Jawab : Ya.

2. Apakah Bapak/Ibu mendapati peserta didik yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran materi bangun ruang?

Jawab : Ya.

3. Bagaimana kemampuan berpikir kreatif peserta didik berdasarkan pengamatan Bapak/Ibu?

Jawab : Sebagian siswa kurang mampu berpikir kreatif.

4. Paparkan secara singkat, apa yang menjadi kendala Bapak/Ibu dalam pembelajaran bangun ruang?

Jawab : Siswa sulit memahami rumus dan perhitungan dasar (perkalian dan pembagian).

5. Metode pembelajaran apa yang digunakan dalam proses pembelajaran?

() Ceramah

() Diskusi dan presentasi

(v) Problem solving**()** Berbasis proyek**()** Lainnya

6. Apakah dalam proses pembelajaran pernah menggunakan media pembelajaran?

(v) Ya**()** Tidak

7. Jika iya, media apakah yang digunakan?

(v) LKS**()** Modul**()** CD Pembelajaran**()** Simulasi komputer**()** Lainnya

8. Apakah media pembelajaran yang ada sekarang dan yang digunakan sudah cukup untuk mendukung kegiatan belajar mengajar?

(v) Ya**()** Tidak

9. Dari mana Bapak/Ibu memperoleh bahan ajar yang akan digunakan dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang?

(v) Buku teks/BSE**(v) Internet****(v) Lembar kerja siswa****()** Lainnya

10. Adakah bahan ajar khusus bagi peserta didik SMP N 1 Randudongkal kelas IX?

(v) Ada

☐ Tidak ada

11. Apakah bahan ajar yang ada sekarang dan yang digunakan sudah cukup untuk mendukung proses pembelajaran?

(v) Ya

☐ Tidak

12. Apakah peserta didik memiliki semangat belajar ketika proses pembelajaran berlangsung?

☐ Sangat setuju

(v) Setuju

☐ Cukup setuju

☐ Tidak setuju

☐ Sangat tidak setuju

13. Apakah peserta didik bertanggung jawab terhadap tugas matematika baik secara individu maupun kelompok?

☐ Sangat setuju

(v) Setuju

☐ Cukup setuju

☐ Tidak setuju

☐ Sangat tidak setuju

14. Apakah peserta didik membutuhkan modul yang dapat membantu proses belajar matematika?

☐ Sangat setuju

(v) Setuju

☐ Cukup setuju

☐ Tidak setuju

☐ Sangat tidak setuju

Jika akan dikembangkan modul atau bahan ajar untuk pembelajaran matematika yang dikemas dalam bentuk buku, bagaimana pandangan Bapak/Ibu berkaitan dengan:

15. Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang model pembelajaran berbasis proyek?

(v) Ya

() Tidak

16. Menurut Bapak/Ibu, dapatkah pembelajaran berbasis proyek disisipkan dalam bahan ajar matematika materi bangun ruang?

(v) Ya

() Tidak

17. Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*)?

() Ya

(v) Tidak

18. Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan model pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM?

() Ya/Sudah pernah

(v) Tidak/Belum pernah

19. Apakah dalam bahan ajar yang sudah atau sedang digunakan (jika ada) memuat tugas berbasis proyek berpendekatan STEAM?

() Ya/Sudah ada

(v) Tidak/Belum ada

20. Bagaimana cara menyisipkan konteks pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM dalam bahan ajar matematika materi bangun ruang?

- (v) Disisipkan pada materi**
- (v) Disisipkan pada kegiatan pembelajaran**
- (v) Disisipkan pada tugas terstruktur**
- (v) Disisipkan pada latihan soal**
- () Lainnya**
21. Apakah isi yang sesuai untuk bahan ajar yang dikembangkan untuk pembelajaran matematika materi bangun ruang?
- (v) Pemaparan materi bangun ruang**
- (v) Contoh soal materi bangun ruang**
- (v) Soal-soal latihan materi bangun ruang**
- (v) Pembahasan soal latihan materi bangun ruang**
- (v) Kegiatan belajar berbasis proyek bangun ruang**
- () Lainnya, alasannya**
22. Bahan ajar matematika materi bangun ruang yang dikembangkan akan berisi diantaranya kegiatan belajar berbasis proyek berpendekatan STEAM. Menurut Bapak/Ibu, kegiatan belajar yang seperti apa yang sesuai dalam pembelajaran matematika?
- (v) Berisi langkah mengerjakan kegiatan yang runtut dan mudah dipahami**
- () Langsung menuju pada jawaban soal yang dimaksud**
- () Lainnya**
23. Menurut Bapak/Ibu, jenis evaluasi bagaimanakah yang cocok digunakan dalam bahan ajar matematika materi bangun ruang?
- () Pilihan ganda**
- (v) Uraian**
- () Lainnya**

24. Berapa ukuran modul yang sesuai menurut Bapak/Ibu?

() A4 (21,0 × 29,7 cm)

() A6 (10,5 × 14,8 cm)

(v) Folio (21,6 × 33 cm)

() Setengah Folio

() Lainnya.....

Solusi dan respon atas permasalahan di atas:

25. Apakah harapan Bapak/Ibu dari pengembangan modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM akan dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi?

Jawab : Ya.

26. Bagaimana respon yang Bapak/Ibu berikan untuk pengembangan modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM untuk mendukung kegiatan pembelajaran?

(v) Mendukung

() Tidak Mendukung

27. Bagaimana respon yang Bapak/Ibu berikan untuk pengembangan modul matematika berbasis proyek berpendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik

(v) Mendukung

() Tidak Mendukung

Lampiran 7**KISI-KISI ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

Aspek	Indikator	Butir Soal	Nomor Soal
Kegiatan Pembelajaran	Ketertarikan pada pembelajaran matematika	2	1, 2
	Kesulitan dalam pembelajaran	6	4,5,7,8,9,11
	Review materi	1	3
	Kemandirian	1	6
	Masalah kontekstual	1	10
Sumber	Sumber belajar yang digunakan	2	12,13
Kebutuhan	Kebutuhan terhadap modul	1	14
	Kebutuhan terhadap modul berbasis proyek berpendekatan STEAM	1	15
	Tanggapan terhadap modul	1	16
Afektif	Kemampuan Berpikir Kreatif	4	17,18,19,20

Lampiran 8

ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL MATEMATIKA MATERI BERBASIS PROYEK MATERI BANGUN RUANG BERPENDEKATAN STEAM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMP N 1 RANDUDONGKAL

A. Pengantar

Berkaitan dengan perencanaan pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX SMP N 1 Randudongkal, maka peneliti bermaksud mengadakan analisis kebutuhan terkait modul pembelajaran ini. Oleh karena itu, dimohon ketersediaan Saudara/i mengisi angket dibawah ini.

Tujuan dari pengisian angket ini yakni guna mengetahui kesesuaian antara kebutuhan dan pengembangan modul pembelajaran matematika yang akan dikembangkan. Sebelumnya saya haturkan terimakasih banyak atas kesediaan Saudara/i dalam mengisi angket ini.

B. Petunjuk Pengisian:

1. Isilah identitas pada kolom yang tersedia.
2. Barilah tanda centang (v) pada jawaban yang sesuai.

C. Identitas Responden

Tanggal Pengisian :

Nama Lengkap :

Kelas :

D. Pertanyaan

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Saya senang belajar matematika		
2.	Saya menganggap matematika penting dan menarik		
3.	Saya mengulang materi matematika yang telah diajarkan guru		
4.	Saya kesulitan memahami materi pada pembelajaran matematika		
5.	Saya kesulitan memahami bangun ruang pada pembelajaran matematika		
6.	Saya senang menggunakan bahan ajar/media pembelajaran matematika		
7.	Saya dapat memahami pembelajaran matematika saat belajar mandiri tanpa didampingi guru		
8.	Saya mengalami kesulitan dalam membaca kalimat matematika		

9.	Saya mengalami kesulitan membaca simbol matematika		
10.	Saya dapat mengaitkan permasalahan matematika bangun ruang dalam kehidupan sehari-hari (masalah kontekstual, berbentuk cerita)		
11.	Saya mengalami kesulitan memahami materi matematika dari buku catatan sendiri		
12.	Saya pernah belajar menggunakan modul dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang		
13.	Saya menggunakan buku teks atau pegangan selain yang digunakan guru (LKS) untuk membantu proses belajar matematika		
14.	Saya menginginkan pembelajaran matematika menggunakan modul dalam materi bangun ruang		
15.	Saya membutuhkan buku ajar/modul matematika yang memuat pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM dalam materi bangun ruang		

16.	Saya setuju dengan adanya modul matematika dengan pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM pada materi bangun ruang		
-----	---	--	--

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK	KADANG
17.	Saya mampu menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal			
18.	Saya mampu menuliskan strategi penyelesaian, cara ataupun rumus yang digunakan pada suatu persoalan			
19.	Saya mampu menggunakan lebih dari satu cara dalam menyelesaikan sebuah persoalan			
20.	Saya mengerjakan soal secara lengkap dan terperinci, memeriksa ulang jawaban yang sudah diselesaikan dan menuliskan kesimpulan jawabannya			

Lampiran 9

HASIL ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Tanggal Pengisian : Kamis, 31 Oktober 2024
Kelas : 9D, 9G
Jumlah Responden : 52 Siswa

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Saya senang belajar matematika	57,7%	42,3%
2.	Saya menganggap matematika penting dan menarik	76,9%	23,1%
3.	Saya mengulang materi matematika yang telah diajarkan guru	78,8%	21,2%
4.	Saya kesulitan memahami materi pada pembelajaran matematika	53,8%	46,2%
5.	Saya kesulitan memahami materi bangun ruang pada pembelajaran matematika	51,9%	48,1%
6.	Saya senang menggunakan bahan ajar/media pembelajaran matematika	71,2%	28,8%
7.	Saya dapat memahami pembelajaran matematika saat belajar mandiri tanpa didampingi guru	30,8%	69,2%
8.	Saya mengalami kesulitan dalam membaca kalimat matematika	30,8%	69,2%

9.	Saya mengalami kesulitan membaca simbol matematika	46,2%	53,8%
10.	Saya dapat mengaitkan permasalahan matematika bangun ruang dalam kehidupan sehari-hari	48,1%	51,9%
11.	Saya mengalami kesulitan memahami materi matematika dari buku catatan sendiri	17,3%	82,7%
12.	Saya pernah belajar menggunakan modul dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang	38,5%	61,5%
13.	Saya menggunakan buku teks atau pegangan selain yang digunakan guru (LKS) untuk membantu proses belajar matematika	75%	25%
14.	Saya menginginkan pembelajaran matematika menggunakan modul dalam materi bangun ruang	80,8%	19,2%
15.	Saya membutuhkan buku ajar/modul matematika yang memuat pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM dalam materi bangun ruang	90,4%	9,6%
16.	Saya setuju dengan adanya modul matematika dengan pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEAM pada materi bangun ruang	90,4	9,6%

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK	KADANG
17.	Saya mampu menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal	32,7%	3,8%	63,5%
18.	Saya mampu menuliskan strategi penyelesaian, cara ataupun rumus yang digunakan pada suatu persoalan	30,8%	5,8%	63,5%
19.	Saya mampu menggunakan lebih dari satu cara dalam menyelesaikan sebuah persoalan	19,2%	15,4%	65,4%
20.	Saya mengerjakan soal secara lengkap dan terperinci, memeriksa ulang jawaban yang sudah diselesaikan dan menuliskan kesimpulan jawabannya	44,2%	1,9%	53,9%

Lampiran 10**DAFTAR NAMA VALIDATOR AHLI**

Kode	Nama	Instansi
V1	Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.	FST UIN Walisongo Semarang
V2	Riska Ayu Ardani, M.Pd.	FST UIN Walisongo Semarang
V3	Laili Zulfa, S.Pd.	SMP N 1 Randudongkal

DAFTAR NAMA GURU (FASILITATOR)

No	Nama	Instansi
1.	Laili Zulfa, S.Pd.	SMP N 1 Randudongkal

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK PADA TAHAP UJI COBA
TERBATAS**

Kode	Nama
UC-1	Abdul Hafiz Arrafi Prayoga
UC-2	Almaida Azalia Tyas Wahyu
UC-3	Atrinata Kurniawati
UC-4	Fadia Nailil Muna
UC-5	Faradita Nicky Zahra
UC-6	Hanifa Aulia Putri Bakhtiar
UC-7	Khasna Aqiela
UC-8	Rini Amalia
UC-9	Sabrina Aprilia Muti
UC-10	Zivanna Andrian Ramadhanti

Lampiran 11**KISI-KISI LEMBAR INSTRUMEN KEVALIDAN**

No.	Aspek	Komponen	No Soal
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)	1, 2
		Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	3
		Keterlibatan peserta didik	4
		Kelengkapan Materi	5, 6
		Keakuratan Materi	
		Kemutakhiran Materi	
		Keterkaitan pembelajaran berbasis proyek	7
		Keterkaitan pembelajaran berpendekatan STEAM	8
		Kebermanfaatan/fungsi modul terhadap kemampuan berpikir kreatif	9
2.	Penyajian	Teknik Penyajian	10, 11, 12, 13, 14, 15
		Pendukung Penyajian	16
		Kegrafikan/Desain modul	17, 18, 19
3.	Kebahasaan	Kejelasan dan kesesuaian dengan kaidah	20
		Kekonsistenan	21, 22
		Komunikatif dan interaktif	23

Lampiran 12

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN KEVALIDAN

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendedekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

Berkaitan dengan perencanaan pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) unruk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa IX SMP N 1 Randudongkal, maka peneliti bermaksud mengadakan penilaian kevalidan terkait modul pembelajaran ini. Oleh karena itu, dimohon ketersediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator.

Tujuan dari pengisian angket ini yakni guna mengetahui kelayakan dan nilai kemanfaatan modul agar dapat digunakan dalam menunjang proses pembelajaran nantinya. Atas ketersediaan Bapak/Ibu sebagai validator, peneliti haturkan terimakasih.

A. Identitas Ahli Matematika

Nama :

NIP :

Insatansi :

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket, Bapak/Ibu dimohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Bapak/Ibu. Adapun klasifikasinya sebagai berikut.

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan kritik dan saran pada lembar kritik dan saran yang tersedia.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam melakukan penilaian terhadap modul ini sangat diharapkan.

C. Lembar Penilaian

No	Butir Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
Kelayakan Isi					
1.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan capaian pembelajaran				
2.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan tujuan pembelajaran				
3.	Bab 1. Bangun Ruang Sisi Datar				
	a. Kelengkapan materi				
	b. Keakuratan materi				

	c. Kemutakhiran materi				
4.	Bab 2. Bangun Ruang Sisi Lengkung				
	a. Kelengkapan materi				
	b. Keakuratan materi				
	c. Kemutakhiran materi				
Penyajian					
5.	Teknik penyajian materi bangun ruang				
6.	Teknik penyajian analisis keterkaitan				
7.	Teknik penyajian contoh soal				
8.	Teknik penyajian latihan soal				
9.	Teknik penyajian evaluasi				
10.	Teknik penyajian diagram dan gambar				
11.	Teknik penyajian petunjuk penggunaan				
12.	Teknik penyajian tugas proyek				
13.	Pendukung penyajian (pengantar, glosarium, daftar pustaka, rangkuman)				
14.	Keterlibatan siswa				
15.	Materi disajikan secara sistematis				
Kebahasaan					
16.	Bahasa yang digunakan jelas				
17.	Kekonsistenan penggunaan istilah matematika				
18.	Kekonsistenan penggunaan simbol matematika				

19.	Komunikatif dan interaktif				
20.	Kesesuaian dengan perkembangan siswa				
21.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa				
Kegrafikan					
22.	Kesesuaian ukuran buku				
23.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				
24.	Pemilihan ukuran dan jenis font				
Penerapan Pembelajaran Proyek Berpendekatan STEAM					
25.	Kesesuaian dan keterkaitan dengan konsep pembelajaran berbasis proyek				
26.	Kesesuaian dan keterkaitan dengan konsep pendekatan STEAM				
Kebermanfaatan					
27.	Meningkatkan rasa ingin tahu penggunaanya terhadap materi				
28.	Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pengguna				
29.	Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan kepada pengguna				
30.	Menambah wawasan penggunaanya				
31.	Memungkinkan pengguna belajar mandiri				

D. Lembar Kritik dan Saran



E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII ini dinyatakan *):

1. Sangat layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan dan harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

..... ,

Lampiran 13

HASIL UJI KEVALIDAN

Validator Ahli 1 (V1)

INSTRUMEN PENILAIAN KEVALIDAN

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

Berkaitan dengan perencanaan pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX di SMP N 1 Randudongkal, maka peneliti bermaksud mengadakan penilaian kevalidan terkait modul pembelajaran ini. Oleh karena itu, dimohon ketersediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator.

Tujuan dari pengisian angket ini yakni guna mengetahui kelayakan dan nilai kemanfaatan modul agar dapat digunakan dalam menunjang proses pembelajaran nantinya. Atas ketersediaan Bapak/Ibu sebagai validator, peneliti haturkan terimakasih.

A. Identitas Ahli Matematika

Nama : Saminanto
 NIP : 197206042003121002
 Insatansi : UIN Wraji Sanga

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket, Bapak/Ibu dimohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Bapak/Ibu. Adapun klasifikasinya sebagai berikut.

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan kritik dan saran pada lembar kritik dan saran yang tersedia.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam melakukan penilaian terhadap modul ini sangat diharapkan.

C. Lembar Penilaian

No	Butir Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
Kelayakan Isi					
1.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan capaian pembelajaran				✓
2.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan tujuan pembelajaran			✓	
3.	Kesesuaian dengan kebutuhan dan perkembangan peserta didik				✓
4.	Keterlibatan peserta didik (aktif, rasa ingin tahu, mandiri, menambah wawasan, dll)				✓
5.	Bab 1. Bangun Ruang Sisi Datar				
	a. Kelengkapan materi				✓
	b. Keakuratan materi			✓	
	c. Kemutakhiran materi			✓	
6.	Bab 2. Bangun Ruang Sisi Lengkung				✓
	a. Kelengkapan materi				✓
	b. Keakuratan materi			✓	
	c. Kemutakhiran materi				✓
7.	Kesesuaian dan keterkaitan dengan konsep pembelajaran berbasis proyek				✓
8.	Kesesuaian dan keterkaitan dengan konsep pendekatan STEAM				✓
9.	Apakah modul yang dikembangkan dapat menjadi upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif?				✓
Penyajian					
10.	Teknik dan sistematika penyajian materi bangun ruang			✓	
11.	Teknik penyajian analisis keterkaitan			✓	
12.	Teknik penyajian petunjuk penggunaan				✓
13.	Teknik penyajian diagram, tabel dan gambar				✓
14.	Teknik penyajian contoh soal, latihan soal dan uji kompetensi			✓	
15.	Teknik penyajian tugas proyek			✓	
16.	Pendukung penyajian (pengantar, glosarium, daftar pustaka, rangkuman)				✓
17.	Kesesuaian ukuran buku				✓
18.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				✓
19.	Pemilihan ukuran dan jenis font				✓
Kebahasaan					
20.	Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai kaidah			✓	
21.	Kekonsistenan penggunaan istilah matematika				✓
22.	Kekonsistenan penggunaan simbol matematika				✓
23.	Komunikatif dan interaktif			✓	

D. Lembar Kritik dan Saran

1. Di perjelas nama calupun yg lebih luas apakah berbasis proyek, atau pendekatan ke STEM?
2. Tapi Pembagian buku d bedel di buku TP yg d susunlah dengan TP yg d modul ajar. jika d perjelas lebih lanjut TP.)

