

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA *WATER CUBE*
PYTHAGORAS PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS
KELAS VIII MTS AN NAWARI SUMENEP**

SKRIPSI



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
Oleh :
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
NIM: T20187081
J E M B E R

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2025**

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA *WATER CUBE*
PYTHAGORAS PADA MATERI TEOREMA *PYTHAGORAS*
KELAS VIII MTS AN NAWARI SUMENEP**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Matematika



Oleh :
Ulfatul Ummamiyah
NIM: T20187081

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2025**

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA *WATER CUBE*
PYTHAGORAS PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS
KELAS VIII MTS AN NAWARI SUMENEP**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Matematika

Oleh :

Ulfatul Ummamiyah
NIM: T20187081

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Disetujui Pembimbing


Masrurotulailiy, M.Sc.
NIP. 1991011302019032008

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA *WATER CUBE*
PYTHAGORAS PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS
KELAS VIII MTS AN NAWARI SUMENEP**

SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
Persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Matematika

Hari : Selasa

Tanggal: 27 Mei 2025

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris


Dr. Indah Wahyuni, M.Pd
NIP. 198003062011012009

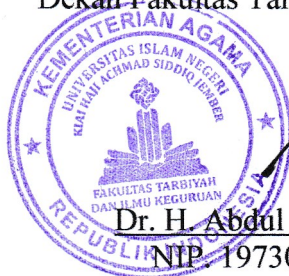

Afifah Nur Aini, M.Pd
NIP. 198911272019032008

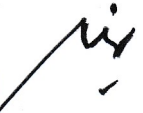
Anggota :

1. Dr. Suwarno, M.Pd
2. Masrurotullaily, M.Sc

Menyetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan




Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si.
NIP. 197304242000031005

MOTTO

لَا مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

“Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan” (QS. Al – Insyirah : 6)*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

* <https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/94?from=1&to=8>

PERSEMBAHAN

Dengan Segala rasa syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua Bapak Sariman dan Ibu Nadiratun yang telah membesarkan saya, serta Suami saya Moh Jayyit dan anak saya Inayatul Husna R yang telah mendukung seluruh langkah saya.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT dengan segala rahmat-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan menghasilkan yang baik pula.

Tercapainya kesuksesan ini tak luput dari dukungan banyak orang di sekitar penulis. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S. Ag., M.M. selaku Rektor UIN Khas Jember.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, S. Ag., M.Si. selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN KHAS Jember.
3. Ibu Dr. Indah Wahyuni, M. Pd. selaku kaprodi Tadris Matematika UIN KHAS Jember.
4. Ibu Dr. Hj. St. Mislikhah, M. Ag. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Ibu Masrurotullaily, M. Sc. selaku dosen pembimbing.
6. Ibu Kurratul Aini, M. Pd. dan bapak Eko Agustiawan, M. Pd. Selaku validator.
7. Ibu Fairuzah, S. Pd. selaku guru yang telah bersedia memberikan waktu, saran serta masukan terhadap media yang dikembangkan.
8. Bapak Badrut Tamam, M. Pd. selaku kepala MTs An Nawari Sera Tengah Kecamatan Bluto yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
9. Siswa – siswi MTs An Nawari atas partisipasi serta kerjasamanya untuk penelitian ini.
10. Semua pihak yang ikut serta membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu – persatu.

Akhir kata, semoga seluruh bantuan ini tercatat sebagai amal baik dan mendapat balasan baik pula dari Allah SWT.

Jember 7 Mei 2025

Penulis

ABSTRAK

Ulfatul Ummamiyah, 2025 : *Pengembangan Alat Peraga Water Cube Pythagoras Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII MTs An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep.*

Kata Kunci : Alat Peraga, Teorema Pythagoras.

Alat peraga *water cube pythagoras* merupakan suatu benda rill yang dapat digunakan pendidik dalam proses pembelajaran. Alat peraga ini dilengkapi dengan gambar – gambar yang menarik. Penelitian ini berfokus pada materi teorema pythagoras yang bersifat abstrak sehingga siswa sulit untuk memahami materi ini. Oleh sebab itu penggunaan alat peraga ini diperlukan sebagai salah satu sarana agar siswa dapat menerima pembelajaran dengan lebih efektif dan efisien.

Tujuan penelitian ini adalah : 1) Untuk mengetahui validitas alat peraga *water cube pythagoras* pada materi teorema pythagoras. 2) Untuk mengetahui tpraktilitas penggunaan alat peraga *water cube pythagoras* dalam proses pembelajaran. 3) Untuk mengetahui efektivitas penggunaan alat peraga *water cube pythagoras* selama proses pembelajaran.

Jenis penelitian ini berupa penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model penelitian Borg & Gall dengan 10 langkah prosedur penelitian (potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk, pembuatan produk masal) namun penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap ke 9 yaitu revisi produk karena keterbatasan biaya dalam produksi alat peraga.

Hasil penelitian ini yaitu : 1) Validitas alat peraga : ahli media memperoleh persentase rata – rata 100% termasuk kategori “sangat baik”. 2) Praktilitas alat peraga : penilaian guru memperoleh nilai persentase 97,14% berada pada kategori sangat baik, respon siswa kelompok kecil memperoleh persentase 90,5% dan respon siswa kelompok besar 89,77% keduanya termasuk kategori “sangat baik”. 3) Efektivitas alat peraga : ketuntasan hasil belajar siswa sebesar 100% dan hasil uji t-test memperoleh $t_{hit} > t_{tab}$. Dengan keseluruhan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa alat peraga *water cube pythagoras* pada materi teorema pythagoras kelas VIII MTs “sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN SAMPUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan	6
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	7
E. Pentingnya Penelitian Dan Pengembangan.....	7
F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan.....	8
G. Definisi Istilah.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
A. Penelitian Terdahulu	11

B. Kajian Teori	16
BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....	26
A. Model Penelitian dan Pengembangan	26
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	27
C. Uji Coba Produk.....	31
D. Desain Uji Coba	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	42
A. Penyajian Data Uji Coba.....	42
B. Analisis Data	57
C. Revisi Produk.....	71
BAB V KAJIAN DAN SARAN	75
A. Kajian Produk Yang Telah Direvisi.....	75
B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Hal.
1.1	Criteria For Hight Quality Interventions	5
2.1	Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan	13
3.1	Kisi – Kisi Angket Penilaian Validitas Media	35
3.2	Kisi – kisi Angket Penialain Validitas Materi (Instrumen Tes)	35
3.3	Kisi – kisi Angket Penialain Validitas Respon Guru	36
3.4	kisi – kisi Angket Respon siswa.....	36
3.5	Pedoman Skor Penialaian Validasi Ahli Media dan Ahli Materi	36
3.6	Kriteria Presentasi Hasil Validitas	37
3.7	Pedoman Skor Penilaian Pengguna.....	38
3.8	Kriteria Presentasi Hasil Praktilitas	39
4.1	Hasil Angket Validasi Soal Pretest	43
4.2	Hasil Angket Validasi soal Postest	45
4.3	Hasil Angket Validasi Ahli Media.....	47
4.4	Hasil Angket Penilaian Guru	48
4 5	Hasil Penilaian siswa Kelompok Kecil	50
4.6	Hasil Penilaian Siswa Kelompok Besar	51
4.7	hasil pretest.....	53
4.8	Tabel Ketuntasan Pretest Siswa	54
4.9	Hasil Postest	55
4.10	Tabel Ketuntasan Postest Siswa	56

4.11 Perhitungan Statistik Hasil Test Siswa	56
4.12 Perbaikan Produk Sebelum Dan Sesudah Revisi Pengguna	72
4.13 Perbaikan Produk Sebelum Dan Sesudah Revisi Kelompok Kecil	74



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR GAMBAR

No	Uraian	Hal.
2.1	Desain Alat Peraga Water Cube Pythagoras	24
2.2	Segitiga Siku – siku	25
3.1	Bagan Alur Pengembangan.....	27



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR LAMPIRAN

No	Uraian	Hal.
1.	Alat Peraga	85
2.	Angket Validasi Ahli Media	87
3.	Dokumentasi Validasi Ahli Media	90
4.	Angket Validasi Ahli Materi	91
5.	Dokumentasi Validasi Ahli Materi	95
6.	Angket Penilaian Guru	96
7.	Dokumentasi Penilaian Guru	99
8.	Angket Penilaian Siswa Kelompok Kecil	100
9.	Hasil Angket Penilaian Siswa Kelompok Kecil	104
10.	Dokumentasi Uji Coba Kelompok Kecil	105
11.	Soal <i>Pretest</i>	106
12.	Kunci Jawaban <i>Pretest</i>	108
13.	Soal <i>Posttest</i>	113
14.	Kunci Jawaban <i>Pretest</i>	116
15.	Hasil <i>Pretest</i> Siswa	121
16.	Hasil <i>Posttest</i> Siswa	123
17.	Hasil Angket Penilaian Siswa Kelompok Besar	125
18.	Dokumentasi Uji Coba Siswa Kelompok Besar	127
19.	Tabel Persentase Distribusi T	129

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu usaha yang dilakukan oleh orang dewasa kepada peserta didik dengan memberikan bimbingan ataupun pertolongan dalam mengembangkan kemampuan jasmani maupun rohani untuk mencapai kedewasaan saat melaksanakan tugas hidupnya¹. Pendidikan di Indonesia berorientasi pada Undang – undang RI nomor 20 tahun 2003 dengan kesimpulan isi bahwa pendidikan di Indonesia mempunyai tujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa agar dapat beriman serta bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa².

Pendidikan erat kaitannya dengan pendidik dan peserta didik. Pendidik adalah orang dewasa yang memberikan usaha berupa bimbingan ataupun pertolongan kepada peserta didik dalam mengembangkan kemampuan jasmani maupun rohani dalam mencapai kedewasaan saat melaksanakan tugas hidupnya baik sebagai makhluk tuhan, makhluk individu maupun makhluk sosial³. Sedangkan peserta didik menurut Undang – undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang dapat disimpulkan bahwa Peserta didik adalah anggota masyarakat yang berada pada jalur, jenjang atau jenis pendidikan tertentu dengan usaha untuk mengembangkan potensi diri

¹ (Hidayat and Abdillah 2019) 24

² <https://peraturan.bpk.go.id/details/43920/uu-no-20-tahun-2003>.

³ (Uno and Lamatenggo 2016) 32

baik secara jasmani ataupun rohani melalui proses pembelajaran⁴. Proses belajar dan pembelajaran dapat menjadi tolak ukur dari kualitas suatu pendidikan, tanpa belajar ilmu tidak dapat dikuasai.

Dengan penjelasan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa belajar merupakan sebuah usaha yang dilakukan oleh seorang individu maupun kelompok dengan tujuan untuk mendapatkan ilmu.

Dalam perspektif Islam, keutamaan belajar atau menuntut ilmu disebutkan di beberapa ayat Al-qur'an dan hadits, sehingga dapat disimpulkan betapa pentingnya untuk menuntut dan memiliki ilmu pengetahuan sebagaimana dijelaskan dalam hadits di bawah ini :

سنن الترمذي ٢٥٧٠: حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ غَيْلَانَ حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ عَنْ الْأَعْمَشِ عَنْ أَبِي صَالِحٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ قَالَ أَبُو عِيسَى هَذَا حَدِيثٌ حَسَنٌ

Artinya : “Sunan Tirmidzi 2570: Telah menceritakan kepada kami Mahmud bin Ghailan telah menceritakan kepada kami Abu Usamah dari Al A'masy dari Abu Shalih dari Abu Hurairah Dia berkata: Rasulullah Shallallahu 'Alaihi Wasallam bersabda: "Barang siapa berjalan di suatu jalan untuk mencari ilmu, niscaya Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga." Abu Isa berkata: "Ini adalah hadits hasan.”. Sunan Tirmidzi (سنن الترمذي) Hadis No. 2570⁵.

Hadits di atas merupakan salah satu hadits hasan yang membahas tentang menuntut ilmu. Pada hadits tersebut dijelaskan bahwa siapapun yang sedang berada pada perjalanan untuk menuntut ilmu, Allah SWT akan memudahkan jalan untuk ke surga. Dengan hal ini dapat disimpulkan bahwa menuntut ilmu sangat penting, baik ilmu duniawi maupun ilmu ukhrawi

⁴ <https://peraturan.bpk.go.id/details/43920/uu-no-20-tahun-2003>.

⁵ <https://muhamadbasuki.web.id/kitab/hadis/sunan-tirmidzi/no/2570#gsc.tab=0>.

(agama) sehingga Allah SWT memberikan ganjaran berupa kemudahan untuk menuju surga.

Pendidikan di Indonesia terdapat banyak mata pelajaran, salah satunya matematika. Mata pelajaran matematika sudah dikenal oleh siswa sejak taman kanak – kanak, namun menurut pendapat sebagian besar siswa menganggap pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang sulit dan tidak menyenangkan dan membosankan. Akan tetapi mata pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang mana harus tetap dipelajari saat menjalani pendidikan, karena dengan belajar matematika seseorang dapat mengasah dan meningkatkan cara berpikir dengan logis, berpikir secara analitis serta memecahkan masalah dengan berbagai pola. Pelajaran matematika adalah pelajaran yang bersifat tidak berbentuk maupun tidak berwujud, sehingga tidak bisa diamati secara langsung oleh panca indra. Oleh sebab itu, diperlukan tenaga pendidik yang dapat mendidik secara profesional sehingga mumpuni dalam menjalani profesinya.

Tenaga pendidik diwajibkan untuk mempunyai berbagai jenis pengetahuan maupun keterampilan yang berkaitan dengan apa yang ditanggung jawabkan sesuai dengan kemajuan zaman. Hasil belajar siswa tergantung pada bagaimana proses belajar siswa di sekolah. Sebagian besar guru masih masih mengandalkan buku sebagai sarana satu-satunya dalam kegiatan pembelajaran, sehingga membuat proses belajar kurang efektif dan tidak dapat menggali potensi diri siswa secara maksimal. Pendidikan yang

efektif adalah proses pembelajaran yang mencapai tujuan dengan proses pembelajaran yang mudah dan menyenangkan⁶.

Dalam pembelajaran matematika, siswa sangat perlu untuk mengerti dan memahami konsep agar siswa dapat mengerti konsep dari materi yang disampaikan tanpa harus menghafalkan rumus-rumus matematika yang terdapat pada materi yang disampaikan. Guru hendaknya melakukan berbagai inovasi dalam proses belajar mengajar yang memungkinkan dapat mendukung siswa mendapatkan hasil yang maksimal dengan menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang disampaikan. Terdapat banyak indikator peningkatan mutu suatu pendidikan, beberapa diantaranya adalah dengan cara meningkatkan kinerja pendidik, memperbaiki metode pendidikan dan juga melengkapi penyediaan sarana dan prasarana alat dan fasilitas pendidikan.

Perlu adanya inovasi yang harus dilakukan oleh seorang pendidik agar mendapatkan hasil yang maksimal dalam proses belajar mengajar yaitu dengan penggunaan alat peraga selama proses pembelajaran. Di MTS An Nawari sebagian besar peserta kurang bisa menerima materi teorema pythagoras dengan baik karena kurangnya sarana dan media pembelajaran yang dapat digunakan sehingga diperlukan adanya media pembelajaran untuk membantu proses pembelajaran. Dengan adanya permasalahan tersebut, peneliti berpendapat bahwa penggunaan alat peraga pada proses pembelajaran dapat membantu membuat suasana belajar menjadi lebih efektif dan

⁶ (Hidayat and Abdillah 2019) 226

menyenangkan. Kemudian peneliti akan mengembangkan alat peraga *water cube pythagoras* dalam pembelajaran matematika. *Water cube pythagoras* merupakan alat peraga yang berbentuk 3 kubus yang disusun sedemikian rupa hingga menggambarkan konsep dari teorema pythagoras. Dengan adanya alat peraga *water cube pythagoras* membuat siswa tidak lagi berpikir secara abstrak terhadap materi teorema pythagoras, serta membangkitkan motivasi belajar siswa dengan belajar menyenangkan sehingga menghasilkan proses belajar yang efektif dan menyenangkan.

Dalam sebuah penelitian perlu adanya beberapa kriteria yang harus dicapai. Berdasarkan pendapat Nieveen dalam bukunya :

Nieveen Proposes a number of generic criteria for quality intervention, namely validity, practically and effectiveness⁷.

Table 1.1
Criteria for high quality interventions
(adapted from Nieveen, 1999)

No.	Criteria	
1.	<i>Relevance (also referred to as content validity)</i>	<i>There is a need for the intervention and its design is based on state-of-the-art (scientific) knowledge.</i>
2.	<i>Consistency (also referred to as construct validity)</i>	<i>The intervention is 'logically' designed.</i>
3.	<i>Practicality</i>	<i>Expected</i> <i>The intervention is expected to be usable in the setting for which it has been designed and developed</i> <i>Actual</i> <i>The intervention is usable in the setting for which it has been designed and developed</i>
4.	<i>Effectiveness</i>	<i>Expected</i> <i>Using the intervention is expected to result in desired outcomes.</i> <i>Actual</i>

⁷ (Akker et al. 2013) 28-29

		<i>Using the intervention result in desired outcomes.</i>
--	--	---

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam sebuah penelitian agar dapat dikategorikan berkualitas tinggi, maka instrumen eksperimen yang digunakan hendaknya terdiri atas 3 aspek yaitu : validitas, kepraktisan dan efektivitas. Maka dari itu peneliti melakukan 3 langkah pengujian sesuai kriteria tersebut agar diketahui tingkat kelayakan dari alat peraga *water cube pythagoras*.

Dengan pengembangan alat peraga yang telah melalui uji kualitas berdasarkan aspek tersebut, maka alat peraga dapat digunakan sebagai sarana yang dapat membuat pembelajaran lebih efektif dan efisien sehingga meningkatkan prestasi belajar siswa.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat kevalidan alat peraga *water cube pythagoras* pada materi teorema pythagoras kelas VIII MTs An Nawari Sumenep?
2. Bagaimana kepraktisan alat peraga *water cube pythagoras* pada materi teorema pythagoras kelas VIII MTs An Nawari Sumenep?
3. Bagaimana keefektivan alat peraga *water cube pythagoras* pada materi teorema pythagoras kelas VIII MTs An Nawari Sumenep?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

1. Untuk mendeskripsikan kevalidan alat peraga *water cube pythagoras*.
Langkah ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan alat peraga untuk digunakan.

2. Untuk mendeskripsikan kepraktisan alat peraga *water cube pythagoras*.
Langkah ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat peraga mudah digunakan oleh pengguna dalam membantu proses kegiatan belajar mengajar.
3. Untuk mendeskripsikan keefektivan alat peraga *water cube pythagoras*.
Langkah ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat peraga mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

1. Alat peraga diperuntukkan bagi siswa kelas VIII pokok bahasan teorema pythagoras.
2. Alat peraga *Water Cube Pythagoras* berisi pembuktian teorema pythagoras dengan pendekatan konstruktivis agar materi yang disampaikan lebih mudah dipahami.
3. Alat peraga *Water Cube Pythagoras* ini berisi gambar dan bentuk tiga dimensi yang digabung dalam satu alat peraga.

E. Pentingnya Penelitian Dan Pengembangan

1. Bagi peneliti, alat peraga *water cube pythagoras* mampu menambah pengetahuan pada bidang penelitian mengenai pengembangan alat peraga *water cube pythagoras* pada mata pelajaran matematika teorema pythagoras.
2. Bagi sekolah, alat peraga *water cube pythagoras* sekolah bisa meningkatkan fasilitas yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran untuk menunjang kemampuan siswa.

3. Bagi guru, bisa dijadikan sebagai salah satu bahan rujukan dalam penggunaan alat peraga selama proses pembelajaran matematika agar lebih efektif dengan cara yang menarik.
4. Bagi peserta didik, dapat dijadikan sebagai sara untuk mempermudah dalam memahami konsep pythagoras sehingga siswa mendapatkan hasil belajar yang lebih baik.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

1. Pada Penelitian dan Pengembangan ini terdapat beberapa asumsi, yaitu :
 - a. Siswa tidak pernah menerima pembelajaran menggunakan alat peraga lain selain *water cube pythagoras* saat mempelajari materi teorema pythagoras.
 - b. Siswa menyampaikan informasi dengan baik, mengisi dengan jujur dan benar mengenai alat peraga *water cube pythagoras* yang diajukan melalui angket respon siswa.
 - c. Pengamat menganalisis hasil penelitian dan pengembangan secara seksama dan objektif dalam memproses hasil penelitian.
2. Batasan Penelitian dan Pengembangan, beberapa batasan pada penelitian dan pengembangan ini yaitu :
 - a. Penelitian ini ditekankan pada pengembangan alat *peraga water cube pythagoras*.
 - b. Pengembangan alat peraga dibatasi pada materi teorema pythagoras yang terdapat pada Kompetensi Dasar (KD) :

1) 3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras.