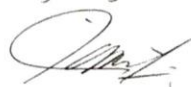
E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Kelas IX ini dinyatakan *):

1. Sangat layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan dan harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

Senin, 9 Oktober 2024


Faminurrobbil

Validator Ahli 2 (V2)

INSTRUMEN PENILAIAN KEVALIDAN

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

Berkaitan dengan perencanaan pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX di SMP N 1 Randudongkal, maka peneliti bermaksud mengadakan penilaian kevalidan terkait modul pembelajaran ini. Oleh karena itu, dimohon ketersediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator.

Tujuan dari pengisian angket ini yakni guna mengetahui kelayakan dan nilai kemanfaatan modul agar dapat digunakan dalam menunjang proses pembelajaran nantinya. Atas ketersediaan Bapak/Ibu sebagai validator, peneliti haturkan terimakasih.

A. Identitas Ahli Matematika

Nama : Riske Ayu Ardani, M.Pd.
 NIP : 19930726 2019 032020
 Insatansi : UIN

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket, Bapak/Ibu dimohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Bapak/Ibu. Adapun klasifikasinya sebagai berikut.

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan kritik dan saran pada lembar kritik dan saran yang tersedia.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam melakukan penilaian terhadap modul ini sangat diharapkan.

C. Lembar Penilaian

No	Butir Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
Kelayakan Isi					
1.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan capaian pembelajaran				✓
2.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan tujuan pembelajaran				✓
3.	Kesesuaian dengan kebutuhan dan perkembangan peserta didik			✓	
4.	Keterlibatan peserta didik (aktif, rasa ingin tahu, mandiri, menambah wawasan, dll)			✓	
5.	Bab 1. Bangun Ruang Sisi Datar				✓
	a. Kelengkapan materi				✓
	b. Keakuratan materi				✓
	c. Kemutakhiran materi				✓
6.	Bab 2. Bangun Ruang Sisi Lengkung				✓
	a. Kelengkapan materi				✓
	b. Keakuratan materi				✓
	c. Kemutakhiran materi				✓
7.	Kesesuaian dan keterkaitan dengan konsep pembelajaran berbasis proyek			✓	
8.	Kesesuaian dan keterkaitan dengan konsep pendekatan STEAM		✓		
9.	Apakah modul yang dikembangkan dapat menjadi upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif?		✓		
Penyajian					
10.	Teknik dan sistematika penyajian materi bangun ruang			✓	
11.	Teknik penyajian analisis keterkaitan			✓	
12.	Teknik penyajian petunjuk penggunaan				✓
13.	Teknik penyajian diagram, tabel dan gambar				✓
14.	Teknik penyajian contoh soal, latihan soal dan uji kompetensi			✓	
15.	Teknik penyajian tugas proyek		✓		
16.	Pendukung penyajian (pengantar, glosarium, daftar pustaka, rangkuman)				✓
17.	Kesesuaian ukuran buku				✓
18.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				✓
19.	Pemilihan ukuran dan jenis font			✓	
Kebahasaan					
20.	Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai kaidah				✓
21.	Kekonsistenan penggunaan istilah matematika				✓
22.	Kekonsistenan penggunaan simbol matematika			✓	
23.	Komunikatif dan interaktif			✓	

D. Lembar Kritik dan Saran

- ① Integrasi teknologi perlu ditingkatkan dalam modul sesuai dgn STEAM, baik dalam penyampaian materi maupun peragaan
- ② begitu juga halnya dgn Indikator K. Berpikir kreatif yg perlu ditekankan dalam penyampaian materi di modul
- ③ Soal open ended untuk indikator Originality.

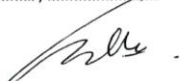
E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Kelas IX ini dinyatakan *):

1. Sangat layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan dan harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

Semarang, 18 Oktober 2024.


RIKA AYU ARDANI

■ Validator Ahli 3 (V3)

INSTRUMEN PENILAIAN KEVALIDAN

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

Berkaitan dengan perencanaan pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX di SMP N 1 Randudongkal, maka peneliti bermaksud mengadakan penilaian kevalidan terkait modul pembelajaran ini. Oleh karena itu, dimohon ketersediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator.

Tujuan dari pengisian angket ini yakni guna mengetahui kelayakan dan nilai kemanfaatan modul agar dapat digunakan dalam menunjang proses pembelajaran nantinya. Atas ketersediaan Bapak/Ibu sebagai validator, peneliti haturkan terimakasih.

A. Identitas Ahli Matematika

Nama : Laili Zulfa
 NIP : 197910242014062002
 Insatsani : SMP N 1 Randudongkal

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket, Bapak/Ibu dimohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Bapak/Ibu. Adapun klasifikasinya sebagai berikut.

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan kritik dan saran pada lembar kritik dan saran yang tersedia.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam melakukan penilaian terhadap modul ini sangat diharapkan.

C. Lembar Penilaian

No	Butir Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
Kelayakan Isi					
1.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan capaian pembelajaran				✓
2.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan tujuan pembelajaran				✓
3.	Kesesuaian dengan kebutuhan dan perkembangan peserta didik				✓
4.	Keterlibatan peserta didik (aktif, rasa ingin tahu, mandiri, menambah wawasan, dll)			✓	
5.	Bab 1. Bangun Ruang Sisi Datar				
	a. Kelengkapan materi				✓
	b. Keakuratan materi				✓
	c. Kemutakhiran materi				✓
6.	Bab 2. Bangun Ruang Sisi Lengkung				
	a. Kelengkapan materi				✓
	b. Keakuratan materi				✓
	c. Kemutakhiran materi				✓
7.	Kesesuaian dan keterkaitan dengan konsep pembelajaran berbasis proyek				✓
8.	Kesesuaian dan keterkaitan dengan konsep pendekatan STEAM				✓
9.	Apakah modul yang dikembangkan dapat menjadi upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif?				✓
Penyajian					
10.	Teknik dan sistematika penyajian materi bangun ruang				✓
11.	Teknik penyajian analisis keterkaitan				✓
12.	Teknik penyajian petunjuk penggunaan				✓
13.	Teknik penyajian diagram, tabel dan gambar				✓
14.	Teknik penyajian contoh soal, latihan soal dan uji kompetensi				✓
15.	Teknik penyajian tugas proyek				✓
16.	Pendukung penyajian (pengantar, glosarium, daftar pustaka, rangkuman)				✓
17.	Kesesuaian ukuran buku				✓
18.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				✓
19.	Pemilihan ukuran dan jenis font				✓
Kebahasaan					
20.	Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai kaidah				✓
21.	Kekonsistenan penggunaan istilah matematika				✓
22.	Kekonsistenan penggunaan simbol matematika				✓
23.	Komunikatif dan interaktif			✓	

D. Lembar Kritik dan Saran

Modul sudah valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Kelas IX ini dinyatakan *):

1. Sangat layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan dan harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

Randongfal, 18 Oktober 2024

Laili Ruffa

Lampiran 14

REKAPITULASI PENILAIAN KEVALIDAN MODUL OLEH VALIDATOR

A. ASPEK KELAYAKAN ISI

Kelayakan Isi				
No	Butir Penilaian	Validator Ahli		
		V1	V2	V3
1.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan CP	4	4	4
2.	Kesesuaian materi bangun ruang dengan TP	3	4	4
3.	Kesesuaian dengan kebutuhan dan perkembangan peserta didik	4	3	4
4.	Keterlibatan peserta didik	4	3	3
Bab 1. Bangun Ruang Sisi Datar				
5.	a. Kelengkapan materi	4	4	4
	b. Keakuratan materi	3	4	4
	c. Kemutakhiran materi	3	4	4
Bab 2. Bangun Ruang Sisi Lengkung				
6.	a. Kelengkapan materi	4	4	4
	b. Keakuratan materi	3	4	4
	c. Kemutakhiran materi	4	4	4
7.	Keterkaitan dengan konsep proyek	4	3	4
8.	Keterkaitan dengan konsep STEAM	4	2	4
9.	Apakah modul yang dikembangkan dapat menjadi upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif?	4	2	4
Jumlah Skor yang didapat ($\sum x$)		48	45	51
Jumlah Data/Pernyataan (n)		13		
Rata-Rata Perolehan		3,69	3,46	3,92
Rata-Rata Skor ($\bar{x}$)		3,69		
Kriteria		Sangat Valid		

B. ASPEK PENYAJIAN

Penyajian				
No	Butir Penilaian	Validator Ahli		
		V1	V2	V3
10.	Teknik dan sistematika penyajian materi bangun ruang	3	3	4
11.	Teknik penyajian analisis keterkaitan	3	3	4
12.	Teknik penyajian petunjuk penggunaan	4	4	4
13.	Teknik penyajian diagram, tabel, dan gambar	4	4	4
14.	Teknik penyajian soal-soal	3	3	4
15.	Teknik penyajian tugas proyek	3	2	4
16.	Pendukung penyajian	4	4	4
17.	Kesesuaian ukuran buku	4	4	4
18.	Kemenarikan desain	4	4	4
19.	Pemilihan ukuran dan jenis font	4	2	4
Jumlah Skor yang didapat ($\sum x$)		36	34	40
Jumlah Data/Pertanyaan (n)		10		
Rata-Rata Perolehan		3,60	3,40	4,00
Rata-Rata Skor ($\bar{x}$)		3,67		
Kriteria		Sangat Valid		

C. ASPEK KEBAHASAAN

KEBAHASAAN				
No	Butir Penilaian	Validator Ahli		
		V1	V2	V3
20.	Bahasa jelas dan sesuai kaidah	3	4	4
21.	Kekonsistenan penggunaan istilah	4	4	4
22.	Kekonsistenan penggunaan simbol	4	3	3
23.	Komunikatif dan interaktif	3	3	4
Jumlah Skor yang didapat ($\sum x$)		14	14	15
Jumlah Data/Pertanyaan (n)		4		
Rata-Rata Perolehan		3,50	3,50	3,75
Rata-Rata Skor		3,58		
Kriteria		Sangat Valid		

Lampiran 15**KISI-KISI ANGKET RESPON FASILITATOR (GURU)**

No.	Aspek	Komponen	No Soal
1.	Isi	Kemudahan	1, 2, 11
		Konsep pembelajaran berbasis proyek	3
		Konsep pembelajaran berpendekatan STEAM	4
		Kemampuan berpikir kreatif	5, 6
		Kebermanfaatan	7, 8, 9
		Kesesuaian dengan waktu pembelajaran	10
2.	Penyajian	Kejelasan	12, 13, 14, 15, 16
		Kegrafikan	17, 18, 19
3.	Kebahasaan	Keterbacaan Teks	20
		Kejelasan, Ketepatan, Kesesuaian Kaidah	21, 22
		Kekonsistenan	23, 24

Lampiran 16

INSTRUMEN PENILAIAN KEPRAKTISAN

**Lembar Angket Tanggapan (Angket Respon Fasilitator)
terhadap Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun
Ruang Berpendekatan STEAM Untuk Meningkatkan
Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal**

Berkaitan dengan perencanaan pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX SMP N 1 Randudongkal, maka peneliti bermaksud mengadakan penilaian kevalidan terkait modul pembelajaran ini. Oleh karena itu, dimohon ketersediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator.

Tujuan dari pengisian angket ini yakni guna mengetahui kelayakan dan nilai kemanfaatan modul agar dapat digunakan dalam menunjang proses pembelajaran nantinya. Atas ketersediaan Bapak/Ibu sebagai validator, peneliti haturkan terimakasih.

A. Identitas Ahli Matematika

Nama :
NIP :
Instansi :

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket, Bapak/Ibu dimohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.

2. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Bapak/Ibu. Adapun klasifikasinya sebagai berikut.

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan kritik dan saran pada lembar kritik dan saran yang tersedia.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam melakukan penilaian terhadap modul ini sangat diharapkan.

C. Lembar Penilaian

No.	Pernyataan	Kriteria			
		1	2	3	4
Isi					
1.	Susunan pada materi bangun ruang mudah dipahami				
2.	Kemudahan dalam membantu pemahaman materi bangun ruang				
3.	Konsep/unsur pembelajaran berbasis proyek tersaji dengan baik				
4.	Konsep/unsur STEAM tersaji dengan baik				

5.	Kebermanfaatan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif penggunaanya				
6.	Aktivitas/kegiatan pembelajaran dan soal-soal mengarah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif				
7.	Kebermanfaatan bagi pengguna (menambah wawasan, motivasi, rasa ingin tahu, kemandirian belajar, keaktifan, dll)				
8.	Mendorong untuk menggunakan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya				
9.	Mendorong untuk berlatih menyelesaikan soal				
10.	Kesesuaian dengan waktu pembelajaran				
11.	Apakah modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran?				
Penyajian					
12.	Gambar tersaji menarik, jelas, dan memudahkan memahami materi				
13.	Kejelasan grafik dan tabel				
14.	Kejelasan petunjuk penggunaan				

15.	Kejelasan contoh soal, latihan soal, uji kompetensi				
16.	Kejelasan tugas proyek				
17.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				
18.	Mudah untuk dibawa, digunakan, disimpan (di dalam/luar kelas)				
19.	Kualitas bahan yang digunakan				
Kebahasaan					
20.	Keterbacaan teks				
21.	Bahasa dan kalimat yang digunakan jelas, sesuai kaidah, mudah dipahami				
22.	Ketepatan pemilihan kata yang digunakan				
23.	Kekonsistenan dalam penggunaan simbol matematika				
24.	Kekonsistenan dalam penggunaan istilah matematika				

D. Lembar Kritik dan Saran

--

E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP kelas IX ini dinyatakan *):

1. Sangat praktis dan layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Praktis dan layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak praktis dan tidak layak digunakan di lapangan serta harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

..... ,

NIP.

Lampiran 17

HASIL ANGKET RESPON FASILITATOR (GURU)

INSTRUMEN PENILAIAN KEPRAKTISAN

Lembar Angket Tanggapan (Angket Respon Fasilitator) terhadap Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

Berkaitan dengan perencanaan pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis proyek materi bangun ruang berpendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX SMP N 1 Randudongkal, maka peneliti bermaksud mengadakan penilaian kevalidan terkait modul pembelajaran ini. Oleh karena itu, dimohon ketersediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator.

Tujuan dari pengisian angket ini yakni guna mengetahui kelayakan dan nilai kemanfaatan modul agar dapat digunakan dalam menunjang proses pembelajaran nantinya. Atas ketersediaan Bapak/Ibu sebagai validator, peneliti haturkan terimakasih.

A. Identitas Ahli Matematika

Nama : Laili Zulfa
 NIP : 19791024 201406 2002
 Insatansi : SMP N 1 Randudongkal

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket, Bapak/Ibu dimohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Bapak/Ibu. Adapun klasifikasinya sebagai berikut.

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan kritik dan saran pada lembar kritik dan saran yang tersedia.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam melakukan penilaian terhadap modul ini sangat diharapkan.

C. Lembar Penilaian

No.	Pernyataan	Kriteria			
		1	2	3	4
Isi					
1.	Susunan pada materi bangun ruang mudah dipahami				✓
2.	Kemudahan dalam membantu pemahaman materi bangun ruang				✓
3.	Konsep/unsur pembelajaran berbasis proyek tersaji dengan baik				✓
4.	Konsep/unsur STEAM tersaji dengan baik				✓
5.	Kebermanfaatan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif penggunaanya				✓
6.	Aktivitas/kegiatan pembelajaran dan soal-soal mengarah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif				✓
7.	Kebermanfaatan bagi pengguna (menambah wawasan, motivasi, rasa ingin tahu, kemandirian belajar, keaktifan, dll)				✓
8.	Mendorong untuk menggunakan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya				✓
9.	Mendorong untuk berlatih menyelesaikan soal				✓
10.	Kesesuaian dengan waktu pembelajaran				✓
11.	Apakah modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran?				✓
Penyajian					
12.	Gambar tersaji menarik, jelas, dan memudahkan memahami materi				✓
13.	Kejelasan grafik dan tabel				✓
14.	Kejelasan petunjuk penggunaan				✓
15.	Kejelasan contoh soal, latihan soal, uji kompetensi				✓
16.	Kejelasan tugas proyek				✓
17.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				✓
18.	Mudah untuk dibawa, digunakan, disimpan (di dalam/luar kelas)				✓
19.	Kualitas bahan yang digunakan				✓
Kebahasaan					
20.	Keterbacaan teks				✓
21.	Bahasa dan kalimat yang digunakan jelas, sesuai kaidah, mudah dipahami				✓
22.	Ketepatan pemilihan kata yang digunakan				✓
23.	Kekonsistenan dalam penggunaan simbol matematika				✓
24.	Kekonsistenan dalam penggunaan istilah matematika				✓

D. Lembar Kritik dan Saran

Modul sudah bagus, hanya ada sedikit saran untuk penulisan satuan agar diperbaiki seperti satuan luas dan satuan volume.

E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP kelas IX ini dinyatakan *):

1. Sangat praktis dan layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
- ② 2. Praktis dan layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak praktis dan tidak layak digunakan di lapangan serta harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

Randono
8 November 2024

Laili Syifa

NIP. 19791024 201406 2002

Lampiran 18**KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

No.	Aspek	Komponen	No Soal
1.	Isi	Kemudahan	1, 2, 11
		Konsep pembelajaran berbasis proyek	3
		Konsep pembelajaran berpendekatan STEAM	4
		Kemampuan berpikir kreatif	5, 6
		Kebermanfaatan	7, 8, 9
		Kesesuaian dengan waktu pembelajaran	10
2.	Penyajian	Kejelasan	12, 13, 14, 15, 16
		Kegrafikan	17, 18, 19
3.	Kebahasaan	Keterbacaan Teks	20
		Kejelasan, Ketepatan, Kesesuaian Kaidah	21, 22
		Kekonsistenan	23, 24

Lampiran 19

INSTRUMEN PENILAIAN KEPRAKTISAN

**Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Modul
Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang
Berpendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan
Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal**

A. Identitas Ahli Matematika

Nama :

Kelas :

Instansi :

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Bacalah angket dengan seksama.
3. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Anda.

Keterangan:

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

4. Isilah semua item dengan teliti dan jujur yang sesuai menurut Anda. Jawaban Anda tidak akan mempengaruhi nilai Anda.

C. Lembar Penilaian

No.	Pernyataan	Kriteria			
		1	2	3	4
Isi					
1.	Susunan pada materi bangun ruang mudah dipahami				
2.	Kemudahan dalam membantu pemahaman materi bangun ruang				
3.	Konsep/unsur pembelajaran berbasis proyek tersaji dengan baik				
4.	Konsep/unsur STEAM tersaji dengan baik				
5.	Kebermanfaatan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif penggunanya				
6.	Aktivitas/kegiatan pembelajaran dan soal-soal mengarah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif				
7.	Kebermanfaatan bagi pengguna (menambah wawasan, motivasi, rasa ingin tahu, kemandirian, keaktifan, dll)				
8.	Mendorong untuk menggunakan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya				

9.	Mendorong untuk berlatih menyelesaikan soal				
10.	Kesesuaian dengan waktu pembelajaran				
11.	Apakah modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran?				
Penyajian					
12.	Gambar tersaji menarik, jelas, dan memudahkan memahami materi				
13.	Kejelasan grafik dan tabel				
14.	Kejelasan petunjuk penggunaan				
15.	Kejelasan contoh soal, latihan soal, uji kompetensi				
16.	Kejelasan tugas proyek				
17.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				
18.	Mudah untuk dibawa, digunakan, disimpan (di dalam/luar kelas)				
19.	Kualitas bahan yang digunakan				
Kebahasaan					
20.	Keterbacaan teks				
21.	Bahasa dan kalimat yang digunakan, jelas, sesuai kaidah, mudah dipahami				
22.	Ketepatan pemilihan kata yang digunakan				

23	Kekonsistenan dalam penggunaan simbol matematika				
24.	Kekonsistenan dalam penggunaan istilah matematika				

D. Lembar Kritik dan Saran

--

E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP kelas IX ini dinyatakan *):

1. Sangat praktis dan layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Praktis dan layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.

3. Tidak praktis dan tidak layak digunakan di lapangan serta harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

..... ,

Lampiran 20

HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

INSTRUMEN PENILAIAN KEPRAKTISAN

Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

A. Identitas Peserta Didik

Nama : Zivanna Andrian R.
 Kelas : IX D
 Instansi : SMP N 1 Randudongkal

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Bacalah angket dengan seksama.
3. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Anda. Keterangan:

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

4. Isilah semua item dengan teliti dan jujur yang sesuai menurut Anda. Jawaban Anda tidak akan mempengaruhi nilai Anda.

C. Lembar Penilaian

No.	Pernyataan	Kriteria			
		1	2	3	4
Isi					
1.	Susunan pada materi bangun ruang mudah dipahami			✓	
2.	Kemudahan dalam membantu pemahaman materi bangun ruang			✓	
3.	Konsep/unsur pembelajaran berbasis proyek tersaji dengan baik				✓
4.	Konsep/unsur STEAM tersaji dengan baik				✓

5.	Kebermanfaatan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif penggunaanya				✓
6.	Aktivitas/kegiatan pembelajaran dan soal-soal mengarah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif				✓
7.	Kebermanfaatan bagi pengguna (menambah wawasan, motivasi, rasa ingin tahu, kemandirian, keaktifan, dll)				✓
8.	Mendorong untuk menggunakan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya				✓
9.	Mendorong untuk berlatih menyelesaikan soal				✓
10.	Kesesuaian dengan waktu pembelajaran			✓	
11.	Apakah modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran?				✓
Penyajian					
12.	Gambar tersaji menarik, jelas, dan memudahkan memahami materi				✓
13.	Kejelasan grafik dan tabel				✓
14.	Kejelasan petunjuk penggunaan				✓
15.	Kejelasan contoh soal, latihan soal, uji kompetensi			✓	
16.	Kejelasan tugas proyek				✓
17.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				✓
18.	Mudah untuk dibawa, digunakan, disimpan (didalam/luar kelas)			✓	
19.	Kualitas bahan yang digunakan			✓	
Kebahasaan					
20.	Keterbacaan teks				✓
21.	Bahasa dan kalimat yang digunakan, jelas, sesuai kaidah, mudah dipahami				✓
22.	Ketepatan pemilihan kata yang digunakan				✓
23.	Kekonsistenan dalam penggunaan simbol matematika			✓	
24.	Kekonsistenan dalam penggunaan istilah matematika			✓	

D. Lembar Kritik dan Saran

Modul ini sudah sangat baik dan bisa digunakan sebagai media pembelajaran untuk membantu siswa.
Semangat SKRIPSIannya ya KOK :)

E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP kelas IX ini dinyatakan *):

1. Sangat praktis dan layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Praktis dan layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak praktis dan tidak layak digunakan di lapangan serta harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

Pemalang, 8 November 2024



Zivonna A.R.

INSTRUMEN PENILAIAN KEPRAKTIKAN

Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Bependekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

A. Identitas Peserta Didik

Nama : SABRINA Aprilia MUHI
 Kelas : IX - D
 Instansi : SMPN 61 Randudongkal

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Bacalah angket dengan seksama.
3. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Anda. Keterangan:

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

4. Isilah semua item dengan teliti dan jujur yang sesuai menurut Anda. Jawaban Anda tidak akan mempengaruhi nilai Anda.

C. Lembar Penilaian

No.	Pernyataan	Kriteria			
		1	2	3	4
Isi					
1.	Susunan pada materi bangun ruang mudah dipahami				✓
2.	Kemudahan dalam membantu pemahaman materi bangun ruang				✓
3.	Konsep/unsur pembelajaran berbasis proyek tersaji dengan baik				✓
4.	Konsep/unsur STEAM tersaji dengan baik				✓

5.	Kebermanfaatan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif penggunaanya				✓
6.	Aktivitas/kegiatan pembelajaran dan soal-soal mengarah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif				✓
7.	Kebermanfaatan bagi pengguna (menambah wawasan, motivasi, rasa ingin tahu, kemandirian, keaktifan, dll)				✓
8.	Mendorong untuk menggunakan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya				✓
9.	Mendorong untuk berlatih menyelesaikan soal			✓	
10.	Kesesuaian dengan waktu pembelajaran				✓
11.	Apakah modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran?				✓
Penyajian					
12.	Gambar tersaji menarik, jelas, dan memudahkan memahami materi				✓
13.	Kejelasan grafik dan tabel				✓
14.	Kejelasan petunjuk penggunaan				✓
15.	Kejelasan contoh soal, latihan soal, uji kompetensi				✓
16.	Kejelasan tugas proyek				✓
17.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				✓
18.	Mudah untuk dibawa, digunakan, disimpan (didalam/luar kelas)				✓
19.	Kualitas bahan yang digunakan				✓
Kebahasaan					
20.	Keterbacaan teks				✓
21.	Bahasa dan kalimat yang digunakan, jelas, sesuai kaidah, mudah dipahami			✓	
22.	Ketepatan pemilihan kata yang digunakan			✓	
23.	Kekonsistenan dalam penggunaan simbol matematika				✓
24.	Kekonsistenan dalam penggunaan istilah matematika				✓

D. Lembar Kritik dan Saran

sudah ~~kurang~~ sangat jelas, karena materi yg disajikan logis dan mudah dipahami. Tampilan yg jelas dan menarik. Materi yg disajikan bertahap dan sistematis, terdapat contoh soal yg bisa untuk dipelajari dan dikerjakan sendiri.

E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP kelas IX ini dinyatakan *):

- ✓1. Sangat praktis dan layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Praktis dan layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak praktis dan tidak layak digunakan di lapangan serta harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

Pemalang, 8 November 2024



INSTRUMEN PENILAIAN KEPRAKTISAN

Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

A. Identitas Peserta Didik

Nama : Faradita Alieky Zahra
 Kelas : IX D
 Instansi :

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Bacalah angket dengan seksama.
3. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Anda. Keterangan:

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

4. Isilah semua item dengan teliti dan jujur yang sesuai menurut Anda. Jawaban Anda tidak akan mempengaruhi nilai Anda.

C. Lembar Penilaian

No.	Pernyataan	Kriteria			
		1	2	3	4
Isi					
1.	Susunan pada materi bangun ruang mudah dipahami			✓	
2.	Kemudahan dalam membantu pemahaman materi bangun ruang			✓	
3.	Konsep/unsur pembelajaran berbasis proyek tersaji dengan baik			✓	
4.	Konsep/unsur STEAM tersaji dengan baik			✓	

5.	Kebermanfaatan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif penggunanya				✓
6.	Aktivitas/kegiatan pembelajaran dan soal-soal mengarah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif			✓	
7.	Kebermanfaatan bagi pengguna (menambah wawasan, motivasi, rasa ingin tahu, kemandirian, keaktifan, dll)			✓	
8.	Mendorong untuk menggunakan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya			✓	
9.	Mendorong untuk berlatih menyelesaikan soal			✓	
10.	Kesesuaian dengan waktu pembelajaran			✓	
11.	Apakah modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran?			✓	
Penyajian					
12.	Gambar tersaji menarik, jelas, dan memudahkan memahami materi				✓
13.	Kejelasan grafik dan tabel			✓	
14.	Kejelasan petunjuk penggunaan			✓	
15.	Kejelasan contoh soal, latihan soal, uji kompetensi			✓	
16.	Kejelasan tugas proyek			✓	
17.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna			✓	
18.	Mudah untuk dibawa, digunakan, disimpan (didalam/luar kelas)			✓	
19.	Kualitas bahan yang digunakan			✓	
Kebahasaan					
20.	Keterbacaan teks				✓
21.	Bahasa dan kalimat yang digunakan, jelas, sesuai kaidah, mudah dipahami			✓	
22.	Ketepatan pemilihan kata yang digunakan			✓	
23.	Kekonsistenan dalam penggunaan simbol matematika				✓
24.	Kekonsistenan dalam penggunaan istilah matematika			✓	

D. Lembar Kritik dan Saran

Pembelajaran mengajar sudah cukup baik, namun perlu direvisi kembali dalam menyusun kata-kata didalam soal agar mudah dan lebih dipahami.

E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP kelas IX ini dinyatakan *):

1. Sangat praktis dan layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
- ✓ 2. Praktis dan layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak praktis dan tidak layak digunakan di lapangan serta harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

Pemalang, 8 November 2024



Faradita Nicky 2.

INSTRUMEN PENILAIAN KEPRAKTISAN

Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

A. Identitas Peserta Didik

Nama : Rini Amalia
 Kelas : 9D
 Instansi : SMP N 1 Randudongkal

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon untuk dapat mempelajari modul yang dikembangkan terlebih dahulu.
2. Bacalah angket dengan seksama.
3. Penilaian ditandai dengan pemberian tanda *checklist* (v) pada salah satu kolom nilai yang sesuai menurut Anda. Keterangan:

Klasifikasi Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

4. Isilah semua item dengan teliti dan jujur yang sesuai menurut Anda. Jawaban Anda tidak akan mempengaruhi nilai Anda.

C. Lembar Penilaian

No.	Pernyataan	Kriteria			
		1	2	3	4
Isi					
1.	Susunan pada materi bangun ruang mudah dipahami			✓	
2.	Kemudahan dalam membantu pemahaman materi bangun ruang			✓	
3.	Konsep/unsur pembelajaran berbasis proyek tersaji dengan baik				✓
4.	Konsep/unsur STEAM tersaji dengan baik				✓

5.	Kebermanfaatan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif penggunanya				✓
6.	Aktivitas/kegiatan pembelajaran dan soal-soal mengarah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif				✓
7.	Kebermanfaatan bagi pengguna (menambah wawasan, motivasi, rasa ingin tahu, kemandirian, keaktifan, dll)				✓
8.	Mendorong untuk menggunakan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya				✓
9.	Mendorong untuk berlatih menyelesaikan soal				✓
10.	Kesesuaian dengan waktu pembelajaran				✓
11.	Apakah modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran?			✓	
Penyajian					
12.	Gambar tersaji menarik, jelas, dan memudahkan memahami materi				✓
13.	Kejelasan grafik dan tabel				✓
14.	Kejelasan petunjuk penggunaan				✓
15.	Kejelasan contoh soal, latihan soal, uji kompetensi			✓	
16.	Kejelasan tugas proyek				
17.	Kemenarikan tampilan, desain dan kombinasi warna				✓
18.	Mudah untuk dibawa, digunakan, disimpan (didalam/luar kelas)				✓
19.	Kualitas bahan yang digunakan				✓
Kebahasaan					
20.	Keterbacaan teks				✓
21.	Bahasa dan kalimat yang digunakan, jelas, sesuai kaidah, mudah dipahami			✓	
22.	Ketepatan pemilihan kata yang digunakan			✓	
23.	Kekonsistenan dalam penggunaan simbol matematika				✓
24.	Kekonsistenan dalam penggunaan istilah matematika				✓

D. Lembar Kritik dan Saran

Modul ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif penggunanya namun sarannya berikan lebih banyak penjelasan yg mudah dipahami.

E. Kesimpulan

Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP kelas IX ini dinyatakan *):

1. Sangat praktis dan layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Praktis dan layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Tidak praktis dan tidak layak digunakan di lapangan serta harus banyak revisi.
4. Sangat tidak layak digunakan.

*) Pilih salah satu

Pemalang, 8 November 2024



Rini Amalia

Lampiran 21

REKAPITULASI HASIL ANGKET RESPON (UJI KEPRAKTISAN)

A. Penilaian Kepraktisan oleh Fasilitator (Guru)

Aspek yang dinilai	No. Soal	Skor
Isi		
Kemudahan	1	4
	2	4
	11	4
Konsep pembelajaran berbasis proyek	3	4
Konsep pembelajaran berpendekatan STEAM	4	4
Kemampuan berpikir kreatif	5	4
	6	4
Kebermanfaatan	7	4
	8	4
	9	4
Kesesuaian dengan waktu pembelajaran	10	4
Penyajian		
Kejelasan	12	4
	13	4
	14	4
	15	4
	16	4
Kegrafikan	17	4
	18	4
	19	4
Kebahasaan		
Keterbacaan teks	20	4
Kejelasan, ketepatan, kesuaian kaidah	21	4
	22	4
Kekonsistenan	23	3
	24	4
Jumlah Skor ($\sum x$)	95	
Jumlah data/pertanyaan (n)	24	
Rata-rata Skor ($\bar{x}$)	3,95	
Persentase Rata-rata Skor	98,95%	
Kategori	Sangat Praktis	

Lampiran 22

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS IX D
(KELAS EKSPERIMEN)**

NO	NAMA	KODE
1.	ABDUL HAFIZ ARRAFI PRAYOGA	D1
2.	ANESHA CANDRA DEWI	D2
3.	ATRINATA KURNIAWATI	D3
4.	AZKA SYARIFA YULIA WIDAYAT	D4
5.	BESS MAYQUILA JAKEHANNO	D5
6.	BRYAN JONATHAN SETIAWAN	D6
7.	DEFRIYANI ZAHROTUSSITA	D7
8.	ERINA JULI TRIANI RHOIHANA	D8
9.	FADIA NAILIL MUNA	D9
10.	FARADITA NICKY ZAHRA	D10
11.	HANIFA AULIA PUTRI BAKHTIAR	D11
12.	JONATHAN EGA TIRTA WARDANI	D12
13.	KHAIRIL AZAMI	D13
14.	LUMINARY NAIMI CULMINA	D14
15.	MUHAMMAD ARFA DZIBAN GASSANI	D15
16.	MUHAMMAD FAHRI ADZAQY FAZAA	D16
17.	MUHAMMAD ZIDNY MAULANA	D17
18.	RAFFA AZKA FAEYZA	D18
19.	RINI AMALIA	D19
20.	RISNA 'AINUN WIDAD	D20
21.	SABRINA APRILIA MUTI	D21
22.	SALWA SOFATUNISA	D22
23.	YOHANES SATRIO CIPTO	D23
24.	YUNSEO BINTANG PRANATA	D24

Lampiran 23

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS IX G
(KELAS KONTROL)**

NO	NAMA	KODE
1.	ADITYA RIZKY VALLERA	G1
2.	AKBAR RISKI PUTRA NAZILAN	G2
3.	ANNISA LUTFIA NASUKHA	G3
4.	APRILIA PIAN FATMAWATI	G4
5.	DARRELYA DANAR PRAMESTI	G5
6.	DEWI SUKMA AYU RAMADHANI	G6
7.	DIVA RAHMAWATI	G7
8.	FAJAR MAULANA YUSUF	G8
9.	JANESHA ANGEL DAMANIK	G9
10.	KEYSA PUTRI	G10
11.	KHANSA ULAYYA	G11
12.	MEUTHIA HANDINI DJAMAL	G12
13.	MOH. RENDI PRAKOSO	G13
14.	MUHAMAD RIO QOH HARU	G14
15.	MUHAMAD RISKY	G15
16.	MUHAMMAD HAIDAR RAMADHAN	G16
17.	NANDA ALFIAH PUTRI	G17
18.	NISFI NUR LAELI	G18
19.	NOVITA NURUL LIANDINI	G19
20.	OIDA GHALIDZA ZIVANKA	G20
21.	REVA AYUNITA	G21
22.	RIFQI NUR FATIH RIZKY	G22
23.	SALSABILA AULIA RAHMA	G23
24.	YUDHA AMIN ARYANTO	G24

Lampiran 24

KISI-KISI SOAL *POSTTEST*

JUDUL SKRIPSI : Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP N 1 Randudongkal

MATERI/KELAS : Bangun Ruang / IX

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) DAN TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

1. Elemen : Pengukuran

Materi : Bangun Ruang (Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang)

Capaian Pembelajaran (CP) : Di akhir fase D peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan

pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.

- Tujuan** : Menentukan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas, volume dan menjelaskan pengaruh perubahan ukuran dimensi bangun ruang sederhana terhadap luas dan volumenya.
- Pembelajaran (TP)**
- Indikator Tujuan Pembelajaran** : Peserta didik diharapkan dapat:
- Menentukan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut).
 - Menentukan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut).
 - Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan luas permukaan bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut).
 - Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut).

- e. Menganalisis pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.

2. Elemen	:	Geometri
Materi	:	Bangun Ruang (Unsur-Unsur Bangun Ruang)
Capaian Pembelajaran (CP)	:	Di akhir fase D peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar-sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema

Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). **Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.**

Tujuan Pembelajaran (TP)	:	Membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.
Indikator Tujuan Pembelajaran	:	Peserta didik diharapkan dapat: - Membedakan jenis-jenis bangun ruang. - Mengidentifikasi bangun datar yang menyusun bangun ruang. - Membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut). - Membuat bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut) dari jaring-jaringnya.

B. INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

1. *Fluency* (Kelancaran/Lancar)

- Menjawab soal dengan lebih dari satu jawaban dengan lancar dan jawaban runtut.
- Menyebutkan pengertian lain yang bersifat sama.
- Menggambarkan sketsa lebih dari satu.
- Menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dan mendapatkan lebih banyak dibanding dengan yang lain.

2. *Flexibility* (Keluwesan/Luwes)

- Menjawab soal secara bervariasi/beragam (lebih dari satu cara penyelesaian).
- Membuat model matematika.

3. *Originality* (Keaslian/Asli)

- Memberikan jawaban yang berbeda dari yang sudah biasa (berbeda dengan temannya).
- Mengombinasikan beberapa ide sehingga muncul ide baru.

4. *Elaboration* (Terperinci/Rinci)

- Mengembangkan ide jawaban suatu soal.
- Menyelesaikan tugas dengan teliti dan terperinci.
- Memberi kesimpulan yang relevan berdasarkan permasalahan.