2) 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema pythagoras dan tripel pythagoras.

c. Desain pengembangan pada penelitian dan pengembangan ini menggunakan model Borg and Gall

G. Definisi Istilah

1. Media Pembelajaran

Media adalah segala sesuatu yang dapat berfungsi untuk menyampaikan informasi yang dapat merangsang pikiran, emosi, perhatian dan ketertarikan serta minat siswa dari pengirim informasi kepada penerima informasi yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran⁸.

2. Alat Peraga

Alat peraga merupakan benda rill atau benda nyata yang digunakan pendidik pada proses belajar mengajar sehingga menghasilkan proses pembelajaran yang efektif dan membantu siswa dalam memahami materi sehingga mendapatkan hasil yang maksimal.

3. *Water Cube Pythagoras*

Alat peraga *water cube pythagoras* adalah sebuah alat peraga yang tersusun dari balok dengan ukuran yang sesuai dengan tripel pythagoras. Alat peraga ini terbuat dari akrilik yang berisi benda cair yang dapat dialirkan pada setiap balok.

⁸ (Farihah 2021) 4

4. Teorema Pythagoras

Teorema pythagoras adalah ketika kuadrat sisi miring segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat sisi lainnya.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Di bawah ini merupakan beberapa penelitian yang menjadi pertimbangan peneliti dan berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu :

1. Neneng Wahyuni (2017), dengan judul penelitian “Pengembangan Alat Peraga Matematika Materi Pengubinan di SD/MI Berdasarkan Kurikulum 2013”. Berdasarkan penelitian ini diketahui pada ahli media memperoleh nilai persentase 83,75%, dari ahli materi memperoleh persentase penilaian 82,5%, dengan nilai tersebut termasuk pada kategori sangat baik. Penilaian pada saat uji coba produk mendapatkan nilai yang sangat tinggi yaitu 99,99% dan termasuk pada kategori sangat baik. Dengan kumpulan penilaian tersebut dapat diketahui bahwa pengembangan alat peraga ini layak dipakai untuk menunjang proses kegiatan belajar mengajar.(Wahyuni 2017).
2. Dwi Riyanto (2021) dengan judul penelitian “Pengembangan Alat Peraga (KERADIGA) Matematika Untuk Materi Dimensi Tiga”. Pada penelitian ini didapatkan nilai persentase sebesar 89,58% pada validasi oleh ahli materi dan mendapatkan persentase 95,91% pada validasi oleh ahli media sehingga keduanya termasuk pada tingkatan sangat valid. Langkah uji coba produk pada siswa memperoleh nilai keseluruhan predikat A termasuk dalam tingkatan sangat baik. Dengan hasil penilaian di atas dapat

disimpulkan bahwa alat peraga keradiga matematika sangat layak untuk dipakai sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar.(Riyanto 2021).

3. Arisal (2019) dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Papan Al – Sintacs Materi Trigonometri Siswa Kelas X MA DDI Galesong Baru Kota Makassar”. Pada penelitian tersebut persentase penilaian untuk respon guru mendapat nilai 89,5% dan persentase keefektifan dari hasil analisis persentase aktivitas siswa memperoleh nilai 83%. Dengan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga papan Al Sintacs praktis dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.(Arisal 2019).
4. Sri Setyowati (2020) dengan judul penelitian “Pengembangan Alat Peraga Domino Mata Pelajaran Matematika Materi Konsep Pecahan Di Sekolah Dasar”. Pada penelitian ini penilaian oleh ahli materi memperoleh persentase penilaian 86% dan penilaian dari ahli media memperoleh persentase nilai 96%, kedua penilaian tersebut berada pada kategori sangat layak. Pada penilaian kepraktisan oleh guru mendapatkan nilai sebesar 91% dengan kriteria sangat baik serta penilaian oleh siswa menghasilkan nilai rata-rata 87% dengan kriteria sangat positif. Berdasarkan beberapa penilaian tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan alat peraga Domino matematika sangat layak dipakai dalam proses kegiatan belajar mengajar.(Setyowati 2020).
5. Misbahuddin Amru (2021) dengan judul penelitian “Pengembangan Alat Peraga Matematika Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Pioneering Pada Siswa Kelas VIII MTsN Wajo”. Pada penelitian ini didapatkan hasil

validasi oleh ahli materi sebesar 94% dan penilaian dari ahli media mendapatkan persentase 95%. Dari kedua penilaian tersebut dapat disimpulkan bahwa alat peraga ini valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran.(AMRU 2021).

Tabel 2.1
Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

No	Nama, Tahun, Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Neneng Wahyuni, 2017, "Pengembangan Alat Peraga Matematika Materi Pengubinan Di SD/MI Berdasarkan Kurikulum 2013".	a. Penilaian oleh ahli media memperoleh 83,75%. b. Penilaian oleh ahli materi memperoleh 82,5%. c. Uji coba produk memperoleh penilaian 99,99%.	a. Penelitian ini mengembangkan alat peraga. b. Penelitian ini menggunakan model Pengembangan Borg & Gall. c. Penelitian ini pada mata pelajaran matematika.	Penelitian terdahulu mengembangkan alat peraga pengubinan sedangkan penelitian ini mengembangkan alat peraga <i>water cube pythagoras</i> .
2.	Dwi Riyanto, 2021, "Pengembangan Alat Peraga (KERADIGA) Matematika Untuk Dimensi Tiga".	a. Penilaian oleh ahli materi memperoleh 89,58%. b. Penilaian oleh ahli media memperoleh 95,91%. c. Uji coba produk memperoleh	a. Penelitian ini mengembangkan alat peraga. b. Penelitian ini pada mata pelajaran matematika	a. Penelitian terdahulu mengembangkan alat peraga Keradiga, penelitian ini mengembangkan alat peraga <i>water cube pythagoras</i> . b. Penelitian terdahulu menggunakan model pengembangan PLOMP,

No	Nama, Tahun, Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		eh penilaian predikat A.		penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall.
3.	Arisal, 2019, "Pengembangan Alat Peraga Papan Al-Sintacs Materi Trigonometri Siswa Kelas X MA DDI Galesong Baru Kota Makassar"	a. Penilaian respon guru 89,5%. b. Penilaian keefektifan memperoleh 83%.	a. Penelitian ini mengembangkan alat peraga. b. Penelitian ini pada mata pelajaran matematika	a. Penelitian terdahulu mengembangkan alat peraga papan Al-Sintacs, penelitian ini mengembangkan alat peraga <i>water cube pithagoras</i> . b. Penelitian terdahulu menggunakan model pengembangan ADDIE, penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall.
4.	Sri Setyowati, 2020, "Pengembangan Alat Peraga Domino Mata Pelajaran Matematika Materi Konsep Pecahan Di Sekolah Dasar".	a. Penilaian oleh ahli materi memperoleh 86%. b. Penilaian oleh ahli media memperoleh 96%. c. Penilaian oleh guru memperoleh 91%. d. Penilaian	a. Penelitian ini mengembangkan alat peraga. b. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall. Penelitian	Penelitian terdahulu mengembangkan alat peraga Domino Matematika, penelitian ini mengembangkan alat peraga <i>Water Cube Pythagoras</i> .

No	Nama, Tahun, Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		oleh siswa memperoleh eh 87%.	ini pada mata pelajaran matematika .	
5.	Misabhuddin Amru, 2021, “Pengembangan Alat Peraga Matematika Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Pioneering Pada siswa Kelas VIII MTsN Wajo”.	a. Penilaian oleh ahli materi memperoleh eh 94%. b. Penilaian oleh ahli media memperoleh eh 95%.	a. Penelitian ini pada jenjang SMP/MTs. b. Penelitian ini mengemba ngka alat peraga. c. Penelitian ini pada mata pelajaran matematika .	a. Penelitian terdahulu mengembangkan alat peraga matematika berbasis <i>pioneering</i> , penelitian ini mengembangkan alat peraga <i>water cube pythagoras</i> . b. Penelitian terdahulu menggunakan model pengembangan ADDIE, penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall.

Berdasarkan tabel 2.1, dapat diketahui orisinalitas penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah pengembangan berupa alat peraga *water cube pythagoras*.

B. Kajian Teori

1. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan dalam bahasa Inggris yaitu *Research and Development* (R&D) merupakan teknik penelitian yang dipakai untuk membuat produk tertentu, dan mengetahui keefektifan produk tersebut. Agar produk yang dihasilkan dapat berfungsi dengan baik perlu diadakannya sebuah analisis kebutuhan serta menguji keefektifan produk tersebut⁹. Berdasarkan pengertian tersebut, penulis menyimpulkan bahwa metode penelitian *Research And Development* (R&D) adalah teknik penelitian yang dipakai oleh seorang peneliti untuk membuat suatu produk pada bidang tertentu.

Metode penelitian dan pengembangan sudah banyak diimplementasikan dalam berbagai disiplin ilmu alam dan teknik. Nyaris semua teknologi termasuk perangkat elektronik, alat rumah tangga yang modern, kendaraan, alat medis serta obat-obatannya dikembangkan melalui teknik penelitian ini. Tak hanya pada ilmu sains, teknik penelitian ini juga dapat diimplementasikan dalam pengembangan ilmu lain seperti ilmu sosial yang beberapa diantaranya psikologi, manajemen, sosiologi dan lain-lain. Produk dalam pendidikan tidak selalu berupa perangkat lunak (*software*), namun itu juga dapat berbentuk perangkat keras

⁹ (Sugiyono 2013) 297.

(*hardware*) seperti media pembelajaran di kelas yang dapat berupa alat peraga, buku, modul ataupun bentuk lain¹⁰.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia memiliki arti alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengajaran atau pembelajaran. Media yang memiliki bahasa lain *medius* memiliki makna secara literal yaitu perantara, tengah atau pengantar. Media dalam proses pembelajaran memiliki artian khusus sebagai instrumen yang digunakan dalam pengolahan dan penyusunan kembali suatu informasi verbal maupun non verbal, bentuk instrumen ini dapat berupa grafis, fotografis atau elektronik¹¹. Pendapat lain mengatakan bahwa media pembelajaran adalah sesuatu yang dapat digunakan sebagai sarana penghubung untuk mencapai pesan dan tujuan pembelajaran¹².

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat dijadikan sebagai sarana untuk menyampaikan pesan dari pendidik kepada peserta didik.

Manfaat media pembelajaran bagi peserta didik yaitu sebagai sarana menumbuhkan semangat belajar, memberikan keragaman dalam proses pembelajaran, mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran, memotivasi peserta untuk berpikir secara cermat dan analitis, proses kegiatan belajar mengajar berada dalam situasi dan kondisi

¹⁰ *Ibid.*

¹¹ (Gunawan and Aidah Ritonga 2019) 35

¹² Widyantini, Sigit TG. *Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika Di SMP*. (PPPPTK Matematika, 2010). 6.

yang menyenangkan tanpa adanya beban sehingga siswa dapat menerima materi dengan terperinci dan sistematis.

Menurut Gerlach & Ely mengemukakan beberapa kemampuan dan peran media yang tidak dapat dilakukan oleh tenaga pendidik terdapat 3 ciri, yaitu :

a. Ciri Fiksatif (*Fixative Property*)

Fungsi ini menunjukkan keunggulan media untuk merekam, memelihara dan membangun kembali suatu kejadian atau peristiwa maupun suatu objek. Dengan ciri ini memungkinkan media untuk menyimpan suatu kejadian atau objek pada waktu tertentu yang dapat dikirim ke waktu yang lain, yang artinya tidak terikat waktu.

b. Ciri Manipulatif (*Manipulative Property*)

Media memiliki karakteristik manipulatif yang memungkinkan untuk mengkonversi waktu, acara ataupun objek. Aktivitas yang memiliki durasi berhari-hari dapat dikonversi menjadi beberapa menit saat disajikan kepada siswa.

c. Ciri Distributif (*Distributive Property*)

Ciri ini memungkinkan media dapat mentransformasikan suatu objek ataupun kejadian melalui ruang dengan waktu yang bersamaan suatu objek atau kejadian tersebut disajikan kepada peserta didik dengan rangsangan pengalaman yang hampir sama dengan kejadian tersebut¹³.

¹³ (Mais 2016) 10-11

Levie & Lents mengemukakan bahwa fungsi media pembelajaran yang secara khusus pada bagian visualnya terdapat empat fungsi, yaitu :

- 1) Fungsi atensi, bagian visual adalah inti dari penggunaan media pembelajaran. Dengan adanya media pembelajaran dapat menarik dan memusatkan perhatian siswa agar dapat tertuju pada isi pelajaran yang ditampilkan dengan visual media yang digunakan. Bentuk visual pada hal ini dapat berupa teks materi ataupun gambar yang dapat diperlihatkan kepada peserta didik agar siswa dapat fokus pada materi yang disampaikan sehingga pelajaran yang disampaikan dapat diterima dengan baik. Dengan usaha tersebut, peluang peserta didik dalam menerima dan mengingat pelajaran yang disampaikan menjadi semakin besar.
- 2) Fungsi afektif, penggunaan media visual dapat diketahui melalui tingkat kenyamanan siswa ketika sedang menjalani kegiatan belajar (membaca) teks yang bergambar.
- 3) Fungsi kognitif, media visual diketahui melalui hasil penelitian yang menjelaskan mengenai hasil belajar siswa yang lebih efektif setelah penggunaan lambang visual atau gambar pada saat proses belajar mengajar.
- 4) Fungsi kompensatoris, fungsi ini terlihat dari hasil penelitian yang menjelaskan bahwa media visual memberikan kemudahan bagi siswa yang kurang cakap dalam membaca dan memproses informasi

berdasarkan teks untuk kemudian diingat kembali. Berkaitan dengan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dapat membantu siswa mempercepat pemahaman mengenai isi pelajaran yang disajikan baik penyajian secara teks maupun secara verbal¹⁴.

Dalam pemilihan media pembelajaran terdapat beberapa prinsip yang perlu diperhatikan yaitu :

- 1) Terdapat kejelasan mengenai maksud dan tujuan dari pemilihan media pembelajaran yang akan digunakan. Saat pemilihan media harus tau tujuan penggunaannya untuk pembelajaran atau hanya untuk hiburan saja.
- 2) Karakteristik media pembelajaran. Setiap media pembelajaran mempunyai ciri khas tertentu, dapat terlihat dari kelebihan, cara penggunaannya, cara pembuatannya ataupun hal lain yang membangun media tersebut.
- 3) Alternatif pilihan, yaitu terdapat beberapa media yang bisa dibandingkan mengenai aspek-aspek yang dimiliki setiap media. Maka dari itu kita bisa memastikan pilihan media pembelajaran yang akan digunakan.

3. Alat peraga

Alat peraga adalah benda riil atau benda nyata yang dipakai oleh seorang pendidik dalam proses kegiatan belajar mengajar agar proses pembelajaran berlangsung dengan efektif serta membuat siswa mudah

¹⁴ (Mais 2016) 17-18

memahami materi yang disampaikan sehingga memperoleh hasil yang terbaik.

a. Tujuan penggunaan alat peraga

Pelajaran matematika bersifat kaku dan abstrak, perlu adanya penggunaan alat peraga agar mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan. Menurut Sundayana terdapat beberapa tujuan dalam penggunaan alat peraga yaitu :

- 1) Mempertegas penjelasan atau pesan dari pembelajaran.
- 2) Memberi tekanan pada bagian bagian yang penting.
- 3) Memberi variasi dalam pembelajaran.
- 4) Memotivasi siswa belajar¹⁵.

Dari penjelasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa tujuan penggunaan alat peraga dalam kegiatan belajar mengajar adalah untuk memperjelas materi pembelajaran dengan menggunakan variasi pembelajaran sehingga memotivasi siswa dalam proses pembelajaran.

b. Syarat dan kriteria alat peraga

Syarat dan kriteria penggunaan alat peraga perlu dilakukan agar alat peraga yang dipilih dapat berfungsi sesuai dengan apa yang diharapkan. Beberapa persyaratan dengan berbagai aspek pertimbangan dalam penggunaan alat peraga yaitu :

- 1) Pertimbangan alat peraga secara pedagogik :
 - a) Memaparkan konsep matematika dengan jelas.

¹⁵ (Novita Sari 2019) 16

b) Menumbuhkan semangat siswa. Ciri khas fisik alat peraga yang menarik menarik minat siswa.

c) Memiliki manfaat yang banyak

d) Menjadi dasar pemikiran konsep belajar siswa.

2) Pertimbangan alat peraga secara fisik :

a) Alat peraga hendaknya tahan lama dengan bahan dasar pembuatan dari bahan-bahan yang cukup kuat.

b) Alat peraga memiliki bentuk dan warna yang menarik. Visual alat peraga hendaknya memicu rasa ingin tahu siswa serta keinginan untuk menggunakannya.

c) alat peraga sederhana dan mudah dikelola.

d) alat peraga mempunyai ukuran yang seimbang.

e) Alat peraga yang dibuat tidak terlalu mahal dan mudah dalam perawatannya¹⁶.

c. Kegagalan penggunaan alat peraga

Pada saat proses pembelajaran, penggunaan alat peraga tidak pasti membuahkan keberhasilan namun bisa juga membuahkan kegagalan, beberapa penyebab kegagalan penggunaan alat peraga yaitu :

1) Representasi konsep abstrak ke bentuk konkret tidak berhasil.

2) Tidak menunjang konsep mata pelajaran yang sedang disampaikan.

3) Penyajian pada waktu yang tidak tepat.

¹⁶ (Fariyah 2021) 41-42

- 4) Membuang waktu.
- 5) Dipergunakan kepada siswa yang sebenarnya tidak membutuhkan, maksudnya kemampuan siswa sudah berada di atas kemampuan alat peraga dalam menyampaikan informasi materi.
- 6) Membuat siswa lebih sulit memahami konsep materi yang diajarkan.
- 7) Tidak adanya sisi yang menarik dari alat peraga¹⁷.

4. Pengertian *Water Cube Pythagoras*

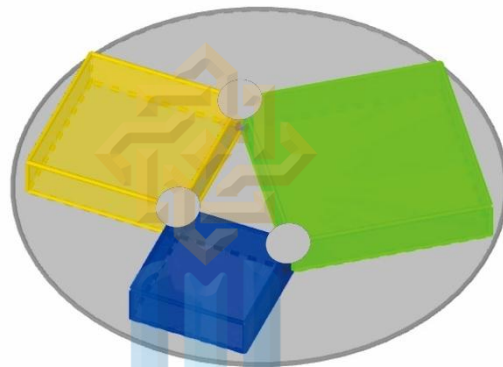
Water Cube Pythagoras merupakan kumpulan kubus yang membentuk segitiga tripel pythagoras yang dibuat oleh peneliti untuk memudahkan guru memberikan pengertian dari konsep pythagoras pada materi teorema pythagoras. Alat ini membantu memvisualisasikan konsep pythagoras. Alat peraga *water cube pythagoras* ini diciptakan sendiri oleh peneliti, yang terinspirasi oleh pengalaman guru yang mendapatkan masalah saat menjelaskan konsep pythagoras.

Alat ini terdiri dari tiga bagian yaitu : akrilik berbentuk balok dengan tiga ukuran, selang penghubung dan segitiga akrilik. Setiap sambungan di atas selang ditempelkan sebuah tanda operasi hitung yaitu penjumlahan dan pengurangan yang terbuat dari stiker yang telah dilapisi plastik laminating.

Alat ini juga dilengkapi oleh stiker-stiker kecil dengan berbagai gambar, terdapat gambar barisan angka tripel pythagoras, gambar satuan

¹⁷ (Fariyah 2021) 42

panjang serta gambar-gambar yang berkaitan dengan soal pythagoras. Semua stiker ini juga dilapisi plastik laminating agar tidak mudah rusak saat pemakaian. Secar garis besar, bentuk alat peraga yang akan dibuat akan seperti berikut ini :



Gambar 2.1
Desain Alat Peraga Water Cube Pythagoras

5. Teorema Pythagoras

Materi teorema pythagoras mempunyai konsep yang unik ketika dipelajari, materi teorema pythagoras terlihat mudah namun ketika siswa tidak memahami dengan baik materi tersebut maka dapat menimbulkan kekeliruan ketika menerapkan teorinya. Pendidik perlu mengidentifikasi sejak awal adanya kesulitan siswa dalam pemahaman konsep materi sehingga guru dapat merancang kegiatan yang tepat untuk menanggulangi masalah tersebut.

Materi teorema pythagoras adalah salah satu bab pada mata pelajaran matematika pada kelas 8 yang menuntut siswa untuk dapat menentukan bagian – bagian dari pythagoras.

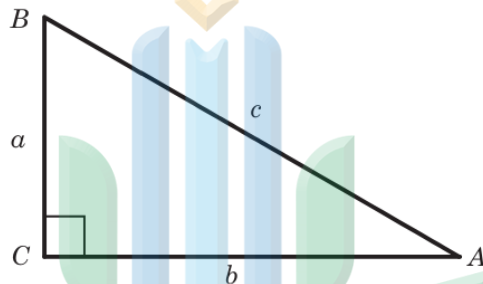
Berdasarkan pada dalil pythagoras dapat disimpulkan bahwa teorema pythagoras berasal kuadrat sisi miring segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya.

Maka dapat digambarkan dengan teorema pythagoras yaitu

Teorema Pythagoras

Pada $\triangle ABC$ siku – siku dengan siku – siku di C , berlaku :

$$c^2 = a^2 + b^2$$



Gambar 2.2
Segitiga Siku – siku

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini termasuk pada kategori jenis penelitian R&D (*Research and Development*) atau penelitian pengembangan. *Research and Development* merupakan penerapan dari adanya ide-ide baru ataupun perbaikan untuk penyempurnaan produk lama yang sudah ada¹⁸. Menurut Endang Mulyatiningsih mengatakan :

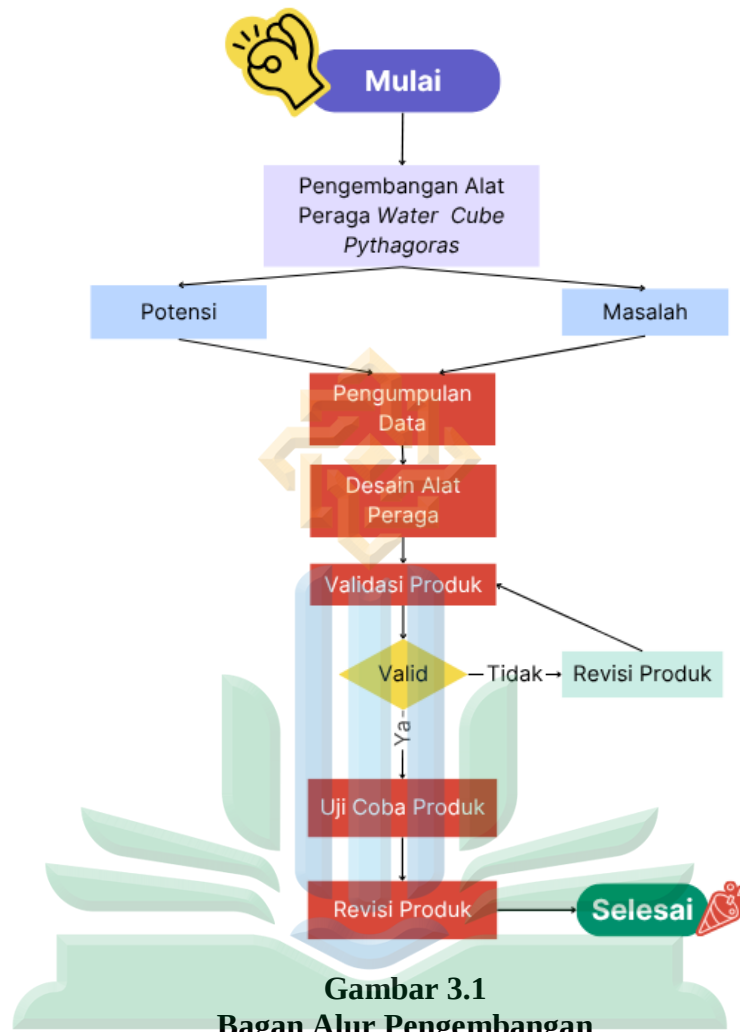
Penelitian pengembangan memiliki tujuan sebagai sarana untuk membuat produk baru melalui sebuah proses pengembangan produk. Pada bidang pendidikan terdapat banyak sekali produk yang dihasilkan, beberapa diantaranya berupa media, peralatan, alat evaluasi dan perangkat pembelajaran dan lain-lain¹⁹.

Berdasarkan pengertian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu jenis penelitian dengan tujuan untuk membuat produk baru atau menyempurnakan produk lama dengan melakukan perbaikan.

Peneliti memakai model pengembangan yang di gagas oleh Borg and Gall pada penelitian ini. Model ini berisi 10 langkah pengembangan seperti alur pengembangan yang digambarkan pada gambar di bawah ini.

¹⁸ (Winaryati et al. 2021) 2

¹⁹ (Mulyatiningsih 2011) 145



B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan yang akan dikerjakan oleh peneliti dalam pengembangan alat peraga *water cube pythagoras* menggunakan model Borg and Gall.

Terdapat 10 tahap fase R&D yang dikembangkan oleh Borg and Gall. Pada model ini fase riset berada pada tahap ke 1 dan pengembangan dimulai dari tahap 4 sampai tahap terakhir.

1. Potensi dan masalah

Potensi dan masalah merupakan salah satu titik awal dilakukannya penelitian. Langkah pertama ini merupakan tahap pertama dari pengembangan alat peraga ini. Pada tahap ini dibagi atas beberapa langkah yaitu :

a. Identifikasi masalah

Pada langkah ini peneliti melakukan observasi lapangan serta bertukar pikiran mengenai masalah yang terjadi bersama guru bidang pada pelajaran matematika untuk mendapatkan jalan keluar dari masalah yang ditemukan.

b. Identifikasi kebutuhan

Terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan saat mencari tahu kebutuhan siswa.

- 1) Pengkajian materi media, yaitu dengan memastikan tujuan dari dilakukannya pengembangan. Langkah ini merupakan dasar sebelum menuju ke langkah selanjutnya. Kemudian menganalisis perangkat pembelajaran mulai dari kurikulum, silabus, bab materi serta sasaran dari produk yang akan dikembangkan.
- 2) Pengkajian alat pembuatan media, yaitu dengan melakukan pengkajian terkait alat yang akan digunakan pada pengembangan alat peraga.

2. Mengumpulkan informasi

Peneliti mulai mengumpulkan data yang nantinya akan digunakan sebagai patokan pada saat pembuatan produk. Data yang dikumpulkan

dapat berupa bahan-bahan yang akan digunakan saat pembuatan alat peraga dan dapat juga berupa perangkat pembelajaran dari materi yang berkaitan dengan produk.

3. Desain Produk

Pada pengembangan alat peraga ini, terdapat tahap desain produk dimana peneliti melakukan desain kasar dari produk yang akan dibuat serta cara – cara penggunaan dari produk yang akan dibuat.

4. Validasi Desain

Produk yang telah di desain kemudian dilanjut ke produksi. Setelah selesai dibuat maka produk tersebut dilakukan tahap validasi oleh validator. Terdapat beberapa tahap penilaian yaitu oleh ahli materi dan ahli media.

Langkah ini dilakukan sebagai cara untuk menilai tingkat kevalidan alat peraga untuk untuk diproduksi untuk kemudian digunakan.

5. Perbaikan Desain

Setelah produk dinilai tingkat kevalidannya, maka nantinya akan diketahui kekurangan atau kelemahan dari produk yang dibuat. Masalah ini kemudian dilakukan perbaikan agar mengurangi kelemahan dari produk.

6. Uji coba Produk

Pada tahap ini, setelah produk mengalami perbaikan jika ditemukan kelemahan, maka dapat dilaksanakan uji coba kelompok kecil untuk menilai pengaruh dari penggunaan alat peraga. Setelah penggunaan produk

pada skala kecil, maka peneliti mengambil angket kuesioner kepada subjek penggunaan produk untuk mengetahui kekurangan, kelemahan atau saran mengenai produk.

7. Revisi Produk

Melalui data angket yang didapatkan melalui uji coba kelompok kecil, dapat analisis kekurangan serta kelebihan produk yang dibuat dengan demikian peneliti dapat memperbaiki produk untuk kemudian dilakukan penggunaan produk pada skala besar.

8. Uji Coba Pemakaian

Setelah dilakukan perbaikan (jika ada) dari penggunaan pada kelompok kecil, maka langkah selanjutnya produk yang dibuat dapat digunakan pemakaiannya untuk penggunaan yang lebih luas.

9. Revisi Produk

Langkah ini dilakukan jika saat penggunaan pada skala luar terdapat kekurangan atau kelemahan.

10. Pembuatan produk masal

Langkah ini dilakukan ketika produk yang dibuat sudah tidak terdapat kekurangan atau kelemahan serta efektif dan layak dalam penggunaannya.

Untuk penelitian ini, peneliti hanya melakukan sampai tahap ke 9 yaitu revisi produk karena keterbatasan biaya dalam produksi alat peraga.

C. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilaksanakan sebagai langkah pengumpulan data yang nantinya akan dijadikan dasar saat menentukan tingkat validitas dari alat peraga yang di produksi dengan cara menghadirkan validator ahli.

Produk ini akan dinilai oleh tiga validator yaitu : 1) satu orang dosen matematika sebagai ahli materi, 2) satu orang dosen matematika sebagai ahli media, 3) satu orang guru mata pelajaran matematika. Setelah mendapatkan hasil validasi, maka produk akan diperbaiki jika terdapat kekurangan atau kelemahan pada produk. Setelah dilakukan perbaikan produk maka produk akan digunakan pada pembelajaran siswa pada skala besar untuk mengetahui pendapat siswa mengenai penggunaan alat peraga pada kegiatan belajar mengajar.

D. Desain Uji Coba

Desain uji coba pada penelitian ini menggunakan desain deskriptif atau eksperimental. Pada penelitian ini uji coba dilakukan kepada kelompok kecil untuk kemudian mendapatkan gambaran ketika menggunakan produk alat peraga, kemudian setelah didapatkan gambaran mengenai penggunaan alat peraga dan dilakukan perbaikan maka alat peraga akan di uji cobakan terhadap kelompok besar.

1. Subjek Uji Coba

Pada penelitian ini terdiri dari beberapa subjek, yaitu validator ahli dan siswa. Kriteria yang dibutuhkan dalam pemilihan validator, yaitu :

a. Validasi Ahli

Validasi ahli akan dilakukan oleh 2 orang dosen. Prasyarat pemilihan dosen untuk validator ahli materi adalah dosen matematika dengan minimal pendidikan S2 dan mumpuni pada bidang matematika terutama pada materi pythagoras karena penelitian ini berkaitan dengan teorema pythagoras.

Kriteria validator ahli media adalah dosen matematika dengan minimal pendidikan S2 dan menguasai media pembelajaran karena penelitian ini berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran berupa alat peraga.

Validator memberikan komentar mengenai kekurangan dan kelebihan produk serta memberikan masukan untuk revisi produk yang dibuat agar dapat menghasilkan produk yang memenuhi standar dan kebutuhan pelajar.

Validasi ahli materi dilakukan untuk mengetahui apakah alat peraga dapat dikategorikan layak dalam segi materi dalam penggunaannya untuk proses pembelajaran. Sedangkan validasi ahli media digunakan untuk mengetahui apakah alat peraga dapat dikategorikan layak dalam segi media dalam penggunaannya untuk proses pembelajaran.

b. Penilaian Pengguna

Guru sebagai pengguna melakukan uji coba dalam bentuk proses pembelajaran. Kriteria guru yang dipilih pada subjek uji coba ini

adalah seorang guru matematika di Mts An Nawari Sumenep yang masih berstatus aktif mengajar dan telah mengenyam minimal pendidikan S1 serta mumpuni dalam materi yang berhubungan dengan penelitian ini.

Penilaian pengguna dilakukan untuk mengetahui apakah alat peraga dapat dikategorikan praktis dalam penggunaannya dalam proses pembelajaran. Guru dapat mengetahui ketergunaan alat peraga serta dapat memberikan masukan untuk memperbaiki produk alat peraga.

c. Penilaian Audiens

Siswa dalam penelitian ini termasuk ke dalam audiens. Setelah dilakukan langkah sebelumnya, maka akan dilanjutkan dengan melakukan uji coba produk kepada siswa dengan skala kecil untuk mengetahui apakah produk berfungsi atau tidak. Dengan adanya uji coba kelompok kecil dapat menerima komentar dan masukan dari peserta didik mengenai produk yang dibuat. Jika terdapat kekurangan atau masukan maka peneliti perlu memperbaiki produk yang dibuat.

Setelah itu maka selanjutnya peneliti akan melakukan uji lapangan dengan melakukan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan oleh guru kepada beberapa siswa (10 – 20 siswa Mts An Nawari Sumenep) dengan menggunakan produk yang dibuat. Sebelum melakukan proses pembelajaran menggunakan alat peraga, terlebih dahulu peneliti melakukan *pretest* untuk menilai tingkat kemampuan siswa sebelum menggunakan alat peraga, serta melakukan *posttest* untuk

mengetahui perbedaan hasil pembelajaran setelah menggunakan alat peraga.

2. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berasal dari instrumen validasi ahli yang berasal dari ahli media, ahli materi serta penilaian angket respon guru dan siswa. Data kualitatif yang berupa komentar yang berupa kelemahan dan kekurangan produk serta masukan yang didapat dari lembar Penilaian yang diberikan oleh validator dan siswa.

3. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan serta keefektifan alat peraga adalah menggunakan beberapa instrumen, yaitu : lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, lembar angket pengguna / guru, lembar angket respon siswa, hasil *pretest* dan *posttest* siswa.

Instrumen yang diberikan berupa angket berbentuk *checklist* dengan skala *likert*.

a. Angket Penilaian Validasi

1) Angket validasi Media

Pada penelitian ini, pengambilan angket penilaian validitas media menggunakan skala *likert*. Seluruh pernyataan isi angket dibuat berdasarkan kebutuhan dan karakteristik media.

Tabel 3.1
Kisi – Kisi Angket Penilaian Validitas Media

No.	Aspek	Jumlah Item	Item	Bentuk Instrumen
1.	Bentuk Media	5	1, 2, 3, 4, 5	Centang (✓)
3.	Kualitas Media	4	6, 7, 8, 9	Centang (✓)
4.	Fungsi Media	3	10, 11, 12	Centang (✓)

2) Angket validasi Materi

Pada penelitian ini, pengambilan angket penilaian validitas materi menggunakan skala *likert*. Seluruh pernyataan isi angket dibuat berdasarkan kebutuhan dan karakteristik materi.

Tabel 3.2
Kisi – kisi Angket Penilaian Validitas Materi (Instrumen Tes)

No.	Aspek	Jumlah Item	Item	Bentuk Instrumen
1.	Materi	6	1, 2, 3, 4, 5, 6	Centang (✓)
3.	Konstruksi	6	7, 8, 9, 10, 11, 12	Centang (✓)
4.	Fungsi Media	5	13, 14, 15, 16, 17	Centang (✓)

b. Angket Penilaian Kepraktisan

1) Angket Penilaian guru

Pada penelitian ini, pengambilan angket penilaian untuk praktilitas menggunakan skala *likert*. Seluruh pernyataan isi angket dibuat berdasarkan kebutuhan dan karakteristik pembelajaran yang baik.

Tabel 3.3
Kisi – kisi Angket Penilaian Validitas Respon Guru

No	Aspek	Jumlah Item	Item	Bentuk Instrumen
1.	Materi	6	1,2,3,4,5,6	Centang (√)
2.	Penggunaan	3	7,8,9	Centang (√)
3.	Tampilan	5	10,11,12,13,14	Centang (√)

2) Angket Penilaian siswa

Lembar angket respon siswa digunakan untuk mengetahui penilaian siswa terhadap penggunaan alat peraga yang dikembangkan selama proses pembelajaran. Kisi – kisi lembar angket respons siswa yaitu :

Tabel 3.4
Kisi – kisi Angket Respon siswa

No	Aspek	Jumlah Item	Item	Bentuk Instrumen
1.	Pembelajaran	4	1, 2, 3, 4	Centang (√)
2.	Bentuk Media	5	5, 6, 7, 8, 9	Centang (√)
3.	Kualitas Media	4	10, 11, 12, 13	Centang (√)
4.	Fungsi Media	3	14, 15, 16	Centang (√)

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah statistika deskriptif.

a. Teknik Analisis data validasi media dan materi

- 1) Mengubah pernyataan kualitatif ke dalam bentuk penilaian kuantitatif dengan mengikuti ketentuan berikut :

Tabel 3.5
Pedoman Skor Penilaian Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

Pernyataan	Kode	Skor
Sangat Setuju	SS	5

Setuju	S	4
Ragu – Ragu	RG	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

Sumber : Slamet Widodo²⁰

Hasil penilaian yang diperoleh dari validator kemudian dikonversikan ke dalam bentuk angka sesuai dengan pedoman di atas agar dapat dihitung dalam bentuk persentase.

- 2) Menghitung rata – rata skor tiap indikator dengan rumus²¹

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\%$$

Keterangan :

P = penilaian Persentase

$\sum X$ = jumlah skor penilaian

$\sum X_i$ = jumlah skor maksimal

- 3) Mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif berdasarkan kriteria konversi. Kriteria hasil validasi instrumen soal dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 3.6
Kriteria Presentasi Hasil Validitas

Interval %	Kriteria
$86 \leq N < 100$	Sangat Baik
$72 \leq N < 86$	Baik
$58 \leq N < 72$	Cukup
$44 \leq N < 58$	Kurang
$N < 44$	Sangat Kurang

Sumber : Nofiana M, 2016²²

²⁰ Slamet Widodo dkk. *Buku Ajar Metode Penelitian*. Pangkalpinang, CV Science Techno Direct, 2023, 73

²¹ Andri Kurniawan dkk. *Evaluasi Pembelajaran*. Padang, PT Global Eksekutif Teknologi, 153

Nilai yang didapatkan dari hasil perhitungan persentase kemudian dikonversikan ke dalam bentuk data kualitatif sesuai tabel kriteria hasil validasi di atas.

b. Teknik Analisis Data Praktilitas Pengguna

- 1) Mengubah pernyataan kualitatif ke dalam bentuk penilaian kuantitatif dengan mengikuti ketentuan berikut :

Tabel 3.7
Pedoman Skor Penilaian Pengguna

Pernyataan	Kode	Skor
Sangat Setuju	SS	5
Setuju	S	4
Ragu – Ragu	RG	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

Sumber : Slamet Widodo²³

Hasil penilaian yang diperoleh dari validator kemudian dikonversikan ke dalam bentuk angka sesuai dengan pedoman di atas agar dapat dihitung dalam bentuk persentase.

- 2) Menghitung rata – rata skor tiap indikator dengan rumus²⁴

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\%$$

Keterangan :

P = penilaian Persentase

$\sum X$ = jumlah skor penilaian

²² Nofiana M , *Pengembangan Instrumen Evaluasi Higher Order Thingking Skills Pada Materi Kingdom Plantae*” dalam Andri Kurniawan dkk. *Evaluasi Pembelajaran*. Padang, PT Global Eksekutif Teknologi, 153

²³ Slamet Widodo dkk. *Buku Ajar Metode Penelitian*. Pangkalpinang, CV Science Techno Direct, 2023, 73

²⁴ Andri Kurniawan dkk. *Evaluasi Pembelajaran*. Padang, PT Global Eksekutif Teknologi, 153

$\sum X_i$ = jumlah skor maksimal

- 3) Mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif berdasarkan kriteria konversi. Kriteria hasil validasi instrumen soal dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 3.8
Kriteria Presentasi Hasil Praktilitas

Interval %	Kriteria
$86 \leq N < 100$	Sangat Baik
$72 \leq N < 86$	Baik
$58 \leq N < 72$	Cukup
$44 \leq N < 58$	Kurang
$N < 44$	Sangat Kurang

Nilai yang didapatkan dari hasil perhitungan persentase kemudian dikonversikan ke dalam bentuk data kualitatif sesuai tabel kriteria hasil praktilitas di atas.

c. Teknik Analisis Data Efektivitas

1) Ketuntasan Siswa

Pada analisis data efektivitas, yang pertama dilihat melalui tingkat ketuntasan belajar siswa. Secara umum, suatu pembelajaran dikatakan efektif jika sebagian besar siswa mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum. Maka pada data *pretest* dan *posttest* dikelompokkan berdasarkan nilai kkm yang diperoleh untuk kemudian dibandingkan apakah terdapat peningkatan jumlah siswa yang mendapat nilai di atas kkm.

Jika ketuntasan siswa mencapai atau melebihi 60%, maka pembelajaran dikatakan efektif.

2) Uji-t hasil belajar

Pada analisis data efektivitas digunakan *paired sample t-test* atau disebut uji-t berpasangan. Rumus yang digunakan untuk uji-t berpasangan yaitu :

$$t_{hit} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$SD = \sqrt{var}$$

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

Keterangan :

t = nilai t hitung

$\bar{D}$ = rata-rata selisih pengukuran 1 dan 2

SD = standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2

n = jumlah sampel

dengan

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Maka H_a menunjukkan selisih dari kedua rata-rata tidak sama dengan nol.