C. KISI-KISI SOAL *POSTTEST*

Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Indikator Materi	Indikator Soal	No Soal 1
a. <i>Fluency</i> (kelancaran/lancar) b. <i>Originality</i> (keaslian/asli) c. <i>Flexibility</i> (keluwesan/Luwes) d. <i>Elaboration</i> (terperinci/rinci)	▪ Membuat jaring-jaring bangun ruang balok ▪ Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan luas permukaan dan volume balok	Disajikan sebuah ilustrasi tentang balok yang diketahui volumenya, peserta didik dapat : a. Merepresentasikan soal dan membuat beberapa jaring-jaring balok. b. Membuat model matematika dari volume balok tersebut dan menentukan ukuran panjang, lebar, tinggi balok (minimal 2) c. Menentukan luas permukaan balok tersebut menggunakan cara sendiri sesuai ukuran yang ditemukan.	1

		d. Mengerjakan dengan lengkap/rinci beserta caranya dan membuat kesimpulan.	
	▪ Membuat jaring-jaring bangun ruang tabung ▪ Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan volume tabung	Disajikan sebuah ilustrasi tentang tabung, peserta didik dapat : a. Merepresentasikan soal dan membuat beberapa jaring-jaring tabung. b. Menentukan jari-jari dan tinggi tabung secara bebas (minimal 2) c. Menentukan volume maksimal berdasarkan ukuran yang ditentukan sebelumnya d. Menganalisis perubahan volume dan mengerjakan dengan lengkap/rinci beserta caranya serta membuat kesimpulan.	2

	▪ Membuat deskripsi mengenai bola berdasarkan unsur-unsurnya ▪ Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan luas permukaan bola	Disajikan sebuah ilustrasi tentang bola, peserta didik dapat : a. Merepresentasikan soal dan membuat deskripsi bola berdasarkan unsur-unsurnya. b. Menentukan luas permukaan bola (minimal 2 cara). c. Menentukan kebutuhan cat terhadap luas permukaan beberapa bola. d. Menentukan luas permukaan bola jika terjadi perubahan ukuran jari-jarinya dan membuat kesimpulan.	3
--	--	---	---

Lampiran 25**SOAL POSTTEST**

1. Batu bata merupakan bahan bangunan yang terbuat dari tanah liat yang dibakar sampai warnanya berubah menjadi kemerahan. Seorang pengrajin batu bata akan membuat batu bata dengan cetakan berbentuk balok yang memiliki volume 612 cm^3 .
 - a. Buatlah beberapa bentuk jaring-jaring bangun ruang balok yang kamu ketahui! (*minimal 2*)
 - b. Buatlah model matematika dari volume balok dan carilah kemungkinan-kemungkinan ukuran panjang, lebar dan tinggi rusuk dari cetakan berbentuk balok tersebut! (*minimal 2 ukuran*)
 - c. Tentukan luas permukaan balok berdasarkan ukuran panjang, lebar, dan tinggi yang ditemukan sebelumnya! Gunakan caramu sendiri!
 - d. Buatlah kesimpulan! Kerjakan dengan lengkap/rinci beserta caranya!
2. Siswa kelas 9 akan melakukan ujian praktikum mata pelajaran IPA yakni membuat es krim putar dengan bahan dasar, alat dan teknik sederhana. Praktikum tersebut bertujuan untuk mengetahui titik beku dan penurunan titik beku. Bahan yang digunakan yakni susu bubuk dan bubuk es krim yang dilarutkan dengan air dan dikocok. Adonan es krim dimasukkan ke dalam kaleng berbentuk tabung dan kemudian ditutup. Kaleng tersebut

diletakkan ditengah sebuah baskom yang pinggir-pinggirnya diberi es batu yang dihancurkan dan ditaburi garam. Kaleng kemudian diputar kurang lebih 1 jam atau sampai susu di dalamnya berubah menjadi buliran es. Jika kaleng yang digunakan berukuran jari-jari r cm dan tingginya t cm ,

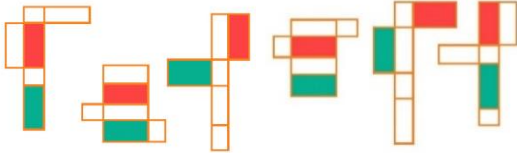
- Buatlah beberapa bentuk jaring-jaring bangun ruang tabung yang kamu ketahui! (*minimal 2*)
- Tentukan ukuran jari-jari dan tinggi kaleng sesuai keinginan sendiri (*minimal 2 ukuran*) dan buatlah model matematika dari volumenya!
- Berapa maksimal volume adonan es krim yang dibuat supaya kaleng terisi penuh sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya?
- Apa yang terjadi dengan volumenya jika kaleng yang terisi adonan es krim hanya setengah, sepertiga, seperempatnya, atau lainnya? Kerjakan beserta caranya secara rinci, lalu isikan pada tabel dan buatlah kesimpulan!

No.	Ukuran Toples (x cm)	Bagian Yang Terisi	Volume Terisi (V_{Tabung})
3.	$r = \dots$ cm; $t = \dots$ cm	$\dots$ bagian	$\dots$
4.	$r = \dots$ cm ; $t = \dots$ cm	$\dots$ bagian	$\dots$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$

3. Untuk memeriahkan acara pameran seni di sekolah, siswa ditugaskan untuk membuat kostum/atribut tertentu. Terdapat 15 siswa kelas A ditugaskan untuk melukis di atas bola. Masing-masing siswa mendapat sebuah bola. Bola yang digunakan berjari-jari r cm. Mula-mula, bagian permukaan bola tersebut diberi cat dasar secara menyeluruh. Tersedia satu kaleng cat dasar yang cukup untuk bidang seluas 12320 cm^2 .
- Buatlah deskripsi mengenai bangun ruang bola berdasarkan yang kamu ketahui! (*minimal 2 deskripsi*)
 - Tentukan ukuran r ! Buat model matematika dari luas permukaan bola dan berapakah luas permukaan bola tersebut? (*minimal 2 cara*)
 - Berapa banyak bola yang dapat di cat berdasarkan cat yang tersedia? Berapa banyak kaleng cat yang dibutuhkan supaya semua bola terlapisi sempurna?
 - Cobalah ubah ukuran jari-jarinya (r cm) secara bebas sesukamu dan tentukan luas permukaannya berdasarkan ukuran tersebut! Buatlah kesimpulan!

Lampiran 26

KUNCI JAWABAN (ALTERNATIF PENYELESAIAN)

No.	Alternatif Penyelesaian	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif
1.	Diket : Balok, dengan volume 612 cm^3 Dit : a. Buat beberapa jaring-jaring balok! b. Model matematika dari volume balok? Kemungkinan-kemungkinan ukuran p, l, t? (<i>minimal 2</i>) c. Luas permukaan balok berdasarkan ukuran p, l, t yang ditemukan sebelumnya? d. Kesimpulan? Kerjakan dengan lengkap/rinci! Jawab : a. Berikut beberapa bentuk jaring-jaring balok : 	Fluency (Kelancaran/Lancar)

b. **Model matematika** dari volume balok : $Vol = p \times l \times t$
 $\Leftrightarrow 612 = p \times l \times t.$

Berikut beberapa **kemungkinan ukuran panjang (p), lebar (l), tinggi (t)** dari balok :

$\Rightarrow$ Faktor dari 612 (volume balok) = 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 17, 18, 34, 36, 51, 68, 102, 153, 204, 306, 612.

$\Rightarrow$ Untuk memudahkan, pilih diantara angka pemfaktornya (yang bisa membagi). Lalu, substitusi ke model matematikanya.

- Misal diambil : $p = 3 \text{ cm}, l = 4 \text{ cm}, t = 51 \text{ cm}$

$$\Leftrightarrow 612 = p \times l \times t \quad \Leftrightarrow 612 = 3 \times 4 \times 51 \quad \Leftrightarrow 612 = 612 \text{ (mungkin)}$$

- Misal diambil : $p = 17 \text{ cm}, l = 12 \text{ cm}, t = 3 \text{ cm}$

$$\Leftrightarrow 612 = p \times l \times t \quad \Leftrightarrow 612 = 17 \times 12 \times 3 \quad \Leftrightarrow 612 = 612 \text{ (mungkin)}$$

- Misal diambil : $p = 3 \text{ cm}, l = 17 \text{ cm}, t = 12 \text{ cm}$

$$\Leftrightarrow 612 = p \times l \times t \quad \Leftrightarrow 612 = 3 \times 17 \times 12 \quad \Leftrightarrow 612 = 612 \text{ (mungkin)}$$

- Misal diambil : $p = 34 \text{ cm}, l = 3 \text{ cm}, t = 6 \text{ cm}$

$$\Leftrightarrow 612 = p \times l \times t \quad \Leftrightarrow 612 = 34 \times 3 \times 6 \quad \Leftrightarrow 612 = 612 \text{ (mungkin)}$$

- Misal diambil : $p = 3 \text{ cm}, l = 3 \text{ cm}, t = 36 \text{ cm}$

$$\Leftrightarrow 612 = p \times l \times t \quad \Leftrightarrow 612 = 3 \times 3 \times 36 \quad \Leftrightarrow 612 \neq 324 \text{ (tidak mungkin/tidak bisa diambil)}$$

dst.

Flexibility (Keluasan/Luwes)

Fluency (Kelancaran/Lancar)

	c. Luas permukaan balok berdasarkan ukuran p, l, t yang ditemukan sebelumnya - Untuk pilihan pertama, dengan $p = 3 \text{ cm}, l = 4 \text{ cm}, t = 51 \text{ cm}$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 (pl + pt + lt)$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [(3 \times 4) + (3 \times 51) + (4 \times 51)]$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [(12) + (153) + (204)]$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [369] = 783 \text{ cm}^2$ - Untuk pilihan kedua, dengan $p = 17 \text{ cm}, l = 12 \text{ cm}, t = 3 \text{ cm}$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 (pl + pt + lt)$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [(17 \times 12) + (17 \times 3) + (12 \times 3)]$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [(204) + (51) + (36)]$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [291] = 582 \text{ cm}^2$ - Untuk pilihan ketiga, dengan $p = 3 \text{ cm}, l = 17 \text{ cm}, t = 12 \text{ cm}$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 (pl + pt + lt)$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [(3 \times 17) + (3 \times 12) + (17 \times 12)]$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [(51) + (36) + (204)]$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [291] = 582 \text{ cm}^2$ - Untuk pilihan keempat, dengan $p = 34 \text{ cm}, l = 3 \text{ cm}, t = 6 \text{ cm}$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 (pl + pt + lt)$ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan}} = 2 [(34 \times 3) + (34 \times 6) + (3 \times 6)]$	Originality (Keaslian/Asli) Fluency (Kelancaran/Lancar)
--	---	--

	$\Leftrightarrow L_{permukaan} = 2 [(102) + (204) + (18)]$ $\Leftrightarrow L_{permukaan} = 2 [324] = 648 \text{ cm}^2$ dst. d. Kesimpulan : Jadi, dapat ditemukan beberapa kemungkinan ukuran panjang (p), lebar (l) dan tinggi (t) dari sebuah cetakan batu bata berbentuk balok dengan volume 612 cm^3. Berikut beberapa ukuran p, l, t yang ditemukan beserta luas permukaan balok berdasarkan ukuran tersebut : ▪ $p = 3 \text{ cm}, l = 4 \text{ cm}, t = 51 \text{ cm}; L_{perm} = 783 \text{ cm}^2$ ▪ $p = 3 \text{ cm}, l = 17 \text{ cm}, t = 12 \text{ cm}; L_{perm} = 582 \text{ cm}^2$ ▪ $p = 17 \text{ cm}, l = 12 \text{ cm}, t = 3 \text{ cm}; L_{perm} = 582 \text{ cm}^2$ ▪ $p = 34 \text{ cm}, l = 3 \text{ cm}, t = 36 \text{ cm}; L_{perm} = 648 \text{ cm}^2$ ▪ dst.	Elaboration (Kerincian/Rinc) Fluency (Kelancaran/Lancar)
--	--	---

2.	Diket : Tabung, dengan jari-jari = r cm dan tinggi = t cm Dit : a. Buat beberapa jaring-jaring tabung! b. Kemungkinan-kemungkinan ukuran r, t? (<i>minimal 2</i>) ; Model matematika dari volume tabung? c. Volume tabung berdasarkan ukuran r, t yang ditentukan sebelumnya? d. Perubahan volume tabung jika terisi sekian (x) bagian? Kerjakan dengan lengkap/rinci! Kesimpulan? Jawab : e) Berikut beberapa bentuk jaring-jaring tabung :	Fluency (Kelancaran/Lancar)
	f) Menentukan kemungkinan ukuran jari-jari (r) dan tinggi (t) tabung berdasarkan pilihan sendiri; Menentukan model matematika dari volume tabung. - Misal dipilih : $r_1 = 7$ cm, $t_1 = 15$ cm ; $r_2 = 14$ cm, $t_2 = 23$ cm ; $r_3 = 20$ cm, $t_3 = 30$ cm dst. Model matematika volume tabung : $V_{\text{tabung}} = L_{\text{alas}} \times t$ $\Leftrightarrow V_{\text{tabung}} = \pi r^2 t$	Flexibility (Keluasan/Luwes) Originality (Keaslian/Asli)

g) Volume tabung berdasarkan r dan t yang ditentukan (sendiri) sebelumnya - Untuk $r_1 = 7\text{ cm}$, $t_1 = 15\text{ cm}$ $\Leftrightarrow V_{\text{tabung}} = \pi r^2 t$ $\Leftrightarrow V_{\text{tabung}} = \frac{22}{7} \times (7)^2 \times 15 = 2310\text{ cm}^3$ - Untuk $r_2 = 14\text{ cm}$, $t_2 = 23\text{ cm}$ $\Leftrightarrow V_{\text{tabung}} = \pi r^2 t$ $\Leftrightarrow V_{\text{tabung}} = \frac{22}{7} \times (14)^2 \times 23 = 14168\text{ cm}^3$ - Untuk $r_3 = 20\text{ cm}$, $t_3 = 30\text{ cm}$ $\Leftrightarrow V_{\text{tabung}} = \pi r^2 t$ $\Leftrightarrow V_{\text{tabung}} = 3,14 \times (20)^2 \times 30 = 37680\text{ cm}^3$ dst.	Flexibility (Keluasan/Luwes) Originality (Keaslian/Asli) Fluency (Kelancaran/Lancar)								
h) Perubahan volume tabung jika terisi sekian (x) bagian beserta kesimpulan : <table><tr><th>No</th><th>Ukuran Toples ($x\text{ cm}$)</th><th>Bagian Yang Terisi</th><th>Volume Terisi (V_{Tabung})</th></tr><tr><td>4.</td><td>$r_1 = 7\text{ cm}$, $t_1 = 15\text{ cm}$</td><td>$\frac{1}{2}$ bagian</td><td>$\Leftrightarrow V_{\frac{1}{2}\text{tabung}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times V_{\text{tabung}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \pi r^2 t$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{2}\text{tabung}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \frac{22}{7} \times (7)^2 \times 15 = 1155\text{ cm}^3$</td></tr></table>	No	Ukuran Toples ($x\text{ cm}$)	Bagian Yang Terisi	Volume Terisi (V_{Tabung})	4.	$r_1 = 7\text{ cm}$, $t_1 = 15\text{ cm}$	$\frac{1}{2}$ bagian	$\Leftrightarrow V_{\frac{1}{2}\text{tabung}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times V_{\text{tabung}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \pi r^2 t$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{2}\text{tabung}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \frac{22}{7} \times (7)^2 \times 15 = 1155\text{ cm}^3$	Elaboration (Kerincian/Rinci)
No	Ukuran Toples ($x\text{ cm}$)	Bagian Yang Terisi	Volume Terisi (V_{Tabung})						
4.	$r_1 = 7\text{ cm}$, $t_1 = 15\text{ cm}$	$\frac{1}{2}$ bagian	$\Leftrightarrow V_{\frac{1}{2}\text{tabung}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times V_{\text{tabung}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \pi r^2 t$ $\Leftrightarrow V_{\frac{1}{2}\text{tabung}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \frac{22}{7} \times (7)^2 \times 15 = 1155\text{ cm}^3$						

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

3.	Diket : Bola, dengan jari-jari (r) = 14 cm ; Jumlah siswa = Jumlah bola = 15 (tiap siswa dapat satu bola untuk dilukis) ; Cat yang tersedia bisa untuk mengecat permukaan seluas 12320 cm² Dit : a. Buat deskripsi mengenai bangun ruang bola berdasarkan yang kamu ketahui! (<i>minimal 2 deskripsi</i>) b. Berapa luas permukaan bola ? (<i>minimal 2 cara</i>) c. Berapa banyak bola yang dapat di cat berdasarkan cat yang tersedia? Berapa banyak kaleng cat yang dibutuhkan supaya semua bola terlapsi cat sempurna? d. Ubah ukuran jari-jari (r cm) dan tentukan luas permukaannya! Kesimpulan? Jawab : a. Berikut beberapa deskripsi mengenai bola : ▪ Bola merupakan suatu bangun ruang yang dihasilkan dari sebuah lingkaran yang diputar pada poros diameternya dengan satu putaran penuh (diputar 360°). ▪ Bola merupakan bangun ruang tiga dimensi yang tidak memiliki titik sudut, tidak memiliki rusuk, dan hanya memiliki sebuah sisi berbentuk bidang lengkung (selimut bola). ▪ Bola merupakan bangun ruang tiga dimensi yang bersisi lengkung yang dibentuk oleh tak hingga lingkaran yang berjari-jari sama panjang dan berpusat pada satu titik yang sama. dst.	Fluency (Kelancaran/Lancar)
----	--	--

b. Luas permukaan bola (misal ambil $r = 14\text{ cm}$, maka $d = 28\text{ cm}$ (dua kali jari-jarinya)) Cara 1 : Model Matematika $\rightarrow L_{perm.} = 4\pi r^2$ $L_{permukaan} = 4\pi r^2$ $L_{permukaan} = 4 \times \frac{22}{7} \times (14)^2$ $L_{permukaan} = 4 \times 22 \times 2 \times 14$ $L_{permukaan} = 2464\text{ cm}^2$	Cara 2 : Model Matematika $\rightarrow L_{perm.} = \pi d^2$ $L_{permukaan} = \pi d^2$ $L_{permukaan} = \frac{22}{7} \times (28)^2$ $L_{permukaan} = 22 \times 4 \times 28$ $L_{permukaan} = 2464\text{ cm}^2$	Flexibility (Keluasan/Luwes)	Fluency (Kelancaran/Lancar)
c. Bola yang dapat tercatat berdasarkan cat yang tersedia : - Ketersediaan cat $\rightarrow$ 1 kaleng cat cukup untuk permukaan seluas 12320 cm^2 - Luas permukaan sebuah bola dengan jari-jari 14 cm adalah 2464 cm^2 - Untuk mengetahui banyak bola yang tercatat berdasarkan ketersediaan cat, dapat ditentukan dengan $= \frac{12320}{2464} = 5$ Artinya, satu kaleng cat dapat digunakan untuk mengecat dasaran 5 buah bola. - Selanjutnya, kita dapat menggunakan konsep perbandingan senilai, yakni perbandingan dua variabel atau lebih yang jika satu variabel bertambah, maka variabel yang lain pun ikut bertambah $\rightarrow \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2}$. Berdasarkan hasil sebelumnya, satu kaleng cukup untuk 5 bola, maka $\Leftrightarrow \frac{5\text{ bola}}{1\text{ kaleng}} = \frac{15\text{ bola}}{x\text{ kaleng}}$ $\Leftrightarrow 5x = 15 \quad \Leftrightarrow x = 3$ Artinya, untuk mengecat dasar 15 bola dibutuhkan 3 kaleng cat.	Originality (Keaslian/Asli)		

d. Perubahan jari-jari :

Misal jari-jarinya diubah menjadi $r' = 7 \text{ cm}$, maka luas permukaannya adalah :

$$L_{\text{permukaan}} = 4\pi r^2$$

$$L_{\text{permukaan}} = 4 \times \frac{22}{7} \times (7)^2$$

$$L_{\text{permukaan}} = \times 22 \times 7$$

$$L_{\text{permukaan}} = 616 \text{ cm}^2$$

$$L_{\text{permukaan}} = \pi d^2$$

$$L_{\text{permukaan}} = \frac{22}{7} \times (14)^2$$

$$L_{\text{permukaan}} = 22 \times 2 \times 14$$

$$L_{\text{permukaan}} = 616 \text{ cm}^2$$

Kesimpulan :

- Ketersediaan cat $\rightarrow$ 1 kaleng cat cukup untuk permukaan seluas 12320 cm^2 .
- Luas permukaan sebuah bola bola dengan jari-jari 14 cm adalah 2464 cm^2 .