Interpretasi hasil uji :

- a) Untuk menginterpretasikan uji-t terlebih dahulu harus ditentukan :

a.1) Nilai signifikansi α .

a.2) Df (*degree of freedom*) = $N - k$, khusus untuk
paired sample t-test $df = N - 1$

b) Bandingkan nilai t_{hit} dengan $t_{tab=\alpha;n-1}$

c) Apabila :

$t_{hit} > t_{tab} \rightarrow$ berbeda secara signifikansi (H_0 ditolak)

$t_{hit} < t_{tab} \rightarrow$ tidak berbeda secara signifikansi

(H_0 diterima)²⁵. (nilai t_{tab} dapat dilihat di lampiran)

Melalui dua langkah tersebut, jika hasil kkm sebagian besar siswa $\geq 60\%$ dan hasil uji-t pada tes siswa terdapat pengaruh, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan alat peraga *water cube pythagoras* efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

²⁵ (Nuryadi et al. 2017) 102

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Penyajian Data Uji Coba

Penelitian ini membuat alat peraga *Water Cube Pythagoras* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Diameter alat peraga : 60 cm

Panjang sisi balok terkecil 20 cm

Panjang sisi balok sedang 21 cm

Panjang balok terbesar 29 cm

Berat keseluruhan alat peraga 7,288 kg

1. Data Kevalidan

Pada tahap validasi dilakukan kepada 2 ahli validator, yaitu 1 validator ahli materi dan 1 validator ahli media. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan serta saran dari validator sebagai dasar untuk revisi alat peraga. berikut hasil penilaian yang sudah dilaksanakan :

a. Validasi Ahli Materi

Validator yang melaksanakan validasi pada bagian materi alat peraga adalah Eko Agustiawan, M.Pd. Validasi dilakukan dengan cara mengisi angket yang telah dibuat oleh peneliti. Angket yang diberikan menggunakan skala *likert* dimana terdapat 5 pilihan jawaban yaitu SS untuk jawaban sangat setuju, S untuk jawaban setuju, RG untuk jawaban ragu-ragu, TS untuk jawaban tidak setuju serta STS untuk jawaban sangat tidak setuju.

1) Validasi soal *pretest*

Angket validasi untuk soal *pretest* terdiri dari 17 indikator pernyataan dimana setiap pernyataan mewakili aspek yang harus dimiliki sebuah tes. Rekapitulasi hasil penilaian dari validator pada soal *pretest* dapat diketahui dari tabel 4.1

Tabel 4.1
Hasil Angket Validasi Soal *Pretest*

No	Aspek	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
Kaitan Dengan Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator soal yang merupakan penjabaran dari kompetensi dasar	√				
2.	Soal sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep		√			
3.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas		√			
4.	Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	√				
5.	Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang, jenis sekolah atau tingkat kelas		√			
6.	Soal mempunyai satu jawaban benar	√				
Kaitan Dengan Konstruksi						
7.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal		√			
8.	Ada pedoman penskoran		√			
9.	Pokok soal dirumuskan secara jelas dan tegas		√			
10.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar		√			
11.	Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi		√			
12.	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal sebelumnya	√				
Kaitan Dengan Bahasa						
13.	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	√				

14.	Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	√				
15.	Tidak menggunakan bahasa setempat/bahasa daerah	√				
16.	Soal menggunakan bahasa yang komunikatif	√				
17.	Rumusan soal tidak mengandung kata – kata yang dapat menyinggung perasaan siswa	√				
Jumlah		45	32			
Total skor		77				
Rata – rata		90,58				
Kriteria		Sangat Baik				

Rumus :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\% \\
 &= \frac{77}{85} \times 100\% \\
 &= 90,58\%
 \end{aligned}$$

Angket *pretest* ini dilakukan untuk menilai kelayakan soal-

soal *pretest* yang nantinya akan diujikan sebelum penggunaan produk pengembangan yang berupa alat peraga.

2) Validasi soal *posttest*

Angket validasi untuk soal *posttest* terdiri dari 17 indikator pernyataan dimana setiap pernyataan mewakili aspek yang harus dimiliki sebuah tes. Rekapitulasi hasil penilaian dari validator pada soal *posttest* dapat diketahui melalui tabel 4.2

Tabel 4.2
Hasil Validasi Angket *Posttest*

No	Aspek	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
Kaitan Dengan Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator soal yang merupakan penjabaran dari kompetensi dasar	√				
2.	Soal sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep		√			
3.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas		√			
4.	Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	√				
5.	Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang, jenis sekolah atau tingkat kelas	√				
6.	Soal mempunyai satu jawaban benar	√				
Kaitan Dengan Konstruksi						
7.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal		√			
8.	Ada pedoman penskoran		√			
9.	Pokok soal dirumuskan secara jelas dan tegas		√			
10.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar		√			
11.	Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi		√			
12.	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal sebelumnya	√				
Kaitan Dengan Bahasa						
13.	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	√				
14.	Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian		√			
15.	Tidak menggunakan bahasa setempat/bahasa daerah		√			
16.	Soal menggunakan bahasa yang komunikatif	√				
17.	Rumusan soal tidak mengandung kata – kata yang dapat menyinggung perasaan siswa		√			
Jumlah		35	40			
Total skor		75				

No	Aspek	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
	Rata – rata	88,24				
	Kriteria	Sangat Baik				

Rumus :

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\%$$

$$= \frac{75}{85} \times 100\%$$

$$= 88,24\%$$

Angket *posttest* ini dilakukan untuk menilai kelayakan soal-soal *posttest* yang nantinya akan dipakai setelah pembelajaran menggunakan produk pengembangan yang berupa alat peraga.

b. Validasi Ahli Media

Validator pada bagian media alat peraga yaitu Kurratul Aini, M.Pd. Validasi dilakukan dengan cara mengisi angket yang telah dibuat oleh peneliti. Angket yang diberikan menggunakan skala *likert* dimana terdapat 5 pilihan jawaban yaitu SS untuk jawaban sangat setuju, S untuk jawaban setuju, RG untuk jawaban ragu-ragu, TS untuk jawaban tidak setuju serta STS untuk jawaban sangat tidak setuju.

Angket validasi untuk ahli media terdiri dari 12 indikator pernyataan. Rekapitulasi hasil penilaian dari angket ahli media dapat diketahui melalui tabel 4.3.

Tabel 4.3
Hasil Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek Yang Ditelaah	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
A	Bentuk Media					
1.	Saya merasa bentuk alat peraga yang disajikan menarik	√				
2.	Saya merasa perpaduan warna pada alat peraga menarik	√				
3.	Saya merasa tampilan alat peraga sederhana	√				
4.	Saya merasa ukuran pada alat peraga proporsional	√				
5.	Saya merasa susunan pada desain alat peraga proporsional	√				
B	Kualitas Media					
6.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan pada jangka waktu lama	√				
7.	Saya merasa alat peraga disertai petunjuk penggunaan sehingga mudah digunakan	√				
8.	Saya merasa kemudahan penggunaan alat peraga dalam praktik pembelajaran	√				
9.	Saya merasa alat peraga yang disajikan sesuai dengan materi	√				
C	Fungsi Media					
10.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan di dalam maupun di luar kelas	√				
11.	Saya merasa alat peraga mencangkup konsep teorema pythagoras	√				
12.	Saya merasa dapat menambah mutu belajar mengajar dengan pembelajaran menggunakan alat peraga	√				
Jumlah		60				
Total skor		60				
Rata – rata		100				
Kriteria		Sangat Baik				

Rumus :

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\%$$

$$= \frac{60}{60} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

Hasil angket tersebut akan digunakan untuk menilai kategori kelayakan dari produk pengembangan dari berbagai aspek.

2. Data Kepraktisan

a. Angket Penilaian Guru

Guru mata pelajaran adalah pengguna yang melakukan validasi terhadap penggunaan alat peraga yaitu Fairuzah, S.Pd. Langkah ini dilaksanakan untuk mengetahui respon guru terhadap penggunaan alat peraga dalam kegiatan belajar mengajar sehingga didapat tingkat kepraktisan. Validasi dilakukan dengan cara mengisi angket yang telah dibuat oleh peneliti. Angket yang diberikan menggunakan skala *likert* dimana terdapat 5 pilihan jawaban yaitu SS untuk jawaban sangat setuju, S untuk jawaban setuju, RG untuk jawaban ragu-ragu, TS untuk jawaban tidak setuju serta STS untuk jawaban sangat tidak setuju. Angket validasi bagi pengguna tersusun dari 18 pernyataan. Rekapitulasi dari angket pengguna bisa diketahui melalui tabel 4.6

Tabel 4.4
Hasil Angket Penilaian Guru

No	Aspek	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
A	Materi Pembelajaran					
1.	Alat peraga sesuai dengan KI dan KD	√				
2.	Alat peraga sesuai dengan tujuan pembelajaran		√			
3.	Alat peraga dapat menyajikan konsep teorema pythagoras	√				

4.	Alat peraga membantu guru dalam menggambarkan konsep yang abstrak dari teorema pythagoras	√				
5.	Alat peraga mambantu guru membuat suasana pembelajaran lebih menarik	√				
6.	Alat peraga sesuai dengan karakteristik siswa		√			
B	Penggunaan					
7.	Alat peraga dapat digunakan jangka waktu lama	√				
8.	Alat peraga mudah untuk digunakan	√				
9.	Alat peraga meningkatkan kualitas pembelajaran	√				
C.	Tampilan					
10.	Komposisi warna alat peraga menarik	√				
11.	Bentuk alat peraga menarik	√				
12.	Tampilan alat peraga sederhana	√				
13.	Ukuran alat peraga proporsional	√				
14.	Susunan alat peraga proporsional	√				
Jumlah		60	8			
Total Skor		68				
Rata – rata		97,14				
Kategori		Sangat baik				

Rumus :

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\%$$

$$= \frac{68}{70} \times 100\%$$

$$= 97,14\%$$

Hasil yang didapat nantinya akan digunakan untuk perbaikan alat peraga berdasarkan pada saran, komentar ataupun masukan dari pengguna.

b. Angket Penilaian Siswa

Langkah ini dilakukan agar mengetahui saran serta masukan dari siswa sebagai dasar perbaikan terhadap penggunaan alat peraga saat proses pembelajaran.

1) Respon Siswa Kelompok Kecil

Uji lapangan pada kelompok kecil dijalankan terhadap 10 siswa.

Tabel 4.5
Hasil Penilaian siswa Kelompok Kecil

No	Aspek Yang Ditelaah	Skor	Persentase Tiap Soal
1.	Saya merasa alat peraga <i>water cube pythagoras</i> dapat menyajikan konsep matematika yaitu teorema pythagoras	47	94
2.	Saya merasa alat peraga <i>water cube pythagoras</i> dapat membantu guru dalam menggambarkan konsep yang abstrak dari materi teorema pythagoras	45	90
3.	Saya merasa alat peraga <i>water cube pythagoras</i> membantu guru dalam membuat suasana lebih menarik	48	96
4.	Saya merasa alat peraga <i>water cube pythagoras</i> dapat memudahkan memahami materi yaitu teorema pythagoras	44	88
5.	Saya merasa bentuk alat peraga yang disajikan menarik	48	96
6.	Saya merasa perpaduan warna pada alat peraga menarik	47	94
7.	Saya merasa tampilan alat peraga sederhana	37	74
8.	Saya merasa ukuran alat peraga proporsional	46	92
9.	Saya merasa susunan pada desain alat peraga proporsional	43	86
10.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan pada jangka waktu lama	46	92
11.	Saya merasa alat peraga disertai petunjuk penggunaan sehingga mudah digunakan	45	90
12.	Saya merasa kemudahan penggunaan alat peraga dalam praktek pembelajaran	48	96
13.	Saya merasa alat peraga yang disajikan sesuai dengan materi	45	90
14.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan di dalam maupun di luar kelas	45	90
15.	Saya merasa alat peraga mencakup konsep teorema pythagoras	45	90
16.	Saya merasa dapat menambah mutu belajar – mengajar dengan pembelajaran menggunakan	45	90

No	Aspek Yang Ditelaah	Skor	Persentase Tiap Soal
	alat peraga		
	Total Skor	724	
	Total Persentase rata – rata nilai		90,5
	Kriteria		Sangat Baik

Rumus :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\% \\
 &= \frac{724}{800} \times 100\% \\
 &= 90,5\%
 \end{aligned}$$

Perolehan angket ini digunakan untuk mengetahui saran, komentar serta masukan dari siswa untuk perbaikan alat peraga agar lebih baik.

2) Respon Siswa Kelompok Besar

Uji lapangan pada kelompok besar dilakukan kepada 22 siswa dengan kemampuan yang berbeda – beda sehingga maksimal penilaian keefektivan dari penggunaan alat peraga.

Tabel 4.6
Hasil Respon siswa Kelompok Besar

No	Aspek Yang Ditelaah	Skor	Persentase Tiap Soal
1.	Saya merasa alat peraga <i>water cube pythagoras</i> dapat menyajikan konsep matematika yaitu teorema pythagoras	101	91,8
2.	Saya merasa alat peraga <i>water cube pythagoras</i> dapat membantu guru dalam menggambarkan konsep yang abstrak dari materi teorema pythagoras	100	90,9
3.	Saya merasa alat peraga <i>water cube</i>	99	90

No	Aspek Yang Ditelaah	Skor	Persentase Tiap Soal
	<i>pythagoras</i> membantu guru dalam membuat suasana lebih menarik		
4.	Saya merasa alat peraga <i>water cube pythagoras</i> dapat memudahkan memahami materi yaitu teorema pythagoras	100	90,9
5.	Saya merasa bentuk alat peraga yang disajikan menarik	98	89,1
6.	Saya merasa perpaduan warna pada alat peraga menarik	101	91,8
7.	Saya merasa tampilan alat peraga sederhana	95	86,3
8.	Saya merasa ukuran alat peraga proporsional	95	86,3
9.	Saya merasa susunan pada desain alat peraga proporsional	99	90
10.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan pada jangka waktu lama	97	88,1
11.	Saya merasa alat peraga disertai petunjuk penggunaan sehingga mudah digunakan	94	85,5
12.	Saya merasa kemudahan penggunaan alat peraga dalam praktek pembelajaran	103	93,6
13.	Saya merasa alat peraga yang disajikan sesuai dengan materi	102	92,7
14.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan di dalam maupun di luar kelas	97	88,1
15.	Saya merasa alat peraga mencakup konsep teorema pythagoras	101	91,8
16.	Saya merasa dapat menambah mutu belajar – mengajar dengan pembelajaran menggunakan alat peraga	98	89,1
Total Skor		1580	
Total Rata – rata Nilai			89,77
Kriteria			Sangat Baik

Rumus :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\% \\
 &= \frac{1580}{1760} \times 100\% \\
 &= 89,77\%
 \end{aligned}$$

Hasil angket ini digunakan untuk mengetahui pemikiran siswa terhadap pemakaian produk pengembangan saat kegiatan belajar mengajar.

3. Data Keefektivan

Tingkat keefektivan penggunaan alat peraga pada saat pembelajaran dapat diukur melalui aktivitas belajar siswa dan tingkat penguasaan materi yang diterima oleh siswa. Instrumen yang dipakai untuk mengukur kemampuan siswa berupa butir – butir tes yang diberikan kepada siswa. Jenis test yang diberikan adalah tes tulis dengan bentuk uraian singkat dengan masing masing 10 soal.

a. Hasil Ketuntasan Siswa

1) *Pretest*

Soal *pretest* diberikan kepada siswa sebelum menggunakan alat peraga agar bisa dinilai tingkat kemampuan siswa sebelum penggunaan alat peraga. Hasil analisis terhadap aktivitas siswa sebelum penggunaan alat peraga bisa diketahui pada tabel 4.7.

Tabel 4.7
Hasil *Pretest*

No	Nama Lengkap	L/P	Nilai	Ketuntasan Belajar
1.	Amelia Wulandari	P	78	Tuntas
2.	Alfin Al Karomi	L	52	Tidak Tuntas
3.	Sayyidah Ittaqillah	P	62	Tuntas
4.	Nailia Izzu Kamila	P	60	Tuntas
5.	Syafiqah Al-Nabila	P	53	Tidak Tuntas
6.	Nada Indi Silmiyah	P	57	Tidak Tuntas
7.	Dzihni Aulia	P	40	Tidak Tuntas
8.	Nanda Romadhoni	P	42	Tidak Tuntas
9.	Kasyifa Nuril Izzy	P	50	Tidak Tuntas

No	Nama Lengkap	L/P	Nilai	Ketuntasan Belajar
10.	Filda Mufarrihati	P	40	Tidak Tuntas
11.	Novely Ayu Lidia S	P	40	Tidak Tuntas
12.	Riza Warits	L	40	Tidak Tuntas
13.	Afika Abharina A	P	44	Tidak Tuntas
14.	Irvan Baihaki	L	43	Tidak Tuntas
15.	Belva Yurdiana	P	53	Tidak Tuntas
16.	Zifiana Elrisbiya	P	37	Tidak Tuntas
17.	Moh Thorikurrahman	L	37	Tidak Tuntas
18.	Vinza Eka Pratama	L	38	Tidak Tuntas
19.	Moh Azka Alfa R	L	35	Tidak Tuntas
20.	Nailur Rizki	L	38	Tidak Tuntas
21.	Fitriyah Al Aula	P	37	Tidak Tuntas
22.	Widia Nur Avilla P	P	33	Tidak Tuntas

Tabel diatas diketahui kemampuan siswa dengan nilai rata – rata yang diperoleh oleh siswa sebelum penggunaan alat peraga pada proses kegiatan pembelajaran.

Berikut adalah tabel pengelompokkan siswa berdasarkan besaran nilai yang didapat oleh siswa.

Tabel 4.8

Tabel Ketuntasan *Pretest* Siswa

Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase
0 – 69	Tidak Tuntas	19	86 %
70 – 100	Tuntas	3	14 %

Tabel di atas menunjukkan mayoritas siswa tidak tuntas dalam mencapai tujuan pembelajaran.

2) *Posttest*

Soal *posttest* diberikan kepada siswa setelah penggunaan alat peraga agar dapat diketahui tingkat kemampuan peserta didik setelah menggunakan alat peraga. Hasil analisis terhadap aktivitas

siswa setelah penggunaan alat peraga bisa diketahui melalui tabel

4.9.

Tabel 4.9
Hasil Posttest

No	Nama Lengkap	L/P	Nilai	Ketuntasan Belajar
1.	Amelia Wulandari	P	100	Tuntas
2.	Alfin Al Karomi	L	80	Tuntas
3.	Sayyidah Ittaqillah	P	100	Tuntas
4.	Nailia Izzi Kamila	P	95	Tuntas
5.	Syafiqah Al-Nabila	P	90	Tuntas
6.	Nada Indi Silmiyah	P	85	Tuntas
7.	Dzihni Aulia	P	85	Tuntas
8.	Nanda Romadhoni	P	87,5	Tuntas
9.	Kasyifa Nuril Izzy	P	95	Tuntas
10.	Filda Mufarrihati	P	85	Tuntas
11.	Novely Ayu Lidia S	P	85	Tuntas
12.	Riza Warits	L	80	Tuntas
13.	Afika Abharina A	P	85	Tuntas
14.	Irvan Baihaki	L	85	Tuntas
15.	Belva Yurdiana	P	95	Tuntas
16.	Zifiana Elrisbiya	P	87,5	Tuntas
17.	Moh Thorikurrahman	L	82,5	Tuntas
18.	Vinza Eka Pratama	L	82,5	Tuntas
19.	Moh Azka Alfa R	L	65	Tuntas
20.	Nailur Rizki	L	82,5	Tuntas
21.	Fitriyah Al Aula	P	75	Tuntas
22.	Widia Nur Avilla P	P	85	Tuntas

Tabel di atas dapat diketahui tingkat kemampuan siswa serta rata – rata nilai yang didapatkan oleh seluruh siswa.

Berikut adalah tabel pengelompokan siswa berdasarkan besaran nilai yang diperoleh.

Tabel 4.10
Tabel Ketuntasan *Posttest* Siswa

Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase
0 – 69	Tidak Tuntas	0	0 %
70 – 100	Tuntas	22	100 %

Dengan tabel diatas diketahui mayoritas siswa tuntas dalam menerima tujuan pembelajaran.

b. Hasil *t-test*

1) Hipotesis

H_0 = tidak ada pengaruh penggunaan alat peraga *water cube pythagoras* pada pembelajaran.

H_a = terdapat pengaruh penggunaan alat peraga *water cube pythagoras* pada pembelajaran

2) Uji statistik t (karena α tidak diketahui atau $n < 30$), maka $\alpha = 0,05$.

3) Wilayah kritik : $t_{hit} < t_{\alpha;(n-1)}$ atau $t_{hit} > t_{\alpha;(n-1)}$.

4) Perhitungan :

Tabel 4.11
Perhitungan Statistik Hasil Test Siswa

Pretest (x_i)	Posttest (x_j)	($x_i - x_j$)	$\bar{D}$	$((x_j - x_i) - \bar{D})$	$((x_j - x_i) - \bar{D})^2$
78	100	22	40,2	-18,2	329,8
52	80	28		-12,2	147,8
62	100	38		-2,2	4,7
60	95	35		-5,2	26,6
53	90	37		-3,2	10,0
57	85	28		-12,2	147,8
40	85	45		4,8	23,4
42	87,5	45,5		5,3	28,5

Pretest (x_i)	Posttest (x_j)	($x_i - x_j$)	$\bar{D}$	$((x_j - x_i) - \bar{D})$	$((x_j - x_i) - \bar{D})^2$
50	95	45		4,8	23,4
40	85	45		4,8	23,4
40	85	45		4,8	23,4
40	80	40		-0,2	0,0
44	85	41		0,8	0,7
43	85	42		1,8	3,4
53	95	42		1,8	3,4
37	87,5	50,5		10,3	106,9
37	82,5	45,5		5,3	28,5
38	82,5	44,5		4,3	18,8
35	65	30		-10,2	103,2
38	82,5	44,5		4,3	18,8
37	75	38		-2,2	4,7
33	85	52		11,8	140,2
Σ		883,5			1217,7

Dari tabel perhitungan diperoleh :

$$\bar{D} = \frac{883,5}{22} = 40,2$$

$$varians (s^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n ((x_j - x_i) - D)^2$$

$$= \frac{1}{(22-1)} \times 1217,7$$

$$= 58$$

$$s = \sqrt{58} = 7,6$$

$$t = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{40,2}{\frac{7,6}{\sqrt{22}}} = \frac{40,2}{1,6} = 24,7$$

B. Analisis Data

Langkah ini dilakukan untuk menjelaskan secara rinci hasil data dari uji coba yang telah dilakukan. Berikut adalah penjelasan mengenai alat peraga dalam melakukan revisi alat peraga.

1. Analisis data tingkat kevalidan

a. Analisis Data Uji Coba Ahli Media

Pada tabel 4.3 memperlihatkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli media. Pada aspek bentuk media, ahli media sangat setuju bahwa alat peraga yang dibuat memiliki tampilan dan perpaduan warna yang menarik. Sesuai dengan pertimbangan-pertimbangan saat pembuatan suatu alat peraga ditinjau dari sisi pedagogik bahwa Alat peraga yang dapat mendorong atau menarik minat dan imajinasi berpikir siswa adalah alat peraga yang mempunyai bentuk visual yang menarik²⁶. Dengan adanya bentuk dan warna yang menarik dapat memicu rasa ingin tahu siswa dan keinginan untuk memakainya.

Ahli media sangat setuju bahwa alat peraga yang dibuat memiliki tampilan yang sederhana serta memiliki ukuran dan bentuk yang proporsional. Dengan penggunaan alat peraga yang dapat diletakkan pada dinding hal ini sesuai dengan beberapa pertimbangan dalam pembuatan alat peraga secara fisik bahwa setiap alat sebaiknya dirancang sesuai dengan dimensi tubuh siswa, agar mereka dapat dengan mudah melakukan kegiatan praktis (dapat dirasa, dipegang, dipindahkan, dipasangkan dan sebagainya) sehingga peserta didik dapat berperan secara aktif baik secara individu ataupun secara kelompok. Apabila alat itu hendak dipakai sebagai media penjelasan secara umum bagi siswa dikelas, maka sebaiknya alat tersebut dapat

²⁶ (Fariyah 2021) 41

terlihat atau teramati oleh peserta didik yang berada pada posisi paling belakang²⁷.

Alat peraga ini terbuat dari akrilik dengan ketebalan 2 mm yang membuat alat tersebut tidak mudah pecah dan rusak sehingga alat peraga dapat dipakai pada kurun waktu yang cukup lama. Ahli media sangat setuju bahwa alat peraga yang dibuat memiliki ketahanan yang baik dan mudah untuk digunakan. Hal ini sejalan dengan karakteristik pertimbangan pembuatan alat peraga secara fisik yaitu tahan lama (dibuat dari bahan – bahan yang cukup kuat). Alat peraga sebaiknya memadai untuk dipakai secara normal oleh peserta didik²⁸.

Berdasarkan hal di atas, dapat disimpulkan bahwa alat peraga yang dikembangkan selaras dengan karakteristik dalam pembuatan alat peraga yang baik.

Tabel 4.3 menunjukkan hasil penilaian mengenai alat peraga oleh ahli media mendapatkan nilai rata – rata 100%. Berdasarkan tabel presentasi kriteria hasil validasi, nilai tersebut termasuk kedalam kriteria sangat baik, yaitu berada di interval 86% – 100%. Merunut pada hasil itu, bisa ditarik kesimpulan akhir bahwa alat peraga *water cube pythagoras* pada materi teorema pythagoras “sangat layak” dipakai ketika melakukan kegiatan belajar mengajar.

²⁷ (Farihah 2021) 42

²⁸ *Ibid.* 41

b. Analisis Data Uji Coba Ahli Materi

Tujuan dilakukannya validasi materi untuk menilai tingkat kelayakan soal tes terkait materi yang menggunakan alat peraga. Soal tes ini nantinya akan digunakan untuk mengetahui perubahan nilai siswa sebelum dan sesudah penggunaan alat peraga.

Soal tes yang dibuat berupa soal uraian singkat. Bentuk ini dipakai agar dapat menilai tingkat pengetahuan dan pemahaman siswa²⁹.

1) Materi soal pretest

Merunut pada tabel 4.1 dapat dipaparkan perolehan penilaian terhadap soal *pretest* oleh ahli materi bahwa soal yang telah dibuat sesuai dengan indikator kompetensi dasar serta sesuai dengan jenjang, jenis dan tingkat sekolah berada pada kategori setuju. Hal ini sesuai dengan beberapa pertimbangan dalam menyusun instrumen penilaian tertulis adalah pada bagain materi, yaitu soal yang dibuat selaras dengan KI dan KD pada kurikulum yang dipakai³⁰.

Pada bagian konstruksi, ahli materi setuju bahwa soal pretest yang dibuat memiliki petunjuk pengerjaan yang jelas, soal dirumuskan secara jelas serta gambar pada soal jelas dan berfungsi. Hal ini sesuai dengan pertimbangan dalam penyusunan

²⁹ (Asrul, Ananda, and Rosnita 2015) 86

³⁰ *ibid.* 220

instrumen penilaian tertulis yaitu pada bagian konstruksi, formulasi soal harus jelas dan tegas³¹.

Pada bagian kebahasaan, ahli materi sangat setuju bahwa soal pretest yang dibuat memakai bahasa yang selaras dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia, bahasa yang mudah dipahami dan tidak mengakibatkan pengartian ganda. Hal ini sesuai dengan pertimbangan dalam penyusunan instrumen penilaian yaitu pada bagian bahasa; formulasi soal tidak memakai kata/kalimat yang dapat membuat pengertian ganda serta pada bagian standar penulisan; harus selaras dengan aturan penulisan soal yang baku dari berbagai bentuk soal penilaian³².

Pada tabel 4.1 memperlihatkan hasil penilaian oleh ahli materi pada soal pretest memperoleh nilai rata – rata 90,58%. Berdasarkan tabel presentasi kriteria hasil validasi, nilai tersebut termasuk kedalam kategori sangat baik, yaitu terletak pada interval 86% – 100%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa soal pretest yang dibuat “sangat layak” digunakan sebagai instrument test yang digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum penggunaan alat peraga.

2) Materi soal *posttest*

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui hasil penilaian soal *posttest* oleh ahli materi bahwa soal yang dibuat sesuai dengan

³¹ *Ibid.*

³² *Ibid.*

indikator kompetensi dasar serta sesuai dengan jenjang, jenis dan tingkat sekolah berada pada kategori sangat setuju. Hal ini sesuai dengan beberapa pertimbangan dalam menyusun instrumen penilaian tertulis adalah pada bagian materi, yaitu kesesuaian soal dengan KD dan indikator pencapaian pada kurikulum tingkat satuan pendidikan³³.

Pada bagian konstruksi, ahli materi setuju bahwa soal posttest yang dibuat memiliki petunjuk pengerjaan yang jelas, soal dirumuskan secara jelas serta gambar pada soal jelas dan berfungsi. Hal ini sesuai dengan pertimbangan dalam penyusunan instrumen penilaian tertulis yaitu pada bagian konstruksi, rumusan soal atau pertanyaan harus jelas dan tegas³⁴.

Pada bagian kebahasaan, ahli materi setuju bahwa soal posttest yang dibuat menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, bahasa yang komunikatif serta tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian. Hal ini sesuai dengan pertimbangan dalam penyusunan instrumen penilaian yaitu pada bagian bahasa; rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda serta pada bagian kaidah penulisan; harus berpedoman pada

³³ *Ibid.*

³⁴ *Ibid.*

kaidah penulisan soal yang baku dari berbagai bentuk soal penilaian³⁵.

Pada tabel 4.2 memperlihatkan hasil penilaian oleh ahli materi pada soal *posttest* memperoleh nilai rata – rata 88,24%. Berdasarkan tabel presentasi kriteria hasil validasi, nilai tersebut termasuk kedalam kategori sangat baik, yaitu terletak pada interval 86% – 100%. Berdasarkan pada hasil yang telah disebutkan, maka bisa dibuat kesimpulan bahwa soal *posttest* yang dibuat “sangat layak” digunakan sebagai instrument pengujian yang digunakan sebagai wadah untuk menilai kemampuan peserta didik pasca penggunaan alat peraga.

2. Analisis Data Kepraktisan

a. Analisis Data Penilaian Guru

Pada tabel 4.6 pengguna merasa sangat setuju bahwa alat peraga sesuai dengan KI dan KD serta alat peraga sesuai dengan tujuan pembelajaran berada pada kategori penilaian setuju.

Alat peraga yang dibuat dapat menyajikan konsep teorema pythagoras serta bisa membantu pengajar dalam memvisualisasikan konsep yang tidak nyata dari materi tersebut dan membuat suasana pembelajaran lebih menarik. Pada ketiga poin ini, penggunaan memberikan penilaian pada kategori sangat setuju.

³⁵ *Ibid.*

Berdasarkan tabel 4.6 alat peraga yang dibuat bisa dipakai dalam kurun waktu yang lama dan mudah untuk digunakan sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Pada ketiga poin ini pengguna memberikan penilaian pada kategori sangat setuju. Namun pada poin terhadap efisiensi waktu dan biaya, pengguna memberikan penilaian pada kategori ragu – ragu.

Alat peraga yang dibuat memiliki bentuk dan warna yang menarik serta ukuran dan susunan yang proporsional. Pada beberapa poin ini pengguna memberikan penilaian pada kategori sangat setuju.

Berdasarkan tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa persentase penilaian oleh pengguna untuk alat peraga memperoleh nilai sebesar 97,14%. Berdasarkan tabel presentasi hasil validasi, nilai itu terletak kedalam kriteria sangat baik, yaitu berada pada interval 86% – 100%. dengan hasil itu bisa diambil kesimpulan bahwa alat peraga yang dibuat praktis digunakan untuk menunjang proses pembelajaran sehingga lebih praktis dan efisien.

b. Analisis Data Respons Siswa

1) Analisis Penilaian Uji Coba Kelompok Kecil

Berdasarkan tabel 4.4 bisa diketahui bahwa alat peraga water cube pythagoras dapat menyajikan konsep teorema pythagoras yaitu teorema pythagoras mendapatkan hasil penilaian dengan persentase 94 sehingga termasuk pada kriteria sangat baik. Perihal ini selaras dengan salah satu prasyarat dari sebuah alat

peraga yaitu sesuai dengan konsep matematika, agar alat peraga dapat digunakan atau bermanfaat dengan semestinya³⁶.

Alat peraga mempermudah peserta didik dalam proses pemahaman materi sebagian memperoleh penilaian persentase sebesar 88 sehingga masuk pada kriteria sangat baik. Perihal ini selaras dengan persyaratan sebuah alat peraga yaitu bisa menjabarkan dengan baik dari konsep matematika yang dipelajari, baik dalam bentuk aktual, gambar atau diagram dan bukan sebaliknya (memper Sulit pemahaman konsep matematika)³⁷.

Sedangkan pada bagian bentuk dan perpaduan warna alat peraga yang menarik memperoleh penilaian dengan persentase sebesar 96 dengan kategori sangat baik. Hal ini sesuai dengan salah satu syarat dari sebuah alat peraga, yaitu bentuk dan warnanya menarik³⁸.

Pada poin penilaian tampilan alat peraga yang sederhana memperoleh persentase penilaian sebesar 74% sehingga berada pada kategori baik. Pada bagian ukuran alat peraga yang proporsional, menghasilkan persentase penilaian sebanyak 92% dan termasuk pada kriteria sangat baik. perihal ini sesuai dengan salah satu persyaratan sebuah alat peraga yaitu sebuah alat peraga

³⁶ (Sukayati and Suharjana 2009) 10

³⁷ *Ibid.*

³⁸ *Ibid.*

hendaknya mempunyai ukuran sesuai atau seimbang dengan ukuran fisik peserta didik³⁹.

Alat peraga yang dibuat dapat digunakan pada jangka waktu yang lama. Poin pertanyaan ini memperoleh penilaian dengan persentase 92% termasuk ke dalam kriteria sangat baik. Perihal ini sesuai dengan karakteristik pertimbangan saat membuat alat peraga secara fisik yaitu alat peraga yang dibuat hendaknya tahan lama (dibuat dari bahan – bahan yang cukup kuat)⁴⁰.

Alat peraga yang dibuat memiliki petunjuk penggunaan sehingga mudah digunakan. Pada poin ini mendapatkan persentase penilaian sebesar 90% dan pada poin alat peraga mudah dalam penggunaannya dalam praktek pembelajaran memperoleh persentase penilaian 96%. Dengan kedua nilai tersebut maka berada pada kategori sangat baik.

Alat peraga yang dibuat disajikan sesuai dengan materi dan mencakup konsep teorema pythagoras sehingga dapat menambah mutu belajar mengajar. Ketiga poin tersebut mendapatkan persentase penilaian 90% termasuk kedalam kriteria sangat baik.

Berdasarkan tabel 4.4 bisa diketahui dimana pada hasil respon siswa uji coba kelompok kecil memperoleh nilai rata – rata 90,5%. Berdasarkan tabel presentasi kriteria hasil validasi, nilai

³⁹ (Fariyah 2021) 40

⁴⁰ *Ibid.* 41

tersebut berada kedalam kriteria sangat baik, yaitu berada pada interval 86 – 100. Berdasarkan hasil tersebut, bisa dibuat kesimpulan bahwa alat peraga yang dibuat “sangat layak” digunakan sebagai menunjang kegiatan belajar mengajar.

2) Analisis Penilaian Uji Coba Kelompok besar

Pada tabel 4.5 siswa merasa alat peraga *water cube pythagoras* dapat menyajikan konsep matematika mendapat nilai persentase 91,8 sehingga terletak pada kriteria sangat baik. Perihal ini sama dengan salah satu persyaratan yang harus dimiliki sebuah alat peraga yaitu sesuai konsep matematika⁴¹.

Pada bagian penggambaran konsep yang abstrak dari materi teorema pythagoras, alat peraga ini memperoleh persentase penilaian 90,9 dengan nilai tersebut maka berada dalam kriteria sangat baik. Hal ini sesuai dengan beberapa alasan diperlukannya

penggunaan alat peraga yaitu karena objek matematika abstrak sehingga diperlukan peragaan serta aplikasi matematika yang kurang nyata⁴².

Dengan adanya alat peraga ini guru merasa terbantu dalam membuat suasana belajar yang lebih menarik mendapat persentase 90% sehingga termasuk ke dalam kriteria sangat baik. Begitupun dengan bentuk alat peraga yang menarik, persentase penilaian siswa mendapatkan nilai 89,1 termasuk dalam kriteria sangat baik.

⁴¹ (Fariyah 2021) 41

⁴² *ibid.* 40

Perihal ini selaras dengan tujuan penggunaan alat peraga yaitu untuk mengembangkan sikap positif siswa terhadap pemikiran matematika, suasana belajar matematika di kelas perlu diatur sedemikian rupa agar siswa dapat menikmati pelajaran tersebut⁴³. Yang artinya alat peraga haruslah menarik perhatian siswa.

Pada bagian alat peraga secara fisik, perpaduan warna yang menarik pada alat peraga memperoleh nilai persentase sebesar 91,8%. Tampilan peraga yang sederhana memperoleh nilai persentase sebesar 86,3%. Serta ukuran dan susuna alat peraga yang proporsional memperoleh nilai 86,3%. Dengan nilai tersebut seleruh penilaian memperoleh hasil dengan kriteria sangat baik. Perihal ini selaras dengan karakteristik pertimbangan pada pembuatan alat peraga secara fisik yaitu alat peraga memiliki bentuk dan warna yang menarik. Bentuk visual alat peraga sebaiknya menciptakan daya tarik siswa serta minat siswa untuk memakainya. Serta juga sesuai dengan karakteristik secara fisik bagian ukura alat peraga yang sesuai (seimbang). sebuah alat peraga hendaknya mempunyai ukuran sesuai atau seimbang dengan ukuran fisik peserta didik⁴⁴.

Berdasarkan tabel 4.5 sebagian besar siswa merasakan bahwa alat peraga bisa dipakai pada kurun waktu yang lama memperoleh persentase 88,1 sehingga terletak kedalam kriteria

⁴³ (Sukayati and Suharjana 2009) 7

⁴⁴ (Fariyah 2021) 42

sangat baik. Perihal ini selaras dengan karakteristik pertimbangan pada saat membuat alat peraga secara fisik yaitu alat peraga yang dibuat hendaknya tahan lama (dibuat dari bahan-bahan yang cukup kuat)⁴⁵.

Pada bagian alat peraga yang dilengkapi oleh petunjuk penggunaan sehingga mudah dioperasikan mendapatkan persentase penilaian sebesar 85,5% sehingga berada pada kategori baik. Serta kemudahan dalam penggunaan alat peraga pada saat pembelajaran memperoleh penilaian sebesar 93,5% sehingga berada pada kategori sangat baik.

Alat peraga yang dibuat sesuai dengan materi yang akan disampaikan yaitu teorema pythagoras mendapatkan persentase sebesar 92,7. Dengan kesesuaian materi tersebut sehingga alat peraga ini juga mencakup konsep teorema pythagoras. Pada bagian ini sebagian besar siswa memberikan penilaian dengan persentase 91,8% sehingga kedua penilaian tersebut berada pada kategori sangat baik.

Sebagian besar siswa merasa dengan penggunaan alat peraga dapat menambah mutu belajar-mengajar, pada penilaian ini memperoleh persentase sebesar 89,1 dan terletak ke dalam kriteria sangat baik.

⁴⁵ (Farihah 2021) 42

Merunut tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian uji coba kelompok besar memperoleh total nilai rata – rata sebesar 89,77%. Dengan nilai tersebut maka berdasarkan pada tabel kriteria presentasi hasil validasi maka berada dalam kriteria sangat baik yaitu terletak pada rentang nilai 86% – 100%. Dengan hasil tersebut bisa diambil kesimpulan bahwa alat peraga yang dibuat “Sangat Layak” digunakan untuk memperbaiki mutu dalam proses pembelajaran.

3. Analisis data Keefektivan

a. Ketuntasan siswa

Berdasarkan tabel 4.8 dapat diketahui bahwa sebelum menggunakan alat peraga pada pembelajaran, prestasi belajar siswa sangat rendah. Siswa yang tuntas menerima pembelajaran sebesar 14% sedangkan siswa yang tidak tuntas menerima pembelajaran sebesar 86%. Setelah penggunaan alat peraga, prestasi belajar siswa meningkat. Berdasarkan tabel 4.10 siswa yang mencapai ketuntasan sebesar 100%, artinya seluruh siswa dapat menerima pembelajaran dengan baik.

b. Uji t-tes nilai siswa

Bendasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.11 dapat diketahui bahwa $t_{hit} > t_{tabel}$. Karena $t_{hit} = 24,7 > t_{0,05;21} = 2,07$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, artinya pernyataan bahwa selisih rata-rata antara sebelum dan sesudah penggunaan alat peraga dalam

pembelajaran berbeda ditunjukkan dengan nilai siswa yang menjadi lebih baik. Dengan ini dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh/efektif penggunaan alat peraga dalam pembelajaran terhadap prestasi belajar siswa.

Dengan hasil di atas, dapat disimpulkan bahwa alat peraga *water cube pythagoras* efektif meningkatkan hasil belajar siswa sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran matematika.

C. Revisi Produk

Pada langkah ini dilakukan revisi produk berdasarkan masukan dan saran dari ahli materi, ahli media, pengguna dan siswa.

1. Revisi berdasarkan ahli media

Alat peraga sebelum digunakan dalam proses pembelajaran, pengembang terlebih dahulu melakukan validasi kepada ahli media dengan tujuan agar alat peraga yang dibuat sesuai dengan syarat ketentuan dari sebuah alat peraga.