Dengan ukuran tersebut,

- ✓ Satu kaleng cat hanya bisa melapisi permukaan 5 buah bola.
- ✓ Masih terdapat 10 bola yang belum terlapisi. Kekurangan luas permukaan bola tersebut yang belum dicat :
- ✓ $\Leftrightarrow L_{\text{permukaan 10 bola}} = 2464 \text{ cm}^2 \times 10 \text{ bola} = 24640 \text{ cm}^2$.
- ✓ Adapun yang harus dilakukan yakni menyediakan tambahan 2 buah kaleng cat lagi supaya 10 bola tersebut terlapisi.
- ✓ Jadi artinya, supaya 15 bola dapat terlapisi cat dasar dengan sempurna, maka total dibutuhkan 3 kaleng cat.

Flexibility (Keluasan/Luwes)

Originality (Keaslian/Asli)

Elaboration (Kerincian/Rinci)

Fluency (Kelancaran/Lancar)

- Misal jari-jarinya diubah menjadi $r' = 7 \text{ cm}$, maka luas permukaannya adalah 616 cm^2

Dengan ukuran tersebut,

- ✓ Satu kaleng cat bisa melapisi permukaan $= \frac{12320}{616} = 20$ buah bola.
- ✓ Kemudian untuk mengetahui kebutuhan cat untuk 15 bola, gunakan konsep perbandingan senilai :

$$\Leftrightarrow \frac{20 \text{ bola}}{1 \text{ kaleng}} = \frac{15 \text{ bola}}{x \text{ kaleng}}$$

$$\Leftrightarrow 20x = 15 \quad \Leftrightarrow x = \frac{15}{20}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{3}{4} \text{ kaleng} \quad (\text{tidak sampai 1 kaleng / 1 kaleng tersebut masih ada sisa})$$

Artinya, hanya dibutuhkan sebanyak $\frac{3}{4}$ kaleng saja supaya seluruh bola tersebut (15 bola) terlapisi cat dasar sempurna.

Elaboration (Kerincian/Rinci)

Fluency (Kelancaran/Lancar)

Lampiran 27

PEDOMAN PENSKORAN *POSTTEST*

- Keterangan
- Umum Skor :
- 0 : Tidak Menjawab Sama Sekali.
 - 1 : Menjawab Tidak Relevan, Jawabannya Salah Dan Kurang Lengkap.
 - 2 : Menjawab Relevan, Namun Jawabannya Masih Salah Dan Kurang Lengkap.
 - 3 : Menjawab Relevan Dengan Jawaban Benar, Namun Kurang Lengkap.
 - 4 : Menjawab Relevan Dengan Jawaban Benar Dan Lengkap.

Soal <i>Posttest</i>	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Skor	Respon Peserta Didik Terhadap Soal
Soal Nomor 1			
1. Batu bata merupakan bahan bangunan yang terbuat dari tanah liat yang dibakar sampai warnanya	a. <i>Fluency</i> (kelancaran/lancar)	0	Tidak menjawab sama sekali atau memberikan jawaban salah.

berubah menjadi kemerahan. Seorang pengrajin batu bata akan membuat batu bata dengan cetakan berbentuk balok yang memiliki volume 612 cm^3. a. Buatlah beberapa bentuk jaring-jaring bangun ruang balok yang kamu ketahui! (<i>minimal 2</i>) b. Buatlah model matematika dari volume balok dan carilah kemungkinan-kemungkinan ukuran panjang, lebar dan tinggi rusuk dari cetakan berbentuk balok tersebut! (<i>minimal 2 ukuran</i>)		1	Memberikan sebuah ide (berupa sketsa jaring-jaring balok, ide untuk menemukan kemungkinan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukaannya) yang tidak relevan dengan pemecahan masalah.
		2	Memberikan sebuah ide (berupa sketsa jaring-jaring balok, ide untuk menemukan kemungkinan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukaannya) yang relevan, tetapi penyelesaiannya salah.

c. Tentukan luas permukaan balok berdasarkan ukuran panjang, lebar, dan tinggi yang ditemukan sebelumnya! Gunakan caramu sendiri! d. Buatlah kesimpulan! Kerjakan dengan lengkap/rinci beserta caranya!		3	Memberikan lebih dari satu ide (berupa sketsa jaring-jaring balok, ide untuk menemukan kemungkinan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukaannya) yang relevan, tetapi jawabannya masih salah.
		4	Memberikan lebih dari satu ide (berupa sketsa jaring-jaring balok, ide untuk menemukan kemungkinan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukaannya) yang relevan, dan penyelesaiannya benar dan lengkap.

	b. <i>Flexibility</i> (keluwesan/Luwes)	0	Tidak menjawab sama sekali atau jawaban salah.
		1	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari volume balok dan menyebutkan ukuran p , l dan t balok sesuai keinginan beserta luas permukaannya) dengan satu cara, tetapi hasilnya salah.
		2	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari volume balok dan menyebutkan ukuran p , l dan t balok sesuai keinginan beserta luas permukaannya)

			dengan satu cara, proses penghitungan dan hasilnya benar.
		3	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari volume balok dan menyebutkan beberapa ukuran p , l dan t balok sesuai keinginan beserta luas permukaannya) lebih dari satu cara/beragam, tetapi hasilnya ada yang salah (sebab terdapat kekeliruan proses penghitungan).
		4	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari

			volume balok dan menyebutkan beberapa ukuran p , l dan t balok sesuai keinginan beserta luas permukaannya) lebih dari satu cara/beragam, proses penghitungan dan hasil benar.
	c. <i>Originality</i> (keaslian/asli)	0	Tidak menjawab sama sekali atau jawaban salah.
		1	Memberi jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil temuan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukaannya yang berbeda dengan peserta didik lainnya), tetapi tidak dapat dipahami.

		2	Memberi jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil temuan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukaannya yang berbeda dengan peserta didik lainnya), proses penghitungan sudah terarah, tetapi tidak selesai.
		3	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil temuan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukaannya yang berbeda dengan peserta didik lainnya), tetapi hasilnya salah (sebab terdapat

			kekeliruan proses penghitungan).
		4	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil temuan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukaannya yang berbeda dengan peserta didik lainnya), proses perhitungan dan hasilnya benar.
	d. <i>Elaboration</i> (terperinci/rinci)	0	Tidak menjawab sama sekali, atau jawaban salah.
		1	Terdapat kesalahan dalam jawaban (dalam penyajian jaring-jaring balok, pemodelan matematika dari

			volume balok, penentuan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukannya, serta kesimpulan) dan tidak disertai perincian.
		2	Terdapat kesalahan dalam jawaban (dalam penyajian jaring-jaring balok, pemodelan matematika dari volume balok, penentuan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukannya, serta kesimpulan), tetapi disertai perincian yang kurang lengkap/detail.

		3	Terdapat kesalahan dalam jawaban (dalam penyajian jaring-jaring balok, pemodelan matematika dari volume balok, penentuan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukannya, serta kesimpulan), tetapi disertai perincian yang lengkap/detail.
		4	Memberi jawaban yang benar (dalam penyajian jaring-jaring balok, pemodelan matematika dari volume balok, penentuan ukuran p , l dan t balok beserta luas permukannya, serta

			kesimpulan) dan lengkap/detail.
Soal Nomor 2			
2. Siswa kelas 9 akan melakukan ujian praktikum mata pelajaran IPA yakni membuat es krim putar dengan bahan dasar, alat dan teknik sederhana. Praktikum tersebut bertujuan untuk mengetahui titik beku dan penurunan titik beku. Bahan yang digunakan yakni susu bubuk dan bubuk es krim yang dilarutkan dengan air dan dikocok. Adonan es krim dimasukkan ke dalam kaleng berbentuk tabung dan kemudian ditutup. Kaleng	a. Fluency (kelancaran/lancar)	0	Tidak menjawab sama sekali atau memberikan jawaban salah.
		1	Memberikan sebuah ide (berupa sketsa jaring-jaring tabung, ide untuk menemukan kemungkinan ukuran r dan t tabung beserta volumenya) yang tidak relevan dengan pemecahan masalah.
		2	Memberikan sebuah ide (berupa sketsa jaring-jaring

tersebut diletakkan ditengah sebuah baskom yang pinggir-pinggirnya diberi es batu yang dihancurkan dan ditaburi garam. Kaleng kemudian diputar kurang lebih 1 jam atau sampai susu di dalamnya berubah menjadi buliran es. Jika kaleng yang digunakan berukuran jari-jari r cm dan tingginya t cm , a. Buatlah beberapa bentuk jaring-jaring bangun ruang tabung yang kamu ketahui! (<i>minimal 2</i>) b. Tentukan ukuran jari-jari dan tinggi kaleng sesuai keinginan sendiri (<i>minimal 2 ukuran</i>) dan			tabung, ide untuk menemukan kemungkinan ukuran r dan t tabung beserta volumenya) yang relevan, tetapi penyelesaiannya salah.
		3	Memberikan lebih dari satu ide (berupa sketsa jaring-jaring tabung, ide untuk menemukan kemungkinan ukuran r dan t tabung beserta volumenya) yang relevan, tetapi jawabannya masih salah.
		4	Memberikan lebih dari satu ide (berupa sketsa jaring-jaring tabung, ide untuk menemukan kemungkinan ukuran r dan t

buatlah model matematika dari volumenya! c. Berapa maksimal volume adonan es krim yang dibuat supaya kaleng terisi penuh sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya? d. Apa yang terjadi dengan volumenya jika kaleng yang terisi adonan es krim hanya setengah, sepertiga, seperempatnya, atau lainnya? Kerjakan beserta caranya secara rinci, lalu isikan pada tabel dan buatlah kesimpulan!			tabung beserta volumenya) yang relevan, dan penyelesaiannya benar dan lengkap.
	b. Flexibility (keluwesan/Luwes)	0	Tidak menjawab sama sekali atau jawaban salah.
		1	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari volume tabung dan menyebutkan ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisinya sesuai keinginan) dengan satu cara, tetapi hasilnya salah.
		2	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari

No	Ukuran Toples (x cm)	Bagian Yang Terisi	Volume Terisi (V_{Tabung})			volume tabung dan menyebutkan ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisinya sesuai keinginan) dengan satu cara, proses penghitungan dan hasilnya benar
1.	$r =$... cm; $t =$... cm	... bagian	...			
2.	$r =$... cm; $t =$... cm	... bagian	...			
...	...	...	...			
					3	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari volume tabung dan menyebutkan beberapa ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisinya sesuai keinginan) lebih dari satu cara/beragam, tetapi hasilnya ada yang salah (sebab

			terdapat kekeliruan proses penghitungan).
		4	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari volume tabung dan menyebutkan beberapa ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisinya sesuai keinginan) lebih dari satu cara/beragam, proses penghitungan dan hasil benar.
	c. Originality (keaslian/asli)	0	Tidak menjawab sama sekali atau jawaban salah.
		1	Memberi jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil temuan ukuran r dan t tabung

			beserta kemungkinan bagian terisi dan volumenya yang berbeda dengan peserta didik lainnya), tetapi tidak dapat dipahami.
		2	Memberi jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil temuan ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisi dan volumenya yang berbeda dengan peserta didik lainnya), proses penghitungan sudah terarah, tetapi tidak selesai.
		3	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil

			temuan ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisi dan volumenya yang berbeda dengan peserta didik lainnya), tetapi hasilnya salah (sebab terdapat kekeliruan proses penghitungan).
			Memberikan jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil temuan ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisi dan volumenya yang berbeda dengan peserta didik lainnya), proses perhitungan dan hasilnya benar.

	d. Elaboration (terperinci/rinci)	0	Tidak menjawab sama sekali, atau jawaban salah.
		1	Terdapat kesalahan dalam jawaban (dalam penyajian jaring-jaring tabung, pemodelan matematika dari volume tabung, penentuan ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisi dan volumenya, serta kesimpulan) dan tidak disertai perincian.
		2	Terdapat kesalahan dalam jawaban (dalam penyajian jaring-jaring tabung, pemodelan matematika dari volume tabung, penentuan

			ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisi dan volumenya, serta kesimpulan), tetapi disertai perincian yang kurang lengkap/detail.
		3	Terdapat kesalahan dalam jawaban(dalam penyajian jaring-jaring tabunga, pemodelan matematika dari volume tabung, penentuan ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisi dan volumenya, serta kesimpulan), tetapi disertai perincian yang lengkap/detail.

		4	Memberi jawaban yang benar (dalam penyajian jaring-jaring tabung, pemodelan matematika dari volume tabung, penentuan ukuran r dan t tabung beserta kemungkinan bagian terisi dan volumenya, serta kesimpulan) dan lengkap/detail.
Soal Nomor 3			
3. Untuk memeriahkan acara pameran seni di sekolah, siswa ditugaskan untuk membuat kostum/atribut tertentu. Terdapat 15 siswa kelas A ditugaskan untuk melukis di atas bola.	a. <i>Fluency</i> (kelancaran/lancar)	0	Tidak menjawab sama sekali atau memberikan jawaban salah.
		1	Memberikan sebuah ide (berupa ide deskripsi/definisi

Masing-masing siswa mendapat sebuah bola. Bola yang digunakan berjari-jari 14 cm. Mula-mula, bagian permukaan bola tersebut diberi cat dasar secara menyeluruh. Tersedia satu kaleng cat dasar yang cukup untuk bidang seluas 12320 cm^2. a. Buatlah deskripsi mengenai bangun ruang bola berdasarkan yang kamu ketahui! (<i>minimal 2 deskripsi</i>) b. Tentukan ukuran r! Buat model matematika dari luas permukaan bola dan berapakah luas permukaan bola tersebut? (<i>minimal 2 cara</i>)			terkait bola, ide untuk menemukan ukuran r bola beserta luas permukaan bola) yang tidak relevan dengan pemecahan masalah.
		2	Memberikan sebuah ide (berupa ide deskripsi/definisi terkait bola, ide untuk menemukan ukuran r bola beserta luas permukaan bola) yang relevan, tetapi penyelesaiannya salah.
		3	Memberikan lebih dari satu ide (berupa ide deskripsi/definisi terkait bola, ide untuk menemukan ukuran r bola

c. Berapa banyak bola yang dapat di cat berdasarkan cat yang tersedia? Berapa banyak kaleng cat yang dibutuhkan supaya semua bola terlapisi sempurna? d. Cobalah ubah ukuran jari-jarinya (r cm) secara bebas sesukamu dan tentukan luas permukaannya berdasarkan ukuran tersebut! Buatlah kesimpulan!			beserta luas permukaan bola) yang relevan, tetapi jawabannya masih salah.
		4	Memberikan lebih dari satu ide (berupa ide deskripsi/definisi terkait bola, ide untuk menemukan ukuran r bola beserta luas permukaan bola) yang relevan, dan penyelesaiannya benar dan lengkap.
	b. Flexibility (keluwesan/Luwes)	0	Tidak menjawab sama sekali atau jawaban salah.
		1	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari luas permukaan bola,

			menyebutkan deskripsi/definisi bola, serta menentukan ukuran r bola sesuai keinginan) dengan satu cara, tetapi hasilnya salah.
		2	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari luas permukaan bola, menyebutkan deskripsi/definisi bola, serta menentukan ukuran r bola sesuai keinginan) dengan satu cara, proses penghitungan dan hasilnya benar.
		3	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari

			luas permukaan bola, menyebutkan deskripsi/definisi bola, serta menentukan ukuran r bola sesuai keinginan) lebih dari satu cara/beragam, tetapi hasilnya ada yang salah (sebab terdapat kekeliruan proses penghitungan).
		4	Memberikan jawaban (berupa pemodelan matematika dari luas permukaan bola, menyebutkan deskripsi/definisi bola, serta menentukan ukuran r bola sesuai keinginan) lebih dari

			satu cara/beragam, proses penghitungan dan hasil benar.
	c. <i>Originality</i> (keaslian/asli)	0	Tidak menjawab sama sekali atau jawaban salah.
		1	Memberi jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil deksripsi/definisi bola, temuan ukuran r bola beserta luas permukaannya, serta kebutuhan cat yang berbeda dengan peserta didik lainnya), tetapi tidak dapat dipahami.
		2	Memberi jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil deksripsi/definisi bola, temuan ukuran r bola beserta

			luas permukaannya, serta kebutuhan cat yang berbeda dengan peserta didik lainnya), proses penghitungan sudah terarah, tetapi tidak selesai.
		3	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil deksripsi/definisi bola, temuan ukuran r bola beserta luas permukaannya, serta kebutuhan cat yang berbeda dengan peserta didik lainnya), tetapi hasilnya salah (sebab terdapat kekeliruan proses penghitungan).