Terdapat masukan dari ahli media yaitu alat peraga yang dibuat diinovasikan untuk materi yang lain. Dalam hal ini alat peraga kurang bisa diinovasikan untuk materi lain sehingga tidak ada perbaikan untuk alat peraga yang dibuat.

2. Revisi berdasarkan ahli materi

Pada tahap validasi oleh ahli materi, materi pretest mendapat masukan agar tipe soal yang dibuat diubah dari isian singkat menjadi pilihan ganda. Dalam hal ini pengembang tidak merubah tipe soal karena

jika menggunakan pilihan ganda dikhawatirkan tidak dapat menilai secara pasti tingkat pengetahuan siswa sehingga sulit untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan alat peraga.

Pada soal *posttest* mendapatkan masukan agar tingkat kesulitan soal lebih dinaikkan. Namun dalam hal ini pengembang tidak mengubah tingkat kesulitan soal karena sudah dipertimbangkan dengan tingkat kemampuan siswa.

3. Revisi berdasarkan dari pengguna

Berdasarkan penilaian dari pengguna terdapat masukan yaitu agar alat peraga ditambahkan lebih banyak ikon stiker angka dan stiker gambar.

Tabel 4.12
Perbaikan Produk Sebelum Dan Sesudah Revisi Pengguna

No	Sebelum Perbaikan	Setelah perbaikan
1.	 Stiker angka dan huruf masih sedikit	 Stiker angka dan huruf diperbanyak
2.		

No	Sebelum Perbaikan	Setelah perbaikan
3.	 Hanya terdapat 2 stiker gambar	 Menambah 2 stiker gambar

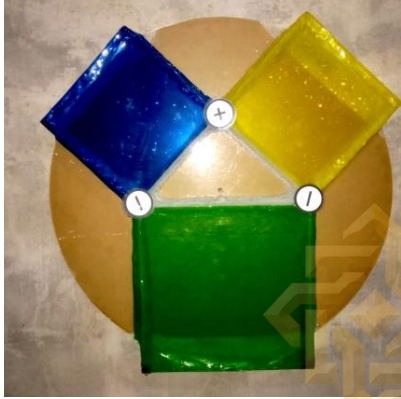
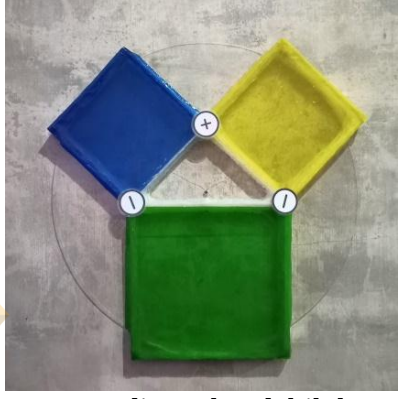
Tabel diatas menunjukkan perbandingan stiker yang digunakan pada alat peraga sebelum dan setelah dilakukan perbaikan berdasarkan masukan dari pengguna alat peraga yaitu guru.

4. Revisi berdasarkan dari siswa

a. Kelompok kecil

Pada uji coba kelompok kecil dengan jumlah 10 siswa, alat peraga yang dibuat memperoleh masukan yaitu penggunaan lem pada alat peraga agar lebih diperkuat serta ukuran alat peraga yang lebih diperkecil. Namun pada masukan untuk memperkecil alat peraga tidak dilakukan perbaikan dikarenakan pertimbangan dengan kondisi siswa yang duduk di paling belakang. Selebihnya siswa tidak memberikan komentar apapun.

Tabel 4.13
Perbaikan Produk Sebelum dan Sesudah Revisi Kelompok Kecil

No	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
1.	 Lem yang digunakan kurang kuat	 Lem yang digunakan lebih kuat

Tabel diatas menunjukkan perbandingan alat peraga sebelum dan setelah dilakukan perbaikan berdasarkan masukan dari beberapa siswa pada kelompok kecil.

b. Kelompok besar

Pada uji coba kelompok besar dengan jumlah 22 siswa, alat peraga yang dibuat tidak memperoleh saran atau masukan apapun.

Siswa hanya memberikan komentar bahwa alat peraga yang digunakan bagus dan mudah digunakan.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

BAB V

KAJIAN DAN SARAN

A. Kajian Produk Yang Telah Direvisi

Penelitian ini sudah berhasil mengembangkan sebuah alat peraga *Water CubePythagoras* pada materi teorema pythagoras kelas VIII MTs dengan spesifikasi berat benda 7,288 kg dengan komponen dasar akrilik yang memiliki ketahanan yang cukup baik sehingga tidak mudah rusak. Dengan dilapisi vinyl wrap berbagai warna sehingga menarik perhatian siswa. Dengan menggunakan lem tembak membuat alat peraga sangat kuat sehingga tidak mudah mengalami kerusakan.

Alat peraga yang dihasilkan mudah digunakan karena alat peraga tak harus ditumpu beratnya pada pengguna, namun dapat ditempelkan pada dinding. Alat peraga juga disertai petunjuk penggunaan sehingga mudah digunakan. Namun alat peraga ini memiliki kekurangan yaitu dengan penggunaan bahan yang bagus untuk menunjang ketahanan alat peraga, maka biaya pembuatan tergolong besar untuk diproduksi secara pribadi.

Berdasarkan tujuan masalah yang sudah dipaparkan di bab I, didapatkan hasil di bawah ini :

1. Kevalidan

Keterangan akhir yang didapat dari pengembangan alat peraga berlandaskan pada hasil validasi penilaian oleh ahli media, ahli materi, pengguna dan siswa, alat peraga *water cube pythagoras* sangat layak

dipakai sebagai penunjang proses kegiatan belajar mengajar matematika pada bab teorema pythagoras pada kelas VIII SMP/MTs.

Kesimpulan ini didukung oleh beberapa hasil validasi yaitu :

- a. Ahli media yang telah dianalisis dan mendapat nilai rata – rata 100%.
- b. Ahli materi yang terdiri dari dua validasi berbeda yaitu validasi pada materi *pretest* yang memperoleh persentase nilai rata – rata 90,58% .
- c. validasi terhadap materi *posttest* yang memperoleh persentase nilai rata – rata 88,24%.

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa alat peraga dan soal tes yang diberikan memperoleh hasil validasi pada kategori sangat baik.

2. Kepraktisan

Berdasarkan hasil analisis data dari respons pengguna serta respon siswa, alat peraga *water cube pythagoras* sangat praktis digunakan untuk menunjang proses pembelajaran matematika dalam bab teorema pythagoras kelas VIII SMP/MTs .

- a. Skor penilaian oleh guru mendapat persentase 97,14%.
- b. Skor penilaian oleh siswa pada uji coba kelompok kecil memperoleh persentase sebesar 90,5%.
- c. Skor penilaian oleh siswa kelompok besar memperoleh penilaian sebesar 89,77%.

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa alat peraga *water cube pythagoras* praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Keefektivan

Berdasarkan hasil akhir yang didapat dari pelaksanaan *pretest* dan *posttest*, alat peraga *water cube pythagoras* efektif untuk penggunaannya dalam proses kegiatan belajar mengajar matematika di bab teorema pythagoras kelas VIII SMP/MTs.

Hal tersebut diperkuat oleh hasil analisis data pada perolehan nilai *pretest* serta perolehan nilai *posttest* siswa. Pada *pretest* dan *posttest* terdapat perbedaan persentase ketuntasan belajar siswa. Pada *pretest* persentase siswa yang tuntas sebesar hanya sebesar 14%, namun pada *posttest* persentase siswa yang tuntas mencapai 100%.

Pada uji-t nilai siswa terdapat perbedaan antara nilai t-hitung dengan t-tabel. $t_{hit} = 24,7 > t_{tab} = 2,07$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dalam penggunaan alat peraga.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa alat peraga *water cube pythagoras* efektif meningkatkan hasil belajar siswa sehingga layak digunakan dalam.

B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Pemanfaatan produk

a. Bagi guru

- 1) Hasil pengembangan alat peraga diharapkan dapat digunakan saat proses pembelajaran matematika pada materi teorema pythagoras.

2) Hasil pengembangan alat peraga diharapkan dapat menjadi sarana untuk menciptakan pembelajaran yang menarik.

3) Hasil pembelajaran diharapkan menjadi solusi dari permasalahan pembelajaran matematika yang kaku dan abstrak

b. Bagi siswa

Hasil pengembangan diharapkan dapat meningkatkan bakat dan minat siswa pada pelajaran matematika

c. Peneliti lainnya

Hasil pengembangan diharapkan dapat menjadi referensi untuk mengembangkan produk lain .

2. Diseminasi produk

a. Hasil pengembangan diharapkan digunakan dalam berbagai kesempatan pembelajaran sehingga lebih banyak lagi yang mengetahui mengenai produk pengembangan ini.

b. Hasil pengembangan diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian lain sehingga dapat dibuat produk yang lebih baik.

3. Pengembangan produk lebih lanjut

Hasil pengembangan diharapkan dapat dikembangkan sehingga dapat diinovasikan dengan materi lain baik pada mata pelajaran matematika ataupun pada mata pelajaran lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Rifa'i. 2021. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: SUKA Press
- Akker, Jan Van Den, Brenda Bannan, Anthony E Kelly, Tjeerd Plomp, and Nienke Nieveen. 2013. *Educational Design Research. Part A: An Introduction*. Edited by Tjeerd Plomp and Nienke Nieveen. Enschede: SLO. <https://slo.nl/publish/pages/2904/educational-design-research-part-a.pdf>
- AMRU, MISBAHUDDIN. 2021. "Pengembangan Alat Peraga Matematika Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Pioneering Pada Siswa Kelas Viii Mtsn Wajo." http://repository.iainpalopo.ac.id/id/eprint/3827/1/SKRIPSI_MISBAHUDDIN_AMRU.pdf.
- Arisal. 2019. "Pengembangan Alat Peraga 'Papan Al-Sintacs' Materi Trigonometri Siswa Kelas X MA DDI Galesong Baru Kota Makassar.". Universitas Muhammadiyah Makassar. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regs-ciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI.
- Asrul, Rusydi Ananda, and Rosnita. 2015. *EVALUASI PEMBELAJARAN*. 2nd ed. Bandung: Citapustaka Media.
- Djamaluddin, Ahdar. 2019. *Belajar dan Pembelajaran*. Sulawesi Selatan: CV Kaaffah Learning Center.
- Fariyah, Umi. 2021. *Media Pembelajaran Matematika*. Edited by Indah Wahyuni. 1st ed. Yogyakarta: Lintas Nalar.
- fauzi, Ahmad, Baiatun Nisa, Darmawan Napitupulu, Fitri Abdillah, A A Gde Satia Utama, Candra Zonyfar, Rini Nuraini, Dini Silvi Purnia, Irma Setyawati, Tiolina Evi, Silvester Dian Handy Permana, Maria Susila Sumartiningsih. 2022. *Metodologi Penelitian*. Jawa Tengah: CV Pena Persada.
- Gunawan, and Asnil Aidah Ritonga. 2019. *Buku Media Pembelajaran*. Medan: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hidayat, Rahmat, and Abdillah. 2019. *Buku Ilmu Pendidikan*. Edited by Candra Wijaya and Amiruddin. Medan: LPPPI.

- Hikmawati, Fenti. 2019. Metodologi Penelitian. Depok: PT Rajagrafindo Persada.
<https://muhamadbasuki.web.id/kitab/hadis/sunan-tirmidzi/no/2570#gsc.tab=0>.
<https://peraturan.bpk.go.id/details/43920/uu-no-20-tahun-2003>.
<https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/94?from=1&to=8>
- Kurniawan, Asep. 2018. Metodologi Penelitian Pendidikan. Bandung: PT Remaja Rosdakrya.
- Mais, Asrorul. 2016. MEDIA PEMBELAJARAN Anak Berkebutuhan Khusus. Edited by Hermawan Septian Abadi. 1st ed. Jember: CV. Pustaka Abadi.
- Mulyatiningsih, Endang. 2011. Riset Terapan Bidang Pendidikan Dan Teknik. 1st ed. Yogyakarta: UNY Press.
- Novita Sari, Ika. 2019. “Pengembangan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas III SDN 01 Sidomulyo Pungkur Tahun Pelajaran 2018/2019” IAIN Metro.
- Nuryadi, Tutut Dewi Astuti, Endang Sri Utami, and Budiantara. 2017. Dasar-Dasar Statistik Penelitian. 1st ed. Yogyakarta: Sibuku Media.
- Ramli, Muhammad. 2012. Media dan Teknologi Pembelajaran. Kalimantan Selatan: IAIN Antasari Press
- Rasyid, Fathor. 2022. Metode Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif. Kediri: IAIN Kediri Press.
- Riyanto, Dwi. 2021. “Pengembangan Alat Peraga (Kardiga) Matematika Untuk Materi Dimensi Tiga.” IAIN Bengkulu.
http://repository.iainbengkulu.ac.id/7356/1/Skripsi_Dwi_Riyanto%281711280005%29.pdf.
- Saat, Sulaiman, Sitti Mania. 2020. Pengantar Metodologi Penelitian. Sulawesi Selatan: Pusaka Almada.
- Saputro, Budiyo. 2017. Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development). Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Setyowati, Sri. 2020. “Pengembangan Alat Peraga Domino Mata Pelajaran Matematika Materi Konsep Pecahan Di Sekolah Dasar.” IAIN Bengkulu.
- Sugiyono. 2013. METODE PENELITIAN KUANTITATIF. 19th ed. Bandung: Alfabeta.
- Sukayati, and Agus Suharjana. 2009. Pemanfaatan Alat Peraga Matematika

Dalam Pembelajaran Di SD. Yogyakarta.

Uno, B Hamzah, and Nina Lamatenggo. 2016. Nina-Lamatenggo-Buku-Landasan-Pendidikan. Edited by Suryani. Pertama. Jakarta: PT Bumi Aksara.

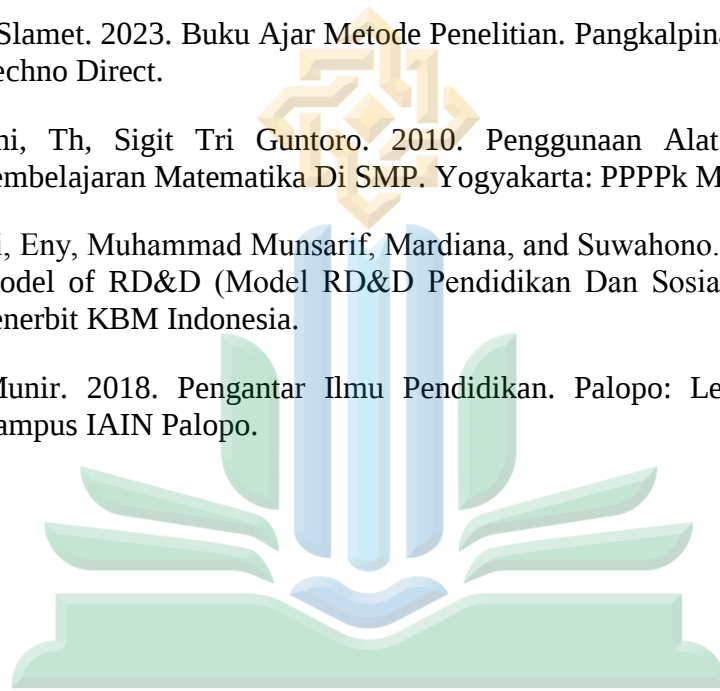
Wahyuni, Neneng. 2017. “Pengembangan Alat Peraga Matematika Materi Pengubinan Di SD/MI Berdasarkan Kurikulum 2013.” UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Widodo, Slamet. 2023. Buku Ajar Metode Penelitian. Pangkalpinang: CV Science Techno Direct.

Widyantini, Th, Sigit Tri Guntoro. 2010. Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika Di SMP. Yogyakarta: PPPPk Matematika.

Winaryati, Eny, Muhammad Munsarif, Mardiana, and Suwahono. 2021. “Circular Model of RD&D (Model RD&D Pendidikan Dan Sosial).” Yogyakarta: Penerbit KBM Indonesia.

Yusuf, Munir. 2018. Pengantar Ilmu Pendidikan. Palopo: Lembaga Penerbit Kampus IAIN Palopo.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang betanda tangan di bawah ini :

Nama : Ulfatul Ummamiyah
NIM : T20187081
Prodi : Tadris Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)
Universitas : Universitas KH. Achmad Siddiq Jember

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga *Water Cube Pythagoras* Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII MTs An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep” ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 27 Mei 2025

Saya yang menyatakan



Ulfatul Ummamiyah
NIM : T20187081

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



YAYASAN AN NAWARI (YASRI)
MADRASAH TSANAWIYAH AN NAWARI
SERA TENGAH BLUTO SUMENEP

Jl. Masjid Jamik Seratengah Telp. ☎ (0328) 7731118 Kode Pos 69466

SURAT KETERANGAN

Nomor: MTs.m/79-20/PP.00.5/120/IV/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Badrut Tamam, M.Pd.
NIP	: -
Pangkat, golongan ruang	: -
Jabatan	: Kepala Madrasah
Unit Kerja	: MTs. An Nawari Bluto
Menerangkan bahwa	
Nama	: Ulfatul Ummamiyah
NIM	: T20187081
Prodi	: Tadris Matematika
	Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
	UIN KHAS Jember

Telah menyelesaikan penelitian tugas skripsi di MTs. An Nawari Bluto mengenai "Pengembangan alat peraga *Water Cube Pythagoras* pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII MTs An Nawari Bluto" yang dilaksanakan pada tanggal 19 – 21 April 2025.

Demikian surat keterangan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

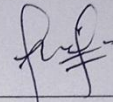
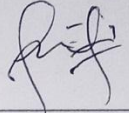
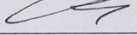


UNIVERSITAS ISLAM JEMBER
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

JURNAL PENELITIAN

JURNAL PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN PENELITIAN DI MTs AN NAWARI

No	Tanggal	Kegiatan	Informan	Tanda Tangan
1.	19 April 2025	Menyerahkan Surat Penelitian	Staf TU	
2.	21 April 2025	Uji Coba Kelompok Kecil dan Pengambilan Angket Respons Siswa Kelompok Kecil	Guru Matematika	
3.	21 April 2025	Pretest, Uji Coba Lapangan, Posttest Pengambilan Angket dan Respons Siswa Kelompok Besar	Guru Matematika	
4.	25 April 2025	Pengambilan Surat Selesai Penelitian	Staf Tu	

Sumenep, 25 April 2025

Kepala Sekolah

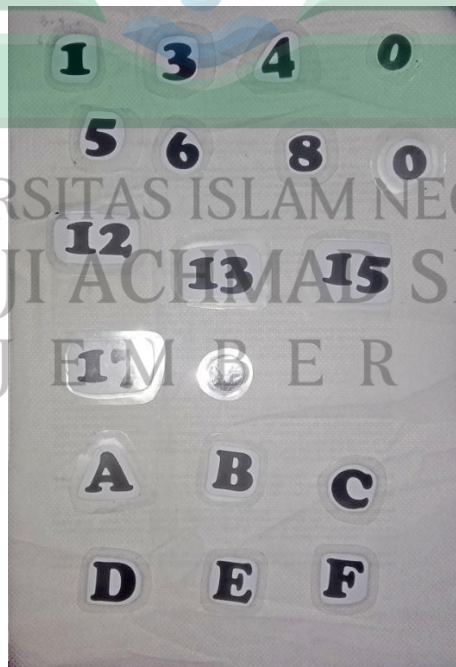
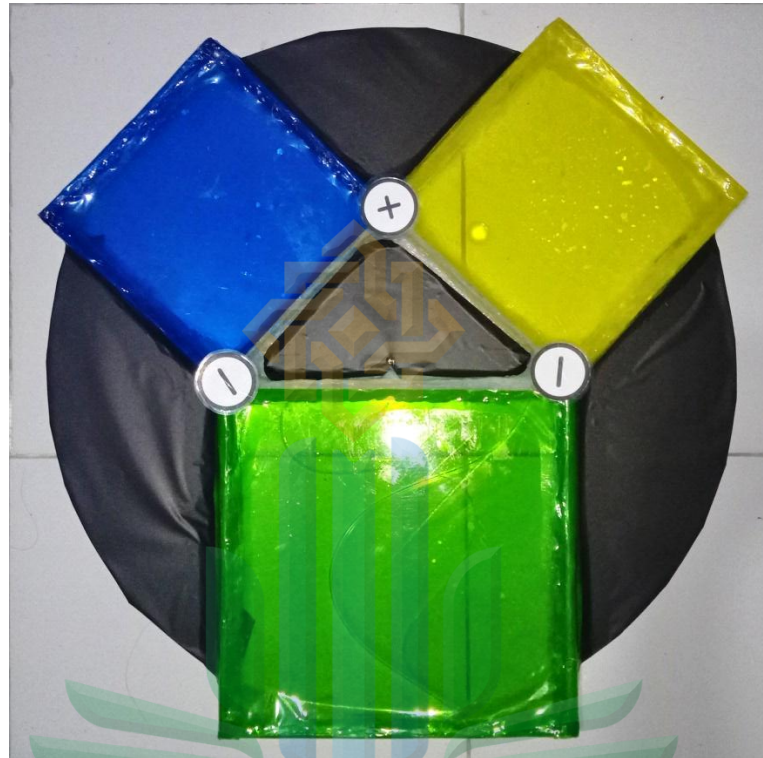


BADRUT TAMAM, M.Pd.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1, Alat Peraga





Lampiran 2, Angket Validasi Ahli Media

KISI – KISI INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga *Water Cube Pythagoras* Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Mts An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Kelas/Semester : VIII/Genap

No.	Aspek	Jumlah Item	Item	Bentuk Instrumen
1.	Bentuk Media	5	1,2,3,4,5	Centang (✓)
2.	Kualitas Media	4	6,7,8,9	Centang (✓)
3.	Fungsi Media	3	10,11,12	Centang (✓)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

LEMBAR INSTRUMENT PENILAIAN MEDIA

OLEH AHLI MEDIA

Nama : Ulfatul Ummamiyah
 NIM : T20187081
 Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga *Water Cube Pythagoras* Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Mts An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep
 Nama Validator : Kurratul Aini, M.Pd.
 Jabatan : Ketua Prodi
 Nama Instansi : STKIP PGRI Sumenep

PETUNJUK

1. Instrumen ini adalah lembar penilaian validasi ahli media pada alat peraga water cube pythagoras.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom pada setiap nomor.
3. Jika terdapat kritik, saran atau masukan terhadap media water cube pythagoras silahkan isi pada kolom catatan.
4. Atas ketersediaan saudara menjadi validator ahli media dari skripsi ini, peneliti ucapkan banyak terimakasih.

KETERANGAN

Pernyataan	Kode	Skor
Sangat Setuju	SS	5
Setuju	S	4
Ragu – Ragu	RG	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

No	Aspek Yang Ditelaah	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
A	Bentuk Media					
1.	Alat peraga yang disajikan menarik	✓				
2.	Perpaduan warna pada alat peraga menarik	✓				
3.	Tampilan alat peraga sederhana	✓				
4.	Ukuran pada alat peraga proporsional	✓				
5.	Susunan pada desain alat peraga proporsional	✓				
B	Kualitas Media					
6.	Alat peraga dapat digunakan pada jangka waktu lama	✓				
7.	Alat peraga disertai petunjuk penggunaan sehingga mudah digunakan	✓				
8.	Alat peraga mudah digunakan dalam praktik pembelajaran	✓				
9.	Alat peraga yang disajikan sesuai dengan materi	✓				
C	Fungsi Media					
10.	Alat peraga dapat digunakan di dalam maupun di luar kelas	✓				
11.	Alat peraga mencakup konsep teorema pythagoras	✓				
12.	Menambah mutu belajar mengajar dengan pembelajaran menggunakan alat peraga	✓				
Catatan masukan untuk perbaikan media		Media dapat dinovasikan untuk materi yang lain				

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Sumenep, 15 April 2025

Validator

Kurratul Aini

KURRATUL AINI, M.Pd.
NIDN. 0725099501

Lampiran 3, Dokumentasi Validasi Ahli Media



Lampiran 4, Angket Validasi Ahli Materi

KISI – KISI INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI

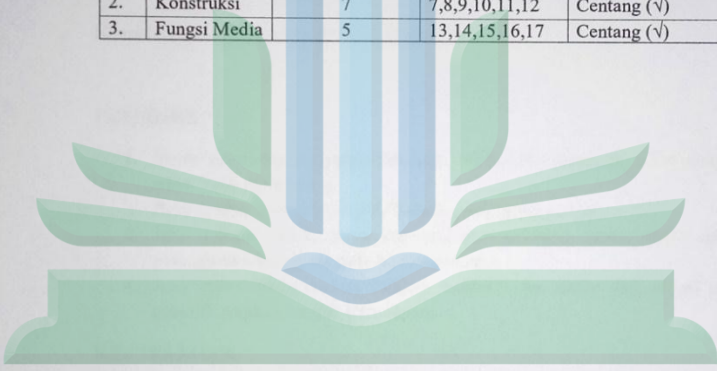
Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga *Water Cube* Pythagoras Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Mts An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Kelas/Semester : VIII/Genap

No.	Aspek	Jumlah Item	Item	Bentuk Instrumen
1.	Materi	6	1,2,3,4,5,6	Centang (✓)
2.	Konstruksi	7	7,8,9,10,11,12	Centang (✓)
3.	Fungsi Media	5	13,14,15,16,17	Centang (✓)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN MATERI

OLEH AHLI MATERI

Nama : Ulfatul Ummamiyah
 NIM : T20187081
 Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga *Water Cube Pythagoras* Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Mts An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep
 Nama Validator : Eko Agustawan, M.Pd
 Jabatan : Dosen
 Nama Instansi : STKIP PGRI Sumenep

PETUNJUK

1. Instrumen ini adalah lembar penilaian validasi ahli materi pada alat peraga water cube pythagoras.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom pada setiap nomor.
3. Jika terdapat kritik, saran atau masukan terhadap materi water cube pythagoras silahkan isi pada kolom catatan.
4. Atas ketersediaan saudara menjadi validator ahli materi dari skripsi ini, peneliti ucapkan banyak terimakasih.

KETERANGAN

Pernyataan	Kode	Skor
Sangat Setuju	SS	5
Setuju	S	4
Ragu – Ragu	RG	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

J E M B E R

PRETEST

No	Aspek	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
Kaitan Dengan Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator soal yang merupakan penjabaran dari kompetensi dasar	✓				
2.	Soal sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep		✓			
3.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas		✓			
4.	Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓				
5.	Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang, jenis sekolah atau tingkat kelas		✓			
6.	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓				
Kaitan Dengan Konstruksi						
7.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal		✓			
8.	Ada pedoman penskoran		✓			
9.	Pokok soal dirumuskan secara jelas dan tegas		✓			
10.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar		✓			
11.	Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi		✓			
12.	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓				
Kaitan dengan Bahasa						
13.	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓				
14.	Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	✓				
15.	Tidak menggunakan bahasa setempat/bahasa daerah	✓				
16.	Soal menggunakan bahasa yang komunikatif	✓				
17.	Rumusan soal tidak mengandung kata – kata yang dapat menyinggung perasaan siswa	✓				
Catatan masukan untuk perbaikan alat peraga		Soal pretest lebih bervariasi seperti multiple choice				

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

POSTEST

No	Aspek	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
Kaitan Dengan Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator soal yang merupakan penjabaran dari kompetensi dasar	✓				
2.	Soal sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep		✓			
3.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas		✓			
4.	Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓				
5.	Isi materi yang ditanyakan sudah sesuai dengan jenjang, jenis sekolah atau tingkat kelas	✓				
6.	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓				
Kaitan Dengan Konstruksi						
7.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal		✓			
8.	Ada pedoman penskoran		✓			
9.	Pokok soal dirumuskan secara jelas dan tegas		✓			
10.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar		✓			
11.	Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi		✓			
12.	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓				
Kaitan dengan Bahasa						
13.	Soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓				
14.	Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian		✓			
15.	Tidak menggunakan bahasa setempat/bahasa daerah		✓			
16.	Soal menggunakan bahasa yang komunikatif	✓				
17.	Rumusan soal tidak mengandung kata – kata yang dapat menyinggung perasaan siswa		✓			
Catatan masukan untuk perbaikan alat peraga		Soal posttest lebih ditingkatkan tingkat hasilnya dibanding pretest				

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

J E M B E R

Sumenep, 15 September 2025
Validator

 EKO AGUSTIAN M.Pd.
 NIDN. 0712088503

Lampiran 5, Dokumentasi Validasi Ahli Materi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 6, Angket Penilaian Guru

KISI – KISI INSTRUMEN RESPON GURU

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga *Water Cube* Pythagoras Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Mts An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Kelas/Semester : VIII/Genap

No	Aspek	Jumlah Item	Item	Bentuk Instrumen
1.	Materi	6	1,2,3,4,5,6	Centang (✓)
2.	Penggunaan	3	7,8,9	Centang (✓)
3.	Tampilan	5	10,11,12,13,14	Centang (✓)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

LEMBAR INSTRUMENT RESPON GURU

Nama : Ulfatul Ummamiyah
 NIM : T20187081
 Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga *Water Cube Pythagoras* Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Mts An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep
 Nama Validator : Fairuzah, S.Pd.I
 Jabatan : Guru Matematika
 Nama Instansi : MTs An Nawari Bluto Sumenep

PETUNJUK

1. Instrumen ini adalah lembar penilaian validasi oleh guru pada penggunaan alat peraga water cube pythagoras.
2. Berilah tanda Centang ($\checkmark$) pada kolom pada setiap nomor.
3. Jika terdapat kritik, saran atau masukan terhadap alat peraga water cube pythagoras silahkan isi pada kolom catatan.
4. Atas ketersediaan saudara menjadi validator pengguna dari skripsi ini, peneliti ucapkan banyak terimakasih.

KETERANGAN

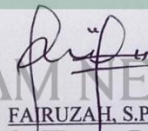
Pernyataan	Kode	Skor
Sangat Setuju	SS	5
Setuju	S	4
Ragu – Ragu	RG	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

No	Aspek	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
A Materi Pembelajaran						
1.	Alat peraga sesuai dengan KI dan KD	✓				
2.	Alat peraga sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓			
3.	Alat peraga dapat menyajikan konsep teorema pythagoras	✓				
4.	Alat peraga membantu guru dalam menggambarkan konsep yang abstrak dari teorema pythagoras	✓				
5.	Alat peraga membantu guru membuat suasana pembelajaran lebih menarik	✓				
6.	Alat peraga sesuai dengan karakteristik siswa	✓				
B Penggunaan						
7.	Alat peraga dapat digunakan jangka waktu lama	✓				
8.	Alat peraga mudah untuk digunakan	✓				
9.	Alat peraga meningkatkan kualitas pembelajaran	✓				
C. Tampilan						
10.	Komposisi warna alat peraga menarik	✓				
11.	Bentuk alat peraga menarik	✓				
12.	Tampilan alat peraga sederhana	✓				
13.	Ukuran alat peraga proporsional	✓				
14.	Susunan alat peraga proporsional	✓				

Sumenep, 21 April 2025

Validator



FAIRUZAH, S.Pd.I

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 7, Dokumentasi Validasi Pengguna



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 8, Angket Penilaian Siswa Kelompok Kecil

KISI – KISI INSTRUMEN ANGKET RESPON SISWA

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga *Water Cube Pythagoras* Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Mts An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Kelas/Semester : VIII/Genap

No	Aspek	Jumlah Item	Item	Bentuk Instrumen
1.	Pembelajaran	5	1,2,3,4	Centang (✓)
2.	Bentuk Media	5	5,6,7,8,9	Centang (✓)
3.	Kualitas Media	4	10,11,12,13	Centang (✓)
4.	Fungsi Media	3	14, 15,16	Centang (✓)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

LEMBAR INSTRUMENT ANGKET RESPON SISWA

Nama : Ulfatul Ummamiyah
 NIM : T20187081
 Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga *Water Cube Pythagoras* Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Mts An Nawari Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep
 Nama Sekolah : MTs An Nawari Sumenep

PETUNJUK

1. Instrumen ini adalah lembar penilaian validasi oleh siswa pada penggunaan alat peraga water cube pythagoras.
2. Berilah tanda (✓) pada kolom pada setiap nomor.
3. Jika terdapat kritik, saran atau masukan terhadap penggunaan water cube pythagoras silahkan isi pada kolom catatan.
4. Atas ketersediaan saudara menjadi validator pengguna dari skripsi ini, peneliti ucapkan banyak terimakasih.

KETERANGAN

Pernyataan	Kode	Skor
Sangat Setuju	SS	5
Setuju	S	4
Ragu – Ragu	RG	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Nama : Nur Kanza Eilua

Kelas : VIII (delapan).

No	Aspek yang ditelaah	Pernyataan				
		SS	S	RG	TS	STS
A	Pembelajaran					
1.	Saya merasa alat peraga water cube pythagoras dapat menyajikan konsep matematika yaitu teorema pythagoras	✓				
2.	Saya merasa alat peraga water cube pythagoras dapat membantu guru dalam menggambarkan konsep yang abstrak dari materi teorema pythagoras	✓				
3.	Saya merasa alat peraga water cube pythagoras membantu guru dalam membuat suasana lebih menarik		✓			
4.	Saya merasa alat peraga water cube pythagoras dapat memudahkan memahami materi yaitu teorema pythagoras		✓			
B	Bentuk Media					
5.	Saya merasa bentuk alat peraga yang disajikan menarik	✓				
6.	Saya merasa perpaduan warna pada alat peraga menarik	✓				
7.	Saya merasa tampilan alat peraga sederhana		✓			
8.	Saya merasa ukuran alat peraga proporsional	✓				
9.	Saya merasa susunan pada desain alat peraga proporsional	✓				
C	Kualitas Media					
10.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan pada jangka waktu lama	✓				
11.	Saya merasa alat peraga disertai petunjuk penggunaan sehingga mudah digunakan	✓				
12.	Saya merasa kemudahan penggunaan alat peraga dalam praktek pembelajaran	✓				

13.	Saya merasa alat peraga yang disajikan sesuai dengan materi	✓				
D Fungsi Media						
14.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan di dalam maupun di luar kelas	✓				
15.	Saya merasa alat peraga mencangk up konsep teorema pythagoras	✓				
16.	Saya merasa dapat menambah mutu belajar – mengajar dengan pembelajaran menggunakan alat peraga		✓			
Catatan masukan untuk perbaikan alat peraga		Perkuat bagian Sisiya dg lem yg lebih kuat dan Mungkin bisa buat yg lebih kecil.				



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 10, Dokumentasi Uji Coba Kelompok Kecil



Lampiran 11, Soal *Pretest***Soal *Pretest***

Nama :

Kelas : VII

Tanggal :

Bab : 6

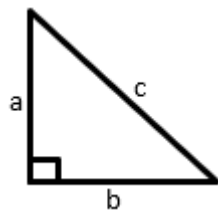
Waktu pengerjaan : 60 menit

Sekolah : Mts An Nawari

Sera Tengah Bluto Sumenep

Jawablah pertanyaan di bawah ini beserta cara pengerjaannya

1. Teorema Pythagoras hanya dapat digunakan pada segitiga
2. Sisi di depan sudut siku-siku pada segitiga siku – siku dinamakan ...
3. Pada segitiga ABC yang siku-siku di C, hubungan yang benar adalah
4. Perhatikan gambar dan pernyataan berikut!



(i) $a^2 + b^2 = c^2$

(ii) $a^2 - b^2 = c^2$

(iii) $c^2 - a^2 = b^2$

(iv) $c^2 + a^2 = b^2$

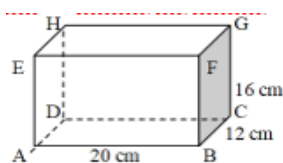
Pernyataan yang benar adalah

5. Jika $c^2 < a^2 + b^2$, maka segitiga yang terbentuk adalah ...
6. Perhatikan gambar di bawah ini.



Diketahui panjang AB = 16 cm dan panjang AC = 12 cm, maka tentukan panjang BC!

7. Suatu segitiga siku – siku memiliki panjang hipotenusa 17 cm dan salah satu sisi siku – siku adalah 15 cm. Maka tentukan panjang sisi lainnya !
8. Perhatikan gambar dibawah ini.



Tentukan panjang ED !

9. Perhatikan gambar di bawah ini.



Sebuah rumah dipasang tiang antena untuk TV. Panjang kabel antara tiang dan rumah 13 meter dan jarak rumah ke tiang 5 meter. Jika tinggi rumah 5 meter, maka tentukan panjang seluruh tiang!

10. Perhatikan gambar di bawah ini



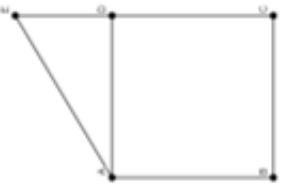
Sebuah mercusuar beroperasi untuk memantau keadaan disekitar pantai. Mercusuar tersebut menyorot perahu yang berada pada jarak 40 meter dari mercusuar. Jika tinggi mercusuar 30 meter, maka tentukan panjang berkas cahaya lampu yang menyorot perahu!

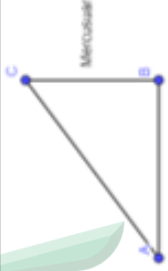
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 12, Kunci Jawaban *Pretest*

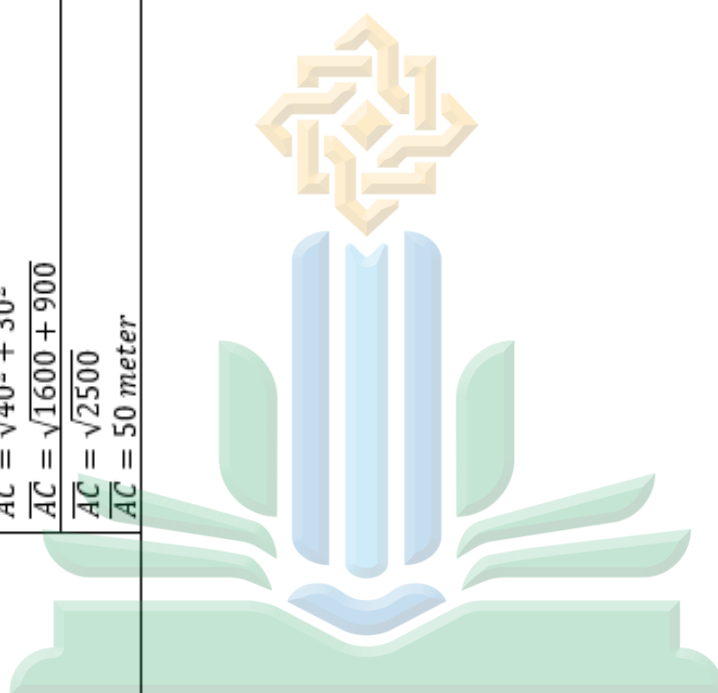
No	Bentuk Soal	Tingkat Intelektual	Kompetensi Dasar	Indikator	Kunci Jawaban	Pedoman Skoring
1.	Isian	C1	Menjelaskan dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras	Menyebutkan macam – macam segitiga	Siku – siku	5 poin
2.	Isian	C1	Menjelaskan dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras	Menyebutkan bagian – bagian segitiga siku – siku	Hipotenusa	5 poin
3	Isian	C2	Menjelaskan dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras	Menyebutkan rumus pythagoras	$AB^2 = AC^2 + BC^2$	5 poin
4	Isian	C2	Menjelaskan dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras	Menyebutkan rumus pythagoras dalam bentuk gambar	(i) dan (iii)	5 poin
5	Isian	C2	Menjelaskan	Memahami	Segitiga Lancip	5 poin

				dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras	macam – macam segitiga		
6	Isian	C3		Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Menghitung menggunakan rumus pythagoras	Diketahui : $\overline{AB} = 16 \text{ cm}$ $\overline{AC} = 12 \text{ cm}$ Ditanya : $\overline{BC} = \dots ?$ Jawab : $\overline{BC} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2}$ $\overline{BC} = \sqrt{16^2 + 12^2}$ $\overline{BC} = \sqrt{256 + 144}$ $\overline{BC} = \sqrt{400}$ $\overline{BC} = 20 \text{ cm}$	4 poin 1 poin 2 poin 4 poin 4 poin
7	Isian	C3		Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Menghitung menggunakan rumus Pythagoras pada segitiga siku – siku	 Diketahui : $AC = 15 \text{ cm}$ $BC = 17 \text{ cm}$ Ditanya : $AB = \dots ?$ Jawab : $\overline{AB} = \sqrt{\overline{BC}^2 - \overline{AC}^2}$	4 poin 1 poin 2 poin

8	Isian	C3	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Memahami penggunaan rumus pythagoras pada balok	$\overline{AB} = \sqrt{17^2 - 15^2}$ $\overline{AB} = \sqrt{289 - 225}$ $\overline{AB} = \sqrt{64}$ $\overline{AB} = 8 \text{ cm}$ Diketahui : $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = 16 \text{ cm}$ $\overline{AD} = \overline{BC} = \overline{FG} = \overline{EH} = 12 \text{ cm}$ Ditanya : $\overline{ED} = \dots ?$ $\overline{ED} = \sqrt{\overline{EA}^2 + \overline{AD}^2}$ $\overline{ED} = \sqrt{16^2 + 12^2}$ $\overline{ED} = \sqrt{256 + 144}$ $\overline{ED} = \sqrt{400}$ $\overline{ED} = 20 \text{ cm}$	4 poin
9	Isian	C4	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Memahami penggunaan teorema pythagoras pada kehidupan sehari – hari	 Diketahui : $\overline{AB} = \overline{CD} = 5 \text{ meter}$ $\overline{BC} = \overline{AD} = 5 \text{ meter}$ 	4 poin