		4	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri (berupa hasil deksripsi/definisi bola, temuan ukuran r bola beserta luas permukaannya, serta kebutuhan cat yang berbeda dengan peserta didik lainnya), proses perhitungan dan hasilnya benar.
	d. <i>Elaboration</i> (terperinci/rinci)	0	Tidak menjawab sama sekali, atau jawaban salah.
		1	Terdapat kesalahan dalam jawaban (dalam pendeskripsian definisi bola, pemodelan matematika dari volume bola, penentuan

			ukuran r beserta luas permukaannya, kebutuhan cat, serta kesimpulan) dan tidak disertai perincian.
		2	Terdapat kesalahan dalam jawaban (dalam pendeskripsian definisi bola, pemodelan matematika dari volume bola, penentuan ukuran r beserta luas permukaannya, kebutuhan cat, serta kesimpulan), tetapi disertai perincian yang kurang lengkap/detail.
		3	Terdapat kesalahan dalam jawaban (dalam

			pendeskripsian definisi bola, pemodelan matematika dari volume bola, penentuan ukuran r beserta luas permukaannya, kebutuhan cat, serta kesimpulan), tetapi disertai perincian yang lengkap/detail.
		4	Memberi jawaban yang benar (dalam pendeskripsian definisi bola, pemodelan matematika dari volume bola, penentuan ukuran r beserta luas permukaannya, kebutuhan cat, serta

			kesimpulan) dan lengkap/detail.
--	--	--	------------------------------------

* Kriteria pencapaian kemampuan berpikir kreatif mengacu pada (Wulandari & Siswono, 2023).

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \%$$

Persentase Pencapaian (%)	Kategori
81% – 100%	Sangat Tinggi
61% – 80%	Tinggi
41% – 60%	Sedang
21% – 40%	Rendah
0% – 20%	Sangat Rendah

Lampiran 28

HASIL POSTTEST KELAS EKSPERIMEN

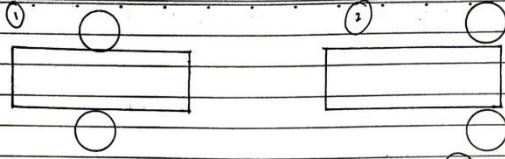
No. _____
Date: _____

☐	Nama : Defriyani zahrotussita																								
☐	Kelas : IX D																								
☐																									
☐	Soal Posttest																								
☐																									
☐	1. a. ① <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> ② <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																								
☐																									
☐																									
☐																									
☐	b. Diket : $V = 612 \text{ cm}^3$																								
☐	↳ $V_{\text{balok}} = p \cdot l \cdot t$ ① misal : $p : 17 \text{ cm}$																								
☐	↳ misal $p : 4 \text{ cm}$ $l : 4 \text{ cm}$																								
☐	② $l : 17 \text{ cm}$ $t : 9 \text{ cm}$																								
☐	$t : 9 \text{ cm}$ $V_{\text{balok}} = p \cdot l \cdot t$																								
☐	$V_{\text{balok}} : p \cdot l \cdot t$ $: 17 \cdot 4 \cdot 9 = 612 \text{ cm}^3$																								
☐	$: 4 \cdot 17 \cdot 9 = 612 \text{ cm}^3$																								
☐	c. $LP_{\text{balok}} = 2(p \cdot l + l \cdot t + p \cdot t)$																								
☐																									
☐	$LP_① : 2(p \cdot l + l \cdot t + p \cdot t)$ $LP_② : 2(p \cdot l + l \cdot t + p \cdot t)$																								
☐	$: 2(4 \cdot 17 + 17 \cdot 9 + 4 \cdot 9)$ $: 2(17 \cdot 4 + 4 \cdot 9 + 17 \cdot 9)$																								
☐	$: 2(68 + 153 + 36)$ $: 2(68 + 36 + 153)$																								
☐	$: 2(257)$ $: 2(257)$																								
☐	$: 514 \text{ cm}^2$ $: 514 \text{ cm}^2$																								
☐	d. jadi jika $p : 17$, $l : 17$, $t : 9$, maka di peroleh																								
☐	volume : 612 cm^3 dan $LP : 514 \text{ cm}^2$. dan jika																								
☐	③ $p : 17$, $l : 4$, $t : 9$, maka di peroleh volume																								
☐	612 cm^3 dan $LP : 514 \text{ cm}^2$																								
☐																									
☐																									
☐																									

BEST

No. _____

Date: _____

1. a. 

b. ukuran jari-jari = 14 cm (V₁)
 tinggi kaleng = 29 cm
 ukuran jari-jari = 7 cm (V₂)
 tinggi kaleng = 10 cm

c. V₁ : Diket : r : 14 cm
 t : 24 cm
 Ditanya : V : ... ?
 jawab : V : $\pi r^2 t$
 $= \frac{22}{7} \cdot 14^2 \cdot 24$
 $= 44 \cdot 336$
 $= 14.784 \text{ cm}^3$ ✓

V₂ : Diket : r : 7 cm
 t : 10 cm
 Ditanya : V : ... ?
 jawab : V : $\pi r^2 t$
 $= \frac{22}{7} \cdot 7 \cdot 7 \cdot 10$
 $= 154 \cdot 10$
 $= 1.540 \text{ cm}^3$

d. $V_1 : \frac{1}{2} \cdot 14.784 = 7.392 \text{ cm}^3$ ✓
 $\frac{1}{3} \cdot 14.784 = 4.928 \text{ cm}^3$ ✓
 $\frac{1}{4} \cdot 14.784 = 3.696 \text{ cm}^3$ ✗
 $V_2 : \frac{1}{2} \cdot 1.540 = 770 \text{ cm}^3$ ✓
 $\frac{1}{3} \cdot 1.540 = 513,33 \text{ cm}^3$ ✓
 $\frac{1}{4} \cdot 1.540 = 385 \text{ cm}^3$ ✓

No. _____			
Date: _____			
(no)	ukuran toples (cm)	bagian terisi	volume terisi
1.	$r = 14 \text{ cm} \quad t = 24 \text{ cm}$	$\frac{1}{2}$	$7,392 \text{ cm}^3$
		$\frac{1}{3}$	$4,928 \text{ cm}^3$
		$\frac{1}{4}$	$3,696 \text{ cm}^3$
2.	$r = 7 \text{ cm} \quad t = 10 \text{ cm}$	$\frac{1}{2}$	770 cm^3
		$\frac{1}{3}$	$513,33 \text{ cm}^3$
		$\frac{1}{4}$	385 cm^3
3. a.	• bola merupakan bangun ruang 3D berbentuk lingkaran		
3.	• bola adalah bangun ruang yang tidak mempunyai sudut		
b.	Diket: $r = 14 \text{ cm}$		
	Ditanya: $LP : \dots ?$		
	Jawab: $4\pi r^2$		
	$= \frac{4 \cdot 22}{7} \cdot 14 \cdot 14$		
	$= 88 \cdot 28$		
	$= 2,464 \text{ cm}^2$		
	Diket: $r = 14 \text{ cm}$		
	Ditanya: $LP : \dots ?$		
	Jawab: πd^2		
	$= \frac{22}{7} \cdot (14 \cdot 2)^2$		
	$= \frac{22}{7} \cdot (28)^2$		
	$= \frac{22}{7} \cdot 20^4 \cdot 28$		
	$= 88 \cdot 28$		
	$= 2,464 \text{ cm}^2$		

No. _____

Date: _____

☐ c. Berdasarkan cat yang tersedia

$$\text{cat} = \frac{12320 \text{ cm}^2}{2464 \text{ cm}^2} = 5 \text{ bola}$$

☒ d. Jika terdapat 15 siswa maka butuh berapa kaleng

$$\text{cat ? } \frac{15}{5} = 3$$

Jadi dibutuhkan 3 cat kaleng

☐ d. r : 28 cm

$$Lp : \pi \cdot d^2$$

$$: \frac{22}{7} \cdot (28 \cdot 2)^2$$

$$: \frac{22}{7} \cdot (56)^2$$

$$: \frac{22}{7} \cdot 3136$$

$$: 176 \cdot 56$$

$$: 9.856 \text{ cm}^2$$

Jadi jika jari-jari 28 cm, maka luas

permukaannya adalah 9.856 cm^2

$$\text{Total} = \frac{15}{16} + \frac{15}{16} = \frac{30}{16} = \frac{15}{8}$$

$$\text{Skor} = \frac{96}{98} \cdot 100\%$$

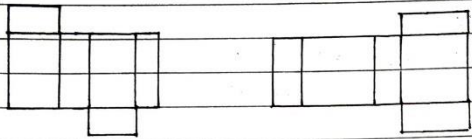
$$= \frac{96}{98} \cdot 100 = 97,83$$

Lampiran 29

HASIL POSTTEST KELAS KONTROL

No. _____
Date: _____

Nama : Oida Ebadita S. (25)
Kelas : IX - 5

1. a) 

b) $V = p \times l \times t$
 $\rightarrow 12 \times 51 \times 1$ ✓ $p = 12 \text{ cm}$ $l = 51 \text{ cm}$ $t = 1 \text{ cm}$
 $\rightarrow 1 \times 3 \times 204$ ✓ $p = 1 \text{ cm}$ $l = 3 \text{ cm}$ $t = 204 \text{ cm}$

Diket = $p = 12 \text{ cm}$ Diket = $p = 1 \text{ cm}$
 $l = 51 \text{ cm}$ $l = 3 \text{ cm}$
 $t = 1 \text{ cm}$ $t = 204 \text{ cm}$

Dit = $V \dots ?$ Dit = $V \dots ?$
 Jwb = $V = p \times l \times t$ Jwb = $V = p \times l \times t$
 $V = 12 \times 51 \times 1$ $V = 1 \times 3 \times 204$
 $V = 612 \text{ cm}$ $V = 612 \text{ cm}$

c) Diket = $p = 12 \text{ cm}$ $Lp = 2 (12 \cdot 51) + (12 \cdot 1) + (51 \cdot 1)$
 $l = 51 \text{ cm}$ $Lp = 2 (612 + 12 + 51)$
 $t = 1 \text{ cm}$ $Lp = 2.675$
 Dit = $Lp \dots ?$ $Lp = 1.350 \text{ cm}^2$ ✓
 Jwb : $Lp = 2 (p l + p t + l t)$

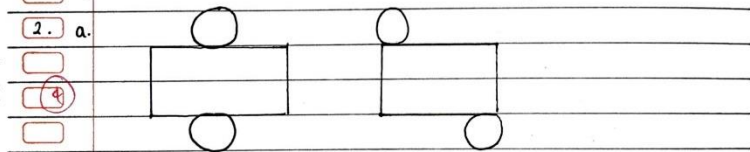


No. _____

Date: _____

☐ Diket: $p = 1 \text{ cm}$
☐ $l = 3 \text{ cm}$
☐ $t = 204 \text{ cm}$
☒ Dit: $Lp \dots ?$
☐ Jwb: $Lp = 2(p \cdot l + p \cdot t + l \cdot t)$
☐ $Lp = 2(1 \cdot 3 + 1 \cdot 204 + 3 \cdot 204)$
☐ $Lp = 2(3 + 204 + 612)$
☐ $Lp = 2 \cdot 819$
☐ $Lp = 1638 \text{ cm}^2 \checkmark$

☐ d) dengan panjang, lebar, dan tinggi yang saya cari menemukan hasil $Lp = 1638 \text{ cm}^2$
☒ dan volume = 612 cm



☐ b. $V_{\text{tabung}} = \pi r^2 \cdot t$
☐ * jari-jari dan tinggi = jember $7 \text{ cm} \checkmark$
☒ r jari-jari dan tinggi, zion 3 cm

☐ c. Diket: $r = 7 \text{ cm}$ Jwb: $V_{\text{tabung}} = \pi r^2 \cdot t$
☐ $t = 7 \text{ cm}$ $= \frac{22}{7} \cdot 7^2 \cdot 7$
☒ Dit: $V \dots ?$ $= \frac{22}{7} \cdot 49 \cdot 7 = 1.078 \text{ cm}^3 \checkmark$



Lampiran 30

REKAPITULASI NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

KODE	Soal Posttest Nomor 1				Soal Posttest Nomor 2				Soal Posttest Nomor 3				Skor	Nilai
	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif													
	Fluency	Flexibility	Originality	Elaboration	Fluency	Flexibility	Originality	Elaboration	Fluency	Flexibility	Originality	Elaboration		
D1	4	3	3	3	4	3	3	2	1	3	1	1	31	64.58
D2	4	4	4	4	4	4	1	4	3	4	4	4	44	91.67
D3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	0	41	81.25
D4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	34	68.67
D5	4	3	4	3	4	3	4	2	3	3	1	3	37	77.08
D6	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	42	87.5
D7	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	46	95.83
D8	4	3	3	2	4	4	3	2	3	2	1	0	31	64.58
D9	4	2	3	1	3	4	4	3	3	3	1	2	33	68.67
D10	4	4	4	4	4	4	1	4	3	4	2	3	41	85.41
D11	4	3	4	3	4	4	3	1	3	3	0	0	32	66.67
D12	4	4	4	3	4	4	3	2	1	3	1	3	36	75
D13	4	3	2	4	4	4	4	4	3	2	0	0	34	70.83
D14	4	3	4	2	4	4	3	0	3	1	0	3	31	62.5
D15	4	2	4	2	4	3	4	0	1	2	1	2	29	60.41
D16	4	2	2	2	3	4	3	2	3	2	1	4	32	66.67
D17	4	4	3	2	3	4	4	4	3	4	4	2	41	85.41
D18	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	1	4	39	79.16
D19	4	3	4	3	4	3	3	0	3	2	1	2	32	66.67
D20	4	4	3	2	4	4	3	3	3	3	1	0	34	70.83
D21	4	3	2	3	4	0	0	0	4	2	2	0	24	50
D22	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	43	89.58
D23	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	45	93.75
D24	4	2	2	1	4	2	1	0	3	2	0	0	21	43.75
Total													1766.47	
Rata-rata													73.60292	

Keterangan:
$$Nilai = \frac{Skor\ Perolehan}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

Lampiran 31

REKAPITULASI NILAI *POSTTEST* KELAS KONTROL

KODE	Soal Posttest Nomor 1				Soal Posttest Nomor 2				Soal Posttest Nomor 3				Skor	Nilai
	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif													
	Fluency	Flexibility	Originality	Elaboration	Fluency	Flexibility	Originality	Elaboration	Fluency	Flexibility	Originality	Elaboration		
G1	4	4	2	0	3	0	0	0	3	0	0	0	16	33.33
G2	4	4	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	15	31.25
G3	4	3	2	2	3	0	0	0	4	0	0	0	18	37.50
G4	4	2	2	2	3	4	2	0	3	2	2	4	30	62.50
G5	4	4	4	4	4	4	4	0	3	0	0	0	31	64.58
G6	4	4	4	3	4	4	4	4	3	1	0	0	35	72.92
G7	4	2	4	0	4	4	0	0	0	0	0	0	18	37.50
G8	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	18.75
G9	3	4	2	4	3	4	4	0	3	0	0	4	31	64.58
G10	4	4	4	3	4	4	3	0	3	1	0	1	31	64.58
G11	4	3	2	3	4	4	4	0	3	2	0	1	30	62.50
G12	4	4	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	14	29.16
G13	4	4	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	14	29.16
G14	4	4	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	14	29.16
G15	4	4	3	4	0	0	0	0	3	0	0	0	18	37.50
G16	4	4	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	14	29.16
G17	4	3	4	0	4	4	3	0	3	0	0	0	25	52.08
G18	4	4	4	4	4	4	3	0	3	0	0	0	30	62.50
G19	4	4	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	14	29.16
G20	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	0	0	36	75.00
G21	4	3	2	3	4	4	3	1	3	1	0	0	28	58.33
G22	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	16.66
G23	4	4	3	4	4	4	4	4	3	1	0	0	35	72.92
G24	4	3	3	3	4	0	0	0	3	0	0	0	20	41.67
Total													1112.45	
Rata-rata													46.35	

Keterangan: $Nilai = \frac{Skor\ Perolehan}{Skor\ Maksimal} \times 100$

Lampiran 32

UJI NORMALITAS DATA *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

- **Hipotesis**

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

- **Taraf Signifikansi ($\alpha = 0,05$)**

- **Statistik Uji (Rumus Uji *Shapiro-Wilk*)**

$$W = \frac{b^2}{SS} \quad \text{dengan, } b = \sum_{i=1}^m a_i(x_{n+1-i} - x_i)$$

$$SS = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Notasi lain (Rumus):

$$T_3 = \frac{1}{D} [\sum_{i=1}^n a_i(x_{n-i+1} - x_i)]^2 \quad \text{dengan,}$$

$$D = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

- **Langkah-langkah Uji *Shapiro-Wilk***

1. Susun data dari terkecil ke terbesar;
2. Mencari nilai SS atau w_penyebut dan b2 atau w_pembilang;
3. Menghitung nilai W hitung atau Menghitung statistik uji *Shapiro-Wilk*;
4. Mencari nilai W tabel;
5. Menentukan signifikansi uji;
6. Membuat kesimpulan.

Keterangan :

a_i adalah bobot yang diperoleh dari tabel 1 *Shapiro-Wilk* yang dipengaruhi oleh n (banyaknya data)

- Jika n genap, maka n pada tabel koefisien (i), adalah:

$$m = \frac{n}{2}$$

- Jika n ganjil, maka n pada tabel koefisien (i), adalah:

$$m = \frac{(n - 1)}{2}$$

Pada penelitian ini,

$$n = 24;$$

$$m = \frac{24}{2} = 12;$$

$$i = 12.$$

- **Menentukan Signifikansi Uji**

- ✓ Jika $W_{hitung} > W_{tabel}$, maka H_0 diterima, artinya data berdistribusi normal.
- ✓ Jika $W_{hitung} \leq W_{tabel}$, maka H_0 ditolak, artinya data tidak berdistribusi normal.

A. Kelas Eksperimen (IX-D)

[illegible]

Keputusan:

Karena $W_{hitung} = 0.964 > W_{tabel} = 0.916$, maka H_0 diterima.

Artinya, data *posttest* kelas eksperimen yang diperoleh

Berdistribusi Normal.

[illegible]

Keputusan:

Karena $W_{hitung} = 0.899 \leq W_{tabel} = 0.916$, maka H_0 diterima. Artinya, data *posttest* kelas kontrol yang diperoleh **Tidak Berdistribusi Normal**.

Lampiran 33

TABEL W

Shapiro-Wilk Tables														
Tabel Shapiro Wilk terdiri dari 2 (dua) tabel yaitu tabel Coefficients dan tabel - p-values.														
Table 1 - coefficients														
n =	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
a1	0.7071	0.7071	0.6872	0.6646	0.6431	0.6233	0.6052	0.5888	0.5739	0.5601	0.5475	0.5359	0.5251	
a2			0.1677	0.2413		0.2806	0.3031	0.3164	0.3244	0.3291	0.3315	0.3325	0.3318	
a3						0.0875	0.1401	0.1743	0.1976	0.2141	0.2260	0.2347	0.2412	0.2460
a4								0.0561	0.0947	0.1224	0.1429	0.1586	0.1707	0.1802
a5										0.0399	0.0695	0.0922	0.1099	0.1240
a6												0.0303	0.0539	0.0727
a7														0.0240
n =	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
a1	0.5150	0.5056	0.4968	0.4886	0.4808	0.4734	0.4643	0.4590	0.4542	0.4493	0.4450	0.4407		
a2	0.3306	0.3290	0.3273	0.3253	0.3232	0.3211	0.3185	0.3156	0.3126	0.3098	0.3069	0.3043		
a3	0.2495	0.2521	0.2540	0.2553	0.2561	0.2565	0.2578	0.2571	0.2563	0.2554	0.2543	0.2533		
a4	0.1878	0.1939	0.1988	0.2027	0.2059	0.2085	0.2119	0.2131	0.2139	0.2145	0.2148	0.2151		
a5	0.1353	0.1447	0.1524	0.1587	0.1641	0.1686	0.1736	0.1764	0.1787	0.1807	0.1822	0.1836		
a6	0.0880	0.1005	0.1109	0.1197	0.1271	0.1334	0.1399	0.1443	0.1480	0.1512	0.1539	0.1563		
a7	0.0433	0.0593	0.0725	0.0837	0.0932	0.1013	0.1092	0.1150	0.1201	0.1245	0.1283	0.1316		
a8		0.0196	0.0359	0.0496	0.0612	0.0711	0.0804	0.0878	0.0941	0.0997	0.1046	0.1089		
a9				0.0163	0.0303	0.0422	0.0530	0.0618	0.0696	0.0764	0.0823	0.0876		
a10						0.0140	0.0263	0.0368	0.0459	0.0539	0.0610	0.0672		
a11								0.0122	0.0228	0.0321	0.0403	0.0476		
a12									0.0000	0.0107	0.0200	0.0284		
a13											0.0000	0.0094		
n =	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
a1	0.4366	0.4328	0.4291	0.4254	0.4220	0.4188	0.4156	0.4127	0.4096	0.4068	0.4040	0.4015		
a2	0.3018	0.2992	0.2968	0.2944	0.2921	0.2898	0.2876	0.2854	0.2834	0.2813	0.2794	0.2774		
a3	0.2522	0.2510	0.2499	0.2487	0.2475	0.2463	0.2451	0.2439	0.2427	0.2415	0.2403	0.2391		
a4	0.2152	0.2151	0.2150	0.2148	0.2145	0.2141	0.2137	0.2132	0.2127	0.2121	0.2116	0.2110		
a5	0.1848	0.1857	0.1864	0.1870	0.1874	0.1878	0.1880	0.1882	0.1883	0.1883	0.1883	0.1881		
a6	0.1584	0.1601	0.1616	0.1630	0.1641	0.1651	0.1660	0.1667	0.1673	0.1678	0.1683	0.1686		
a7	0.1346	0.1372	0.1395	0.1415	0.1433	0.1449	0.1463	0.1475	0.1487	0.1496	0.1505	0.1513		
a8	0.1128	0.1162	0.1192	0.1219	0.1243	0.1265	0.1284	0.1301	0.1317	0.1331	0.1344	0.1356		
a9	0.0923	0.0965	0.1002	0.1036	0.1066	0.1093	0.1118	0.1140	0.1160	0.1179	0.1196	0.1211		
a10	0.0728	0.0778	0.0822	0.0862	0.0899	0.0931	0.0961	0.0988	0.1013	0.1036	0.1056	0.1075		
a11	0.0540	0.0598	0.0650	0.0697	0.0739	0.0777	0.0812	0.0844	0.0873	0.0900	0.0924	0.0947		
a12	0.0358	0.0424	0.0483	0.0537	0.0585	0.0629	0.0669	0.0706	0.0739	0.0770	0.0798	0.0824		
a13	0.0178	0.0253	0.0320	0.0381	0.0435	0.0485	0.0530	0.0572	0.0610	0.0645	0.0677	0.0706		
a14	0.0000	0.0084	0.0159	0.0227	0.0289	0.0344	0.0395	0.0441	0.0484	0.0523	0.0559	0.0592		
a15			0.0000	0.0076	0.0144	0.0206	0.0262	0.0314	0.0361	0.0404	0.0444	0.0481		
a16					0.0000	0.0068	0.0131	0.0187	0.0239	0.0287	0.0331	0.0372		
a17							0.0000	0.0062	0.0119	0.0172	0.0220	0.0264		
a18									0.0000	0.0057	0.0110	0.0158		
a19											0.0000	0.0053		
n =	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
a1	0.3989	0.3964	0.3940	0.3917	0.3894	0.3872	0.3850	0.3830	0.3808	0.3789	0.3770	0.3751		
a2	0.2755	0.2737	0.2719	0.2701	0.2684	0.2667	0.2651	0.2635	0.2620	0.2604	0.2589	0.2574		
a3	0.2380	0.2368	0.2357	0.2345	0.2334	0.2323	0.2313	0.2302	0.2291	0.2281	0.2271	0.2260		
a4	0.2104	0.2098	0.2091	0.2085	0.2078	0.2072	0.2065	0.2058	0.2052	0.2045	0.2038	0.2032		
a5	0.1880	0.1878	0.1876	0.1874	0.1871	0.1868	0.1865	0.1862	0.1859	0.1855	0.1851	0.1847		
a6	0.1689	0.1691	0.1693	0.1694	0.1695	0.1695	0.1695	0.1695	0.1695	0.1693	0.1692	0.1691		
a7	0.1520	0.1526	0.1531	0.1535	0.1539	0.1542	0.1545	0.1548	0.1550	0.1551	0.1553	0.1554		
a8	0.1366	0.1376	0.1384	0.1392	0.1398	0.1405	0.1410	0.1415	0.1420	0.1423	0.1427	0.1430		
a9	0.1225	0.1237	0.1249	0.1259	0.1269	0.1278	0.1286	0.1293	0.1300	0.1306	0.1312	0.1317		
a10	0.1092	0.1108	0.1123	0.1136	0.1149	0.1160	0.1170	0.1180	0.1189	0.1197	0.1205	0.1212		
a11	0.0967	0.0986	0.1004	0.1020	0.1035	0.1049	0.1062	0.1073	0.1085	0.1095	0.1105	0.1113		
a12	0.0848	0.0870	0.0891	0.0909	0.0927	0.0943	0.0959	0.0972	0.0986	0.0998	0.1010	0.1020		
a13	0.0733	0.0759	0.0782	0.0804	0.0824	0.0842	0.0860	0.0876	0.0892	0.0906	0.0919	0.0932		
a14	0.0622	0.0651	0.0677	0.0701	0.0724	0.0745	0.0765	0.0783	0.0801	0.0817	0.0832	0.0846		
a15	0.0515	0.0546	0.0575	0.0602	0.0628	0.0651	0.0673	0.0694	0.0713	0.0731	0.0748	0.0764		
a16	0.0409	0.0444	0.0476	0.0506	0.0534	0.0560	0.0584	0.0607	0.0628	0.0648	0.0667	0.0685		
a17	0.0305	0.0343	0.0379	0.0411	0.0442	0.0471	0.0497	0.0522	0.0546	0.0568	0.0588	0.0608		
a18	0.0203	0.0244	0.0283	0.0318	0.0352	0.0383	0.0412	0.0439	0.0465	0.0489	0.0511	0.0532		
a19	0.0101	0.0146	0.0188	0.0227	0.0263	0.0296	0.0328	0.0357	0.0385	0.0411	0.0436	0.0459		
a20	0.0000	0.0049	0.0094	0.0136	0.0175	0.0211	0.0245	0.0277	0.0307	0.0335	0.0361	0.0386		
a21			0.0000	0.0045	0.0087	0.0126	0.0163	0.0197	0.0229	0.0259	0.0288	0.0314		
a22					0.0000	0.0042	0.0081	0.0118	0.0153	0.0185	0.0215	0.0244		
a23							0.0000	0.0039	0.0076	0.0111	0.0143	0.0174		
a24									0.0000	0.0037	0.0071	0.0104		
a25											0.0000	0.0035		

Table 2 - p-values

n \ p	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.935	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	0.929	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	0.931	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990
35	0.910	0.920	0.934	0.944	0.969	0.984	0.986	0.989	0.990
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.970	0.984	0.986	0.989	0.990
37	0.914	0.924	0.936	0.946	0.970	0.984	0.987	0.989	0.990
38	0.916	0.925	0.938	0.947	0.971	0.984	0.987	0.989	0.990
39	0.917	0.927	0.939	0.948	0.971	0.984	0.987	0.989	0.991
40	0.919	0.928	0.940	0.949	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
41	0.920	0.929	0.941	0.950	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
42	0.922	0.930	0.942	0.951	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
43	0.923	0.932	0.943	0.951	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
44	0.924	0.933	0.944	0.952	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
45	0.926	0.934	0.945	0.953	0.973	0.985	0.988	0.990	0.991
46	0.927	0.935	0.945	0.953	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
47	0.928	0.936	0.946	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
48	0.929	0.937	0.947	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
49	0.929	0.939	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
50	0.930	0.938	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991

Lampiran 34

UJI HOMOGENITAS DATA *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Kelas Eksperimen (IX_D)			Kelas Kontrol (IX_G)	
No	X		No	Y
1	64.58		1	33.33
2	91.67		2	31.25
3	81.25		3	37.50
4	68.67		4	62.50
5	77.08		5	64.58
6	87.5		6	72.92
7	95.83		7	37.50
8	64.58		8	18.75
9	68.67		9	64.58
10	85.41		10	64.58
11	66.67		11	62.50
12	75		12	29.16
13	70.83		13	29.16
14	62.5		14	29.16
15	60.41		15	37.50
16	66.67		16	29.16
17	85.41		17	52.08
18	79.16		18	62.50
19	66.67		19	29.16
20	70.83		20	75.00
21	50		21	58.33
22	89.58		22	16.66
23	93.75		23	72.92
24	43.75		24	41.67

- Hipotesis**

H_0 = Varians homogen ($\sigma_1 = \sigma_2$)

H_1 = Varians tidak homogen ($\sigma_1 \neq \sigma_2$)

- Taraf Signifikansi ($\alpha = 0,05$)
- Statistik Uji (Rumus Uji *Levene's Test*)

	X	Y	$a = X - \bar{X} $	$b = Y - \bar{Y} $	$c = (a - \bar{a})^2$	$d = (b - \bar{b})^2$
	64.58	33.33	9.022916667	13.02208333	3.91	14.92
	91.67	31.25	18.06708333	15.10208333	49.93	3.18
	81.25	37.50	7.647083333	8.852083333	11.25	64.52
	68.67	62.50	4.932916667	16.14791667	36.82	0.54
	77.08	64.58	3.477083333	18.22791667	56.60	1.80
	87.5	72.92	13.89708333	26.56791667	8.39	93.76
	95.83	37.50	22.22708333	8.852083333	126.03	64.52
	64.58	18.75	9.022916667	27.60208333	3.91	114.86
	68.67	64.58	4.932916667	18.22791667	36.82	1.80
	85.41	64.58	11.80708333	18.22791667	0.65	1.80
	66.67	62.50	6.932916667	16.14791667	16.55	0.54
	75	29.16	1.397083333	17.19208333	92.23	0.09
	70.83	29.16	2.772916667	17.19208333	67.70	0.09
	62.5	29.16	11.10291667	17.19208333	0.01	0.09
	60.41	37.50	13.19291667	8.852083333	4.81	64.52
	66.67	29.16	6.932916667	17.19208333	16.55	0.09
	85.41	52.08	11.80708333	5.727916667	0.65	124.48
	79.16	62.50	5.557083333	16.14791667	29.63	0.54
	66.67	29.16	6.932916667	17.19208333	16.55	0.09
	70.83	75.00	2.772916667	28.64791667	67.70	138.37
	50	58.33	23.60291667	11.97791667	158.82	24.08
	89.58	16.66	15.97708333	29.69208333	24.76	164.03
	93.75	72.92	20.14708333	26.56791667	83.66	93.76
	43.75	41.67	29.85291667	4.682083333	355.41	148.91
Rata-rata ($\bar{X}$)	73.6029	46.35	11.00	16.88		
Jumlah (Σ)	1766.47	1112.45	264.0158333	405.2341667	1269.320552	1121.428186
n	24	24	24	24		

$$W = \frac{\frac{n_a(\bar{X}_a - \bar{X}_{a,b})^2 + n_b(\bar{X}_b - \bar{X}_{a,b})^2}{(k-1)}}{\frac{(\sum c + \sum d)}{(N-k)}}$$

$$\checkmark \quad \bar{X}_{a,b} = \frac{\sum a + \sum b}{n_a + n_b} = 13.9427$$

$$\checkmark \quad n_a(\bar{X}_a - \bar{X}_{a,b})^2 = 207.736$$

$$✓ \quad n_b(\overline{X_b} - \overline{X_{a,b}})^2 = 207.736$$

$$✓ \quad n_a(\overline{X_a} - \overline{X_{a,b}})^2 + n_b(\overline{X_b} - \overline{X_{a,b}})^2 = 415.471$$

$$✓ \quad k - 1 = (2 - 1) = 2$$

$$✓ \quad N - k = (48 - 2) = 46$$

$$✓ \quad \sum c + \sum d = 2390.75$$

$$✓ \quad W = 3.99701$$

$$✓ \quad F_{tabel} = 4.05175$$

- **Keputusan:**

Karena $W = 3.99701 < F_{tabel} = 4.05175$, maka H_0 diterima.

Artinya, data yang diperoleh **Homogen**.

TABEL F

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilitas = 0,05															
df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.63
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.6	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.6	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.6	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.4	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.97	1.94	1.91	1.89
dst															

Lampiran 36

UJI HIPOTESIS DATA *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN
KELAS KONTROL

UJI MANN WHITNEY								
	Kelas	Nilai (G)	Urutan	Ranking	Kelas	Nilai (D)	Urutan	Ranking
1 = Kelas Eksperimen 2 = Kelas Kontrol	2	16.66	1	1	1	43.75	25	14
	2	18.75	2	2	1	50	26	15
	2	29.16	3	5	1	60.41	27	18
	2	29.16	4	5	1	62.5	28	20.5
	2	29.16	5	5	1	64.58	29	25
	2	29.16	6	5	1	64.58	30	25
	2	29.16	7	5	1	66.67	31	29
	2	31.25	8	8	1	66.67	32	29
	2	33.33	9	9	1	66.67	33	29
	2	37.50	10	11	1	68.67	34	31.5
	2	37.50	11	11	1	68.67	35	31.5
	2	37.50	12	11	1	70.83	36	33.5
	2	41.67	13	13	1	70.83	37	33.5
	2	52.08	14	16	1	75	38	37.5
	2	58.33	15	17	1	77.08	39	39
	2	62.50	16	20.5	1	79.16	40	40
	2	62.50	17	20.5	1	81.25	41	41
	2	62.50	18	20.5	1	85.41	42	42.5
	2	64.58	19	25	1	85.41	43	42.5
	2	64.58	20	25	1	87.5	44	44
	2	64.58	21	25	1	89.58	45	45
	2	72.92	22	35.5	1	91.67	46	46
	2	72.92	23	35.5	1	93.75	47	47
	2	75.00	24	37.5	1	95.83	48	48
JUMLAH	-	-	-	369	-	-	-	807
n1_D	24							
n2_G	24							
Total Rank_D (R1)	807							
Total Rank_G (R2)	369							
Rata-rata Rank_D	33.63							
Rata-rata Rank_G	15.38							

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai Posttest	Kelas Eksperimen	24	33.63	807.00
	Kelas Kontrol	24	15.38	369.00
	Total	48		

Test Statistics ^a	
	Nilai Posttest
Mann-Whitney U	69.000
Wilcoxon W	369.000
Z	-4.523
Asymp. Sig. (2-tailed)	< .000
a. Grouping Variable: Kelas	

- **Hipotesis**

H_0 = Tidak ada perbedaan signifikan antara kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H_1 = Terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

- **Taraf Signifikansi ($\alpha = 0,05$)**

$$\Leftrightarrow p = 1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - \frac{0.05}{2} = 1 - 0.025$$

$$\Leftrightarrow p = 0.975$$

- **Statistik Uji (Uji Mann-Whitney U)**

Prosedur uji Mann-Whitney U:

- ✓ Menentukan hipotesis penelitian.
- ✓ Membuat tabel bantu untuk membuat peringkat masing-masing data dari kedua kelompok.
- ✓ Mengurutkan peringkat data dari terendah sampai tertinggi dan menentukan *rank*. Jika kedua data memiliki skor sama, maka *rank* didapat dengan menjumlahkan urutan kedua data tersebut kemudian dibagi dua $\left(\frac{n_1+n_2}{2}\right)$.
- ✓ Mencari harga U_{hit} . Rumusnya:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_1 = (24)(24) + \frac{24(24+1)}{2} - 807 = 69$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - \sum R_2 = (24)(24) + \frac{24(24+1)}{2} - 369 = 507$$

$$\text{atau } U_2 = n_1 n_2 - U_1$$

Nilai statistik *Mann-Whitney U*:

$$U_{hitung} = \min(U_1, U_2) = \min(69, 507) = 69$$

Pada uji *Mann-Whitney U* untuk sampel besar ($n > 20$), menggunakan rumus pendekatan sebaran normal.

$$Z = \frac{U - \frac{(n_1 n_2)}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \mu_U &= \frac{(n_1 n_2)}{2} = \frac{(24 \times 24)}{2} = 288 \\ \blacksquare \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} &= \sqrt{\frac{(24)(24) [24 + 24 + 1]}{12}} = 48.49742 \\ \blacksquare U - \frac{(n_1 n_2)}{2} &= 69 - 288 = -219 \\ \blacksquare Z = Z_{hitung} &= \frac{-219}{48.29742} = -4.5157 \\ \blacksquare Z_{tabel} = Z_{1-\frac{\alpha}{2}} &= Z_{1-\frac{0.05}{2}} = Z_{0.975} = 1.96 \end{aligned}$$

(uji dua arah)

- **Keputusan**

Karena $Z_{hitung} = -4.5157 \leq Z_{tabel} = 1.96$, maka tolak H_0 . Artinya **terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen dengan kontrol (efektif).**

Atau

Karena $\text{Asymp. Sig. (2-tailed)} \leq \alpha = 0.05$, maka tolak H_0 . Artinya **terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen dengan kontrol (efektif).**

Lampiran 37

TABEL U

Untuk sampel ($n \leq 20$).

Critical Values of the Mann-Whitney U Distribution
Taken from Zar, 1984 Table B10

TABLE B.10 CRITICAL VALUES OF THE MANN-WHITNEY U DISTRIBUTION

		$\alpha(2):$	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
		$\alpha(1):$	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
n_1	n_2									
1	1		--	--	--	--	--	--	--	--
	2		--	--	--	--	--	--	--	--
	3		--	--	--	--	--	--	--	--
	4		--	--	--	--	--	--	--	--
	5		--	--	--	--	--	--	--	--
	6		--	--	--	--	--	--	--	--
	7		--	--	--	--	--	--	--	--
	8		--	--	--	--	--	--	--	--
	9		--	--	--	--	--	--	--	--
	10		10	--	--	--	--	--	--	--
	11		11	--	--	--	--	--	--	--
	12		12	--	--	--	--	--	--	--
	13		13	--	--	--	--	--	--	--
	14		14	--	--	--	--	--	--	--
	15		15	--	--	--	--	--	--	--
	16		16	--	--	--	--	--	--	--
	17		17	--	--	--	--	--	--	--
	18		18	--	--	--	--	--	--	--
	19		18	19	--	--	--	--	--	--
	20		19	20	--	--	--	--	--	--
2	21		20	21	--	--	--	--	--	--
	22		21	22	--	--	--	--	--	--
	23		22	23	--	--	--	--	--	--
	24		23	24	--	--	--	--	--	--
	25		24	25	--	--	--	--	--	--
	26		25	26	--	--	--	--	--	--
	27		26	27	--	--	--	--	--	--
	28		27	28	--	--	--	--	--	--
	29		27	29	--	--	--	--	--	--
	30		28	30	--	--	--	--	--	--
	31		29	31	--	--	--	--	--	--
	32		30	32	--	--	--	--	--	--
	33		31	33	--	--	--	--	--	--
	34		32	34	--	--	--	--	--	--
	35		33	35	--	--	--	--	--	--
	36		34	36	--	--	--	--	--	--
	37		35	37	--	--	--	--	--	--
	38		36	38	--	--	--	--	--	--
	39		36	38	39	--	--	--	--	--
	40		37	39	40	--	--	--	--	--
2	2		--	--	--	--	--	--	--	--
	3		--	--	--	--	--	--	--	--
	4		--	--	--	--	--	--	--	--
	5		8	10	--	--	--	--	--	--
	6		11	12	--	--	--	--	--	--
	7		10	14	--	--	--	--	--	--
	8		14	15	16	--	--	--	--	--
	9		16	17	18	--	--	--	--	--
	10		17	19	20	--	--	--	--	--

dst.

TABLE B.10 (cont.) CRITICAL VALUES OF THE MANN-WHITNEY U DISTRIBUTION

		$\alpha(2):$ $\alpha(1):$	0,20 0,10	0,10 0,05	0,05 0,025	0,02 0,01	0,01 0,005	0,005 0,0025	0,002 0,001	0,001 0,0005
n_1	n_2									
19	29		338	355	369	386	397	407	420	428
	30		349	366	381	398	410	421	433	442
	31		360	378	393	411	423	434	447	456
	32		371	390	405	423	436	447	460	469
	33		382	401	417	436	448	460	474	483
	34		393	413	429	448	461	473	487	497
	35		405	424	441	461	474	486	500	511
	36		416	436	453	473	487	499	514	524
	37		427	448	465	486	500	512	527	538
	38		438	459	477	498	512	525	541	552
	39		449	471	489	511	525	538	554	565
19	40	--	--	482	502	523	538	551	568	579
20	20		249	262	275	286	295	303	312	319
	21		260	274	286	299	308	317	326	333
	22		272	276	299	313	322	330	341	348
	23		284	299	311	326	335	344	355	362
	24		296	311	324	339	349	358	369	377
	25		307	323	337	352	362	372	383	391
	26		319	335	349	365	376	386	397	405
	27		331	348	362	378	389	399	411	420
	28		343	360	374	391	403	413	425	434
	29		354	372	387	404	416	427	440	449
	30		366	384	400	418	430	440	454	463
	31		378	396	412	431	443	454	468	477
	32		389	409	425	444	456	468	482	492
	33		401	421	438	457	470	482	496	506
	34		413	433	450	470	483	495	510	520
	35		425	445	463	483	497	509	524	534
	36		436	457	475	496	510	523	538	549
	37		448	469	488	509	523	536	552	563
	38	--	--	482	501	522	537	550	566	577
	39	--	--	--	513	535	550	564	580	592
20	40	--	--	--	526	548	563	577	594	606

Lampiran 38

TABEL Z

Untuk uji *Mann-Whitney U* sampel besar ($n > 20$).

NEGATIVE Z TABLE										
z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.9	0.00005	0.00005	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00003	0.00003
-3.8	0.00007	0.00007	0.00007	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00005	0.00005	0.00005
-3.7	0.00011	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009	0.00009	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008
-3.6	0.00016	0.00015	0.00015	0.00014	0.00014	0.00013	0.00013	0.00012	0.00012	0.00011
-3.5	0.00023	0.00022	0.00022	0.00021	0.0002	0.00019	0.00019	0.00018	0.00017	0.00017
-3.4	0.00034	0.00032	0.00031	0.0003	0.00029	0.00028	0.00027	0.00026	0.00025	0.00024
-3.3	0.00048	0.00047	0.00045	0.00043	0.00042	0.0004	0.00039	0.00038	0.00036	0.00035
-3.2	0.00069	0.00066	0.00064	0.00062	0.0006	0.00058	0.00056	0.00054	0.00052	0.0005
-3.1	0.00097	0.00094	0.0009	0.00087	0.00084	0.00082	0.00079	0.00076	0.00074	0.00071
-3	0.00135	0.00131	0.00126	0.00122	0.00118	0.00114	0.00111	0.00107	0.00104	0.001
-2.9	0.00187	0.00181	0.00175	0.00169	0.00164	0.00159	0.00154	0.00149	0.00144	0.00139
-2.8	0.00256	0.00248	0.0024	0.00233	0.00226	0.00219	0.00212	0.00205	0.00199	0.00193
-2.7	0.00347	0.00336	0.00326	0.00317	0.00307	0.00298	0.00289	0.0028	0.00272	0.00264
-2.6	0.00466	0.00453	0.0044	0.00427	0.00415	0.00402	0.00391	0.00379	0.00368	0.00357
-2.5	0.00621	0.00604	0.00587	0.0057	0.00554	0.00539	0.00523	0.00508	0.00494	0.0048
-2.4	0.0082	0.00798	0.00776	0.00755	0.00734	0.00714	0.00695	0.00676	0.00657	0.00639
-2.3	0.01072	0.01044	0.01017	0.0099	0.00964	0.00939	0.00914	0.00889	0.00866	0.00842
-2.2	0.0139	0.01355	0.01321	0.01287	0.01255	0.01222	0.01191	0.0116	0.0113	0.01101
-2.1	0.01786	0.01743	0.017	0.01659	0.01618	0.01578	0.01539	0.015	0.01463	0.01426
-2	0.02275	0.02222	0.02169	0.02118	0.02068	0.02018	0.0197	0.01923	0.01876	0.01831
-1.9	0.02872	0.02807	0.02743	0.0268	0.02619	0.02559	0.025	0.02442	0.02385	0.0233
-1.8	0.03593	0.03515	0.03438	0.03362	0.03288	0.03216	0.03144	0.03074	0.03005	0.02938
-1.7	0.04457	0.04363	0.04272	0.04182	0.04093	0.04006	0.0392	0.03836	0.03754	0.03673
-1.6	0.0548	0.0537	0.05262	0.05155	0.0505	0.04947	0.04846	0.04746	0.04648	0.04551
-1.5	0.06681	0.06552	0.06426	0.06301	0.06178	0.06057	0.05938	0.05821	0.05705	0.05592
-1.4	0.08076	0.07927	0.0778	0.07636	0.07493	0.07353	0.07215	0.07078	0.06944	0.06811
-1.3	0.0968	0.0951	0.09342	0.09176	0.09012	0.08851	0.08691	0.08534	0.08379	0.08226
-1.2	0.11507	0.11314	0.11123	0.10935	0.10749	0.10565	0.10383	0.10204	0.10027	0.09853
-1.1	0.13567	0.1335	0.13136	0.12924	0.12714	0.12507	0.12302	0.121	0.119	0.11702
-1	0.15866	0.15625	0.15386	0.15151	0.14917	0.14686	0.14457	0.14231	0.14007	0.13786
-0.9	0.18406	0.18141	0.17879	0.17619	0.17361	0.17106	0.16853	0.16602	0.16354	0.16109
-0.8	0.21186	0.20897	0.20611	0.20327	0.20045	0.19766	0.19489	0.19215	0.18943	0.18673
-0.7	0.24196	0.23885	0.23576	0.2327	0.22965	0.22663	0.22363	0.22065	0.2177	0.21476
-0.6	0.27425	0.27093	0.26763	0.26435	0.26109	0.25785	0.25463	0.25143	0.24825	0.2451
-0.5	0.30854	0.30503	0.30153	0.29806	0.2946	0.29116	0.28774	0.28434	0.28096	0.2776
-0.4	0.34458	0.3409	0.33724	0.3336	0.32997	0.32636	0.32276	0.31918	0.31561	0.31207
-0.3	0.38209	0.37828	0.37448	0.3707	0.36693	0.36317	0.35942	0.35569	0.35197	0.34827
-0.2	0.42074	0.41683	0.41294	0.40905	0.40517	0.40129	0.39743	0.39358	0.38974	0.38591
-0.1	0.46017	0.4562	0.45224	0.44828	0.44433	0.44038	0.43644	0.43251	0.42858	0.42465

POSITIVE Z TABLE										
z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0.5	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.5279	0.53188	0.53586
0.1	0.53983	0.5438	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749	0.57142	0.57535
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642	0.61026	0.61409
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.6293	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431	0.64803	0.65173
0.4	0.65542	0.6591	0.66276	0.6664	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082	0.68439	0.68793
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.7054	0.70884	0.71226	0.71566	0.71904	0.7224
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857	0.75175	0.7549
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.7673	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935	0.7823	0.78524
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79673	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785	0.81057	0.81327
0.9	0.81594	0.81859	0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398	0.83646	0.83891
1	0.84134	0.84375	0.84614	0.84849	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769	0.85993	0.86214
1.1	0.86433	0.8665	0.86864	0.87076	0.87286	0.87493	0.87698	0.879	0.881	0.88298
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	0.89617	0.89796	0.89973	0.90147
1.3	0.9032	0.9049	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91309	0.91466	0.91621	0.91774
1.4	0.91924	0.92073	0.9222	0.92364	0.92507	0.92647	0.92785	0.92922	0.93056	0.93189
1.5	0.93319	0.93448	0.93574	0.93699	0.93822	0.93943	0.94062	0.94179	0.94295	0.94408
1.6	0.9452	0.9463	0.94738	0.94845	0.9495	0.95053	0.95154	0.95254	0.95352	0.95449
1.7	0.95543	0.95637	0.95728	0.95818	0.95907	0.95994	0.9608	0.96164	0.96246	0.96327
1.8	0.96407	0.96485	0.96562	0.96638	0.96712	0.96784	0.96856	0.96926	0.96995	0.97062
1.9	0.97128	0.97193	0.97257	0.9732	0.97381	0.97441	0.975	0.97558	0.97615	0.9767
2	0.97725	0.97778	0.97831	0.97882	0.97932	0.97982	0.9803	0.98077	0.98124	0.98169
2.1	0.98214	0.98257	0.983	0.98341	0.98382	0.98422	0.98461	0.985	0.98537	0.98574
2.2	0.9861	0.98645	0.98679	0.98713	0.98745	0.98778	0.98809	0.9884	0.9887	0.98899
2.3	0.98928	0.98956	0.98983	0.9901	0.99036	0.99061	0.99086	0.99111	0.99134	0.99158
2.4	0.9918	0.99202	0.99224	0.99245	0.99266	0.99286	0.99305	0.99324	0.99343	0.99361
2.5	0.99379	0.99396	0.99413	0.9943	0.99446	0.99461	0.99477	0.99492	0.99506	0.9952
2.6	0.99534	0.99547	0.9956	0.99573	0.99585	0.99598	0.99609	0.99621	0.99632	0.99643
2.7	0.99653	0.99664	0.99674	0.99683	0.99693	0.99702	0.99711	0.9972	0.99728	0.99736
2.8	0.99744	0.99752	0.9976	0.99767	0.99774	0.99781	0.99788	0.99795	0.99801	0.99807
2.9	0.99813	0.99819	0.99825	0.99831	0.99836	0.99841	0.99846	0.99851	0.99856	0.99861
3	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99896	0.999
3.1	0.99903	0.99906	0.9991	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.9994	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.9995
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.9996	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.9997	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976
3.5	0.99977	0.99978	0.99978	0.99979	0.9998	0.99981	0.99981	0.99982	0.99983	0.99983
3.6	0.99984	0.99985	0.99985	0.99986	0.99986	0.99987	0.99987	0.99988	0.99988	0.99989
3.7	0.99989	0.9999	0.9999	0.9999	0.99991	0.99991	0.99992	0.99992	0.99992	0.99992
3.8	0.99993	0.99993	0.99993	0.99994	0.99994	0.99994	0.99994	0.99995	0.99995	0.99995

Lampiran 39

SURAT PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 024-7601295, Fax. 024-76433366,

Nomor : B.4080/Un.10.8/J.5/DA.08.25/06/2024

Semarang, 25 Juni 2024

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada, Yth:

1. Siti Maslihah, M.Si.
 2. Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.
- di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Fatihatul Baidho

NIM : 1908056046

Judul : **Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP/MTs.**

Sehubungan dengan hal tersebut, kami menunjuk saudara:

1. **Siti Maslihah, M. Pd.,** sebagai Pembimbing I
2. **Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M. Si.,** sebagai Pembimbing II

Demikian surat penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,

Ketua Prodi Pendidikan Matematika



Dr. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.

NIP: 19801215 2009 12 1003

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Walisongo Semarang sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 40

SURAT PERMOHONAN IZIN PRA RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.830/Un.10.8/K/SP.01.08/01/2023 27 Januari 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMP N 1 Randudongkal
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Fatihatul Baidho
NIM : 1908056046
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep dan Disposisi Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP N 1 Randudongkal Materi Bangun Ruang

Untuk melaksanakan observasi pra-riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Yang akan di laksanakan pada tanggal 27 Januari – 5 Februari 2023.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan
Fak. Sains dan Tekn. TU

Sharis, SH, M.H
19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 41

SURAT PERMOHONAN IZIN RISET



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.7851/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 18 Oktober 2024

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMP N 1 Randudongkal
Jl. Budi Utomo No.2, Dusun III, Randudongkal,
Kabupaten Pemalang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Fatihatul Baidho
NIM : 1908056046
Jurusan : PENDIDIKAN MATEMATIKA
Judul : Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP/MTs
Semester : XI (Sebelas)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 21 Oktober 2024 - 21 November 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Dekan, Tata Usaha,
M. Khairis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Cp Fatihatul Baidho : 085226191064

Lampiran 42

SURAT PENGANTAR DINAS



PEMERINTAH KABUPATEN PEMALANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Pemalang, 24 Oktober 2024

Nomor : 400.3/4652/Dindikbud
Lampiran : -
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada :
Yth. Dekan Universitas Islam
Negeri Walisongo Semarang Fakultas
Sains dan Teknologi
di-
SEMARANG

Mendasari Surat Dekan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi Nomor B.7851A/Un10.8/K/SP.01.08/10/2024 tanggal 18 Oktober 2024 Perihal Permohonan Ijin Penelitian, maka dengan ini Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Pemalang memberikan izin kepada mahasiswa saudara, yaitu:

Nama : Fatihatul Badho
NIM : 1908056016
Jurusan : Pendidikan Matematika
Judul : Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP/MTS

Untuk melakukan Penelitian dalam rangka penyelesaian skripsi sebagaimana judul tersebut diatas, dengan melakukan pengambilan data menggunakan metode RnD (pengembangan) terhadap siswa di jenjang SMP/MTS Kabupaten Pemalang.

Untuk menjaga kondusifitas pelaksanaan kegiatan, mahasiswa saudara diwajibkan mematuhi ketentuan:

1. wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat;
2. ijin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu stabilitas pemerintah dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian;
3. surat ijin ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan;
4. surat ijin ini dapat ditatalan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut diatas;
5. memberikan laporan hasil penelitian kepada Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Pemalang;

Demikian surat izin ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan
Kabupaten Pemalang



ISMUN HADIYO, S.Pd SD.
Pembara Tingkat 1
NIP. 19710817 199903 1 008

Tembusan:

1. Kasubbag Umum dan Kepegawaian Dindikbud Kab. Pemalang.

Alamat : Jl. Merbabu No. 02 Mulyoharjo Pemalang
Telp. (0284) 321080 Fax (0284) 325103-Pemalang 52313

Lampiran 43**SURAT BUKTI RISET**

PEMERINTAH KABUPATEN PEMALANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 1 RANDUDONGKAL

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor: 422 / 346 / 2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 1 Randudongkal Kabupaten
Pemalang Provinsi Jawa Tengah, menerangkan bahwa:

Nama : FATIHATUL BAIDHO
NIM : 1908056046
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika,
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Walisongo Semarang
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek Materi
Bangun Ruang Berpendekatan STEAM untuk meningkatkan
kemampuan berpikir kreatif siswa SMP/MTs.

Mahasiswa tersebut di atas telah melakukan Penelitian di SMP Negeri 1 Randudongkal
pada tanggal 21 Oktober 2024 – 21 November 2024.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk menjadikan periksa dan guna seperlunya.

Randudongkal, 2 Desember 2023

Kepala Sekolah



SITI BOKHANAH, S.Pd, M.Pd.

Guru Ahli Madya, IV/b

NIP. 19721017 200701 2 010

Lampiran 44

DOKUMENTASI PENELITIAN

Tahap Sosialisasi Produk dan Uji Coba Terbatas



Tahap Implementasi





Lampiran 45

BUKTI PERSETUJUAN REVISI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Formulir-5

BUKTI PERSETUJUAN REVISI

Dewan penguji Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dapat menerima revisi yang telah dilakukan oleh Saudara:

Nama : Fatihatul Baidho

NIM : 1908056046

Judul :

Pengembangan Modul Matematika Berbasis Proyek Materi Bangun Ruang
Berpendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP
N 1 Randudongkal

No	Penguji	Tanggal	TandaTangan
1	Ulliya Fitriani, M.Pd.	Rabu, $\frac{9}{7}$ -2025	
2	Dyan Falasifa Tsani, M.Pd.	Selasa, $\frac{10}{6}$ -2025	
3	Nadhifah, MSI	Selasa, $\frac{10}{6}$ -2025	
4	Muji Suwarno, M.Pd.	Senin, $\frac{16}{6}$ -2025	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Fatihatul Baidho

Tempat, Tanggal Lahir : Pemalang, 26 Oktober 2001

Alamat Rumah : Dusun Pamulian RT 001/RW
005, Desa Warungpring,
Kecamatan Warungpring,
Kabupaten Pemalang, Jawa
Tengah

E-mail : fatihatulbaidho99@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal

1. RA Salafiyah Pamulian
2. SD N 04 Warungpring
3. SMP N 1 Randudongkal
4. SMA N 1 Pemalang
5. UIN Walisongo Semarang

Pendidikan Non-Formal

1. MDA Roudlotus Sibyan Pamulian
2. Pondok Pesantren Bahrul Ulum Pemalang
3. Ma'had Al-Jami'ah Walisongo Semarang
4. Pondok Pesantren Fadhlul Fadhlani Semarang

C. Prestasi Akademik & Non-Akademik

1. Juara 2 MTQ Orsenik PBAK UIN Walisongo Semarang 2019
2. Juara 3 Tilawah Islamic Festival (IFEST) STIE BANK BPD JATENG 2019
3. Juara 2 Putri MTQ Se-Jateng dan DIY JQH Al-Wustha 2020
4. Juara 3 Tilawah Qur'an Umum Golongan Remaja Putri MTQ XXXI Tingkat Kota Semarang Tahun 2023

D. Karya Ilmiah

1. Buku bunga rampai "Indonesia & Mitos Negeri Macan Asia".
2. Buku bunga rampai "Kearifan Lokal *Tlatah* Bangunrejo Sebagai Bentuk dari *Nguri-Uri* Kebudayaan Leluhur".