10	Isian	C4	Memahami penggunaan teorema pythagoras pada kehidupan sehari – hari Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	$\overline{AE} = 13 \text{ meter}$ Ditanya : $\overline{CE} = \dots ?$ Jawab : $\overline{DE} = \sqrt{\overline{AE}^2 - \overline{AD}^2}$ $\overline{DE} = \sqrt{13^2 - 5^2}$ $\overline{DE} = \sqrt{169 - 25}$ $\overline{DE} = \sqrt{144}$ $\overline{DE} = 12$ Panjang tiang = $\overline{DE} + 5$ $= 12 + 5$ $= 17 \text{ meter}$  Diketahui : $\overline{AB} = 40 \text{ meter}$ $\overline{BC} = 30 \text{ meter}$ Ditanya : $\overline{AC} = \dots ?$	1 poin 2 poin 4 poin 4 poin 4 poin 1 poin
----	-------	----	--	--	---

		Jawab : $\overline{AC} = \sqrt{AB^2 + BC^2}$	2 poin
		$\overline{AC} = \sqrt{40^2 + 30^2}$	4 poin
		$\overline{AC} = \sqrt{1600 + 900}$	4 poin
		$\overline{AC} = \sqrt{2500}$	
		$\overline{AC} = 50 \text{ meter}$	



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 13, Soal *Postest***Soal *Postest***

Nama :
 Kelas : VII
 Tanggal :

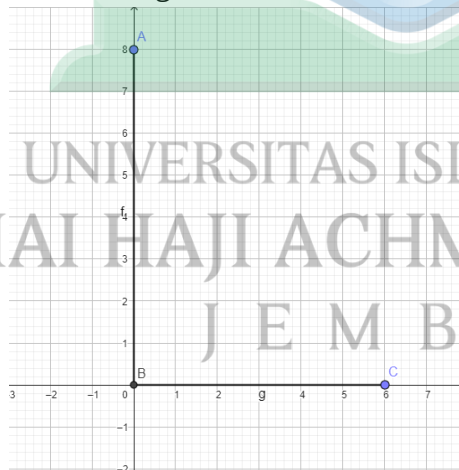
Bab : 6
 Waktu pengerjaan : 60 menit
 Sekolah : Mts An
 Nawari Sera Tengah Bluto Sumenep

Jawablah pertanyaan di bawah ini beserta cara pengerjaannya

1. Besar sudut pada segitiga siku – siku adalah ...
2. Teorema pythagoras berbunyi “Pada setiap segitiga siku – siku, luas persegi pada hipotenusa sama dengan luas persegi pada sisi siku – sikunya”.
3. Jika $c^2 > a^2 + b^2$, maka segitiga yang terbentuk adalah ...
4. Segitiga ABC mempunyai panjang sisi $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ dan $\overline{CA}$. Jika dalam segitiga siku – siku ABC terdapat hubungan $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$, maka sudut siku – siku terletak pada titik ...
5. Perhatikan pasangan angka – angka di bawah ini.
 - (i) 2 cm, 4 cm dan 6 cm
 - (ii) 3 cm, 4 cm dan 5 cm
 - (iii) 7 cm, 8 cm dan 15 cm
 - (iv) 5 cm, 12 cm dan 13 cm

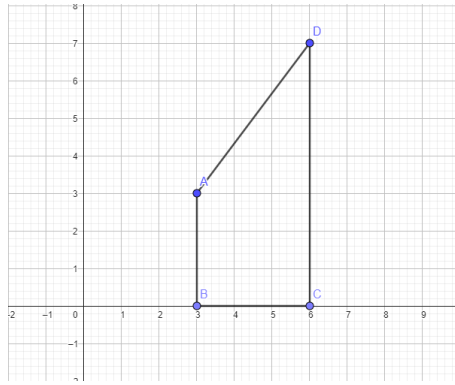
Barisan angka yang termasuk kedalam tripel pythagoras adalah ...

6. Perhatikan gambar di bawah ini!



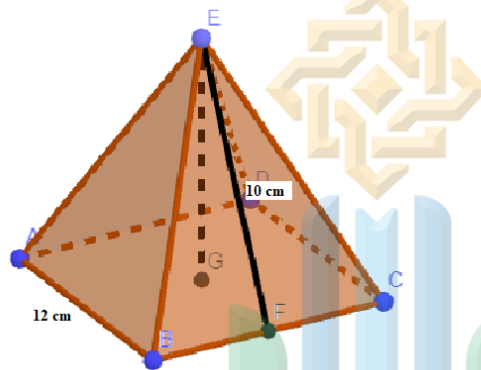
Terdapat $\overline{AB}$ dan $\overline{BC}$, maka tentukan jarak antara titik A dan C !

7. Perhatikan gambar di bawah ini!



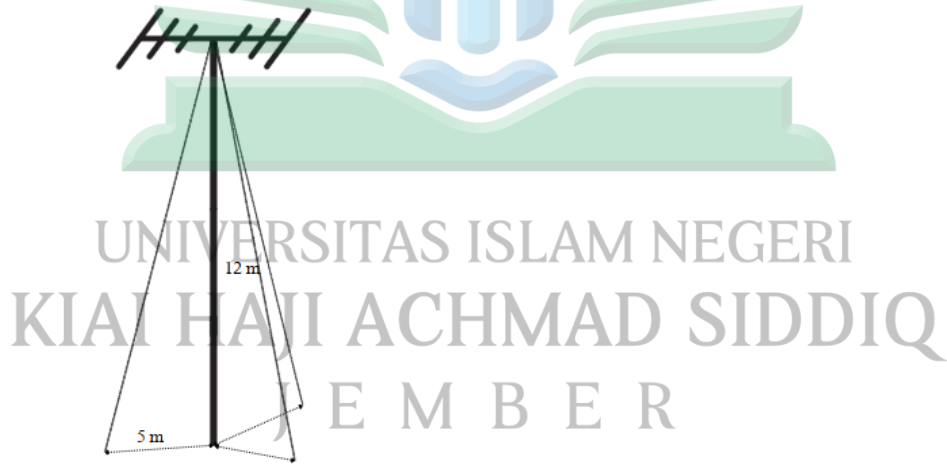
Tentukan keliling ABCD !

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



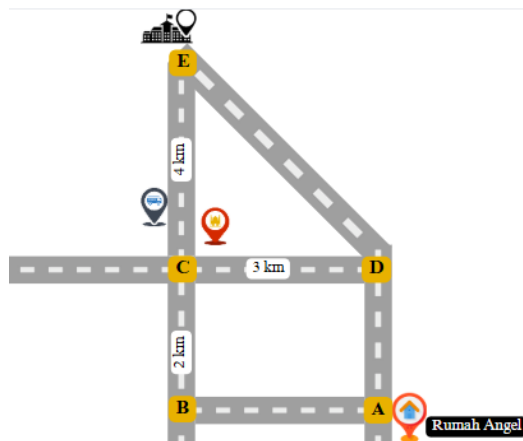
Tentukan tinggi limas pada gambar di atas !

9. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah tiang antena TV setinggi 12 meter akan dipasang di halaman sebuah rumah. Tiang akan diikat dengan 3 kawat sebagai penyangga. Jika kawat dipasang dengan jarak yang sama terhadap tiang, maka tentukan panjang kawat minimal yang dibutuhkan !

10. Perhatikan gambar di bawah ini!

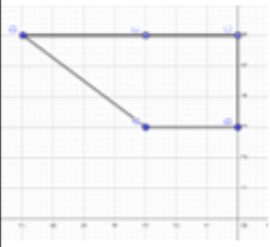


Perhatikan denah di atas. Jika Angel akan pergi ke sekolah, maka tentukan rute terpendek yang dapat dilalui Angel !



Lampiran 14, Kunci Jawaban Postes

No	Bentuk Soal	Tingkat Intelektual	Kompetensi Dasar	Indikator	Kunci Jawaban	Pedoman Skoring
1.	Isian	C1	Menjelaskan dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras	Menyebutkan besaran sudut pada segitiga siku – siku	90°	5 poin
2.	Isian	C1	Menjelaskan dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras	Memahami teori teorema pythagoras	Jumlah	5 poin
3	Isian	C2	Menjelaskan dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras	Memahami macam – macam segitiga	Segitiga Tumpul	5 poin
4	Isian	C2	Menjelaskan dan membuktikan teorema pythagoras dan tripel pythagoras	Memahami rumus pythagoras	A	5 poin
5	Isian	C2	Menjelaskan	Menyebutkan	(ii) dan (iv)	5 poin

			dan membuktikan teorema	tripel pythagoras	
6	Isian	C3	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Menghitung menggunakan rumus pythagoras	Diketahui : $\overline{AB} = 8 \text{ satuan}$ $\overline{BC} = 6 \text{ satuan}$ Ditanya : $\overline{AC} = \dots ?$ Jawab : $\overline{AC} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2}$ $\overline{AC} = \sqrt{8^2 + 6^2}$ $\overline{AC} = \sqrt{64 + 36}$ $\overline{AC} = \sqrt{100}$ $\overline{AC} = 10 \text{ satuan}$
7	Isian	C3	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Memahami penggunaan teorema pythagoras pada bangun datar	 Diketahui ; $\overline{AB} = \overline{CE} = 3 \text{ satuan}$ $\overline{BC} = \overline{AE} = 3 \text{ satuan}$

8	Isian	C3	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Memahami penggunaan rumus pythagoras pada limas	$\overline{AB} = CE = 3 \text{ satuan}$ $\overline{DE} = 4 \text{ satuan}$ Ditanya : $K_{ABCD} = \dots ?$	1 poin
					Jawab : $\overline{DA} = \sqrt{\overline{AE}^2 + \overline{DE}^2}$ $\overline{DA} = \sqrt{3^2 + 4^2}$ $\overline{DA} = \sqrt{9 + 16}$ $\overline{DA} = \sqrt{25}$ $\overline{DA} = 5 \text{ satuan}$	2 poin
					Maka kelilingnya $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA} =$ $3 + 3 + 7 + 5 = 18 \text{ satuan}$	4 poin
					Diketahui : $\overline{EF} = 10 \text{ cm}$ $\overline{GF} = \frac{1}{2} \overline{AB}$ $= \frac{1}{2} \cdot 12 = 6 \text{ cm}$	4 poin
					Ditanya : $\overline{EG} = \dots ?$	1 poin
					Jawab : $\overline{EG} = \sqrt{\overline{EF}^2 - \overline{GF}^2}$ $\overline{EG} = \sqrt{10^2 - 6^2}$ $\overline{ED} = \sqrt{100 - 36}$ $\overline{ED} = \sqrt{64}$ $\overline{ED} = 8 \text{ cm}$	2 poin
						4 poin
						4 poin
						4 poin
						4 poin

9	Isian	C4	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Memahami penggunaan teorema pythagoras pada kehidupan sehari – hari	 Diketahui : $\overline{AB} = 5 \text{ meter}$ $\overline{BC} = 12 \text{ meter}$ Ditanya : Panjang total kawat minimal = ...? Jawab : Panjang satu kawat $\overline{AC} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2}$ $\overline{AC} = \sqrt{12^2 + 5^2}$ $\overline{AC} = \sqrt{144 + 25}$ $\overline{AC} = \sqrt{169}$ $\overline{AC} = 13 \text{ meter}$ Maka panjang minimal untuk 3 kawat $13 \times 3 = 39 \text{ meter}$	4 poin
10	Isian	C4	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Memahami penggunaan teorema pythagoras pada kehidupan sehari – hari	Diketahui : $\overline{AB} = \overline{CD} = 3 \text{ km}$	4 poin

			berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	teorema pythagoras pada kehidupan sehari – hari	$\overline{BC} = \overline{DA} = 2 \text{ km}$ $\overline{CE} = 4 \text{ km}$ Ditanya : Jarak terpendek = ...? Jawab : $\overline{DE} = \sqrt{\overline{CD}^2 + \overline{CE}^2}$ $\overline{DE} = \sqrt{3^2 + 4^2}$ $\overline{DE} = \sqrt{9 + 16}$ $\overline{DE} = \sqrt{25}$ $\overline{DE} = 5 \text{ km}$ Jarak terpendek yang dapat dilalui adalah $\overline{AD} + \overline{DE} = 2 + 5$ $= 7 \text{ km}$	
					1 poin	
					2 poin	
					4 poin	
					4 poin	

Lampiran 15, Hasil *Pretest* Siswa

78

Soal Pretest

Nama : *Amelia Wulandari* Bab : 6

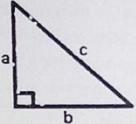
Kelas : VII Waktu pengerjaan : 60 menit

Tanggal : 21-04-2025 Sekolah : MTs An Nawari-Sera

Tengah Bluto Sumenep

Jawablah pertanyaan di bawah ini beserta cara pengerjaannya

1. Teorema Pythagoras hanya dapat digunakan pada segitiga *siku-siku*
2. Sisi di depan sudut siku-siku pada segitiga siku-siku dinamakan *hipotenusa*
3. Pada segitiga ABC yang siku-siku di C, hubungan yang benar adalah ...
4. Perhatikan gambar dan pernyataan berikut!



- (i) $a^2 + b^2 = c^2$
- (ii) $a^2 - b^2 = c^2$
- (iii) $c^2 - a^2 = b^2$
- (iv) $c^2 + a^2 = b^2$

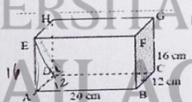
Pernyataan yang benar adalah *(i) (iv)*

5. Jika $c^2 < a^2 + b^2$, maka segitiga yang terbentuk adalah *menjadi $a^2 < b^2$*
6. Perhatikan gambar di bawah ini.



Diketahui panjang AB = 16 cm dan panjang AC = 12 cm, maka tentukan panjang BC!

7. Suatu segitiga siku-siku memiliki panjang hipotenusa 17 cm dan salah satu sisi siku-siku adalah 15 cm. Maka tentukan panjang sisi lainnya!
8. Perhatikan gambar di bawah ini.



Tentukan panjang ED!

9. Perhatikan gambar di bawah ini.

Handwritten calculations:

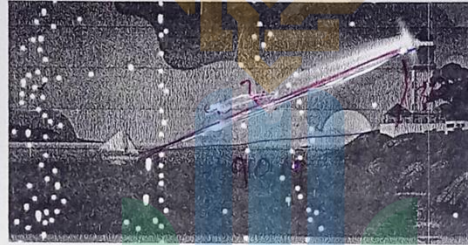
For question 7: $c^2 = a^2 + b^2$
 $17^2 = 15^2 + b^2$
 $289 = 225 + b^2$
 $b^2 = 289 - 225$
 $b^2 = 64$
 $b = \sqrt{64}$
 $b = 8$

For question 8: $a^2 = a^2 + b^2$
 $c^2 = 16^2 + 12^2$
 $c^2 = 256 + 144$
 $c^2 = 400$
 $c = \sqrt{400}$
 $c = 20$

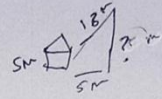


Sebuah rumah dipasang tiang antena untuk TV. Panjang kabel antara tiang dan rumah 13 meter dan jarak rumah ke tiang 5 meter. Jika tinggi rumah 5 meter, maka tentukan panjang seluruh tiang!

10. Perhatikan gambar di bawah ini



Sebuah mercusuar beroperasi untuk memantau keadaan disekitar pantai. Mercusuar tersebut menyorot perahu yang berada pada jarak 40 meter dari mercusuar. Jika tinggi mercusuar 30 meter, maka tentukan panjang berkas cahaya lampu yang menyorot perahu!



$$\begin{array}{r} 40 \\ 40 \\ \hline 1600 \\ 1600 \end{array}$$

$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ c^2 &= 30^2 + 40^2 \\ c^2 &= 900 + 1.600 \\ c^2 &= \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 30 \\ \hline 900 \\ 900 \end{array}$$



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 16, Hasil *Posttest* Siswa

100

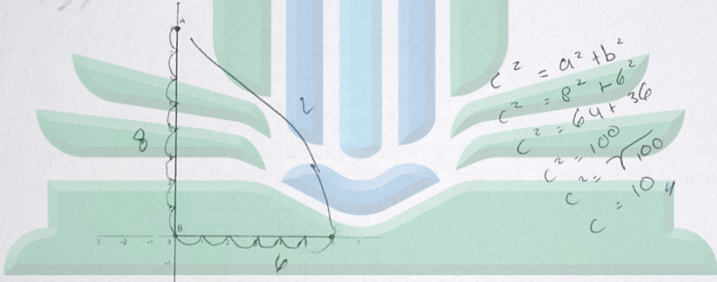
Soal Posttest

Nama : Amelin Wulandari
 Kelas : VII
 Tanggal :

Bab : 6
 Waktu pengerjaan : 60 menit
 Sekolah : Mts An Nawari
 Sera Tengah Bluto Sumenep

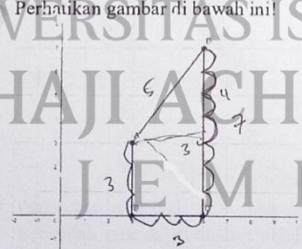
Jawablah pertanyaan di bawah ini beserta cara pengerjaannya

1. Besar sudut pada segitiga siku – siku adalah 90
2. Teorema pythagoras berbunyi “Pada setiap segitiga siku – siku, luas persegi pada hipotenusa sama dengan jumlah luas persegi pada sisi siku – siku”.
 3. Jika $c^2 > a^2 + b^2$, maka segitiga yang terbentuk adalah terumpul
4. Segitiga ABC mempunyai panjang sisi $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ dan $\overline{CA}$. Jika dalam segitiga siku – siku ABC terdapat hubungan $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$, maka sudut siku – siku terletak pada titik A
5. Perhatikan pasangan angka – angka di bawah ini.
 (i) 2 cm, 4 cm dan 6 cm
 (ii) 3 cm, 4 cm dan 5 cm
 (iii) 7 cm, 8 cm dan 15 cm
 (iv) 5 cm, 12 cm dan 13 cm
 Barisan angka yang termasuk kedalam tripel pythagoras adalah (ii) dan (iv)
6. Perhatikan gambar di bawah ini!



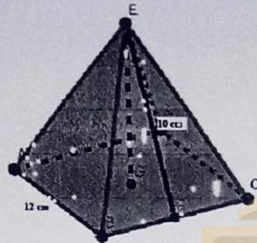
Terdapat $\overline{AB}$ dan $\overline{BC}$, maka tentukan jarak antara titik A dan C! 10 satuan

7. Perhatikan gambar di bawah ini!



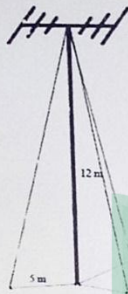
Tentukan keliling ABCD! 18 satuan

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Tentukan tinggi limas pada gambar di atas! 8 cm

9. Perhatikan gambar di bawah ini!



$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ c^2 &= 5^2 + 12^2 \\ c^2 &= 25 + 144 \\ c^2 &= 169 \\ c &= \sqrt{169} \\ c &= 13 \end{aligned}$$

$$\frac{144}{25} = \frac{169}{100}$$

$$\frac{13}{13} = \frac{39}{39}$$

$$13 \times 3 = 39 \text{ m}$$

Sebuah tiang antenna TV setinggi 12 meter akan dipasang di halaman sebuah rumah. Tiang akan diikat dengan 3 kawat sebagai penyangga. Jika kawat dipasang dengan jarak yang sama terhadap tiang, maka tentukan panjang kawat minimal yang dibutuhkan! 39 m

10. Perhatikan gambar di bawah ini!



$$\begin{aligned} AB &\rightarrow 3 + 2 + 4 = 9 \text{ km} \\ ADE &= 2 + 5 = 7 \end{aligned}$$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJJAHIMAD SIDDIQ
J E M B E R

Perhatikan denah di atas. Jika Angel akan pergi ke sekolah, maka tentukan rute terpendek yang dapat dilalui Angel! ADE

Lampiran 17, Hasil Angket Penilaian Siswa Kelompok Besar

No	Nama Lengkap	Ke las	Nomor Angket																Masukan / Komentar
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1.	Amelia Wulandari	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	Tidak Ada
2.	Nailia Izzi Kamila	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	3	5	4	Menggunakan Alat Peraga Jadi Lebih Mengerti
3.	Irvan Baihaki	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Setuju
4.	Danish Zabady	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	Saya Merasa Semua Ini Sangat Bagus
5.	Belva Yurdiana	5	5	5	4	4	5	4	3	3	4	4	4	4	4	3	5	3	Alatnya Bagus Untuk Menjelaskan Teorema Pythagoras
6.	Moh Alfin Alkaromi	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Sangat Setuju
7.	Syafiqah Al-Nabila	5	4	3	3	5	4	5	4	4	4	3	3	5	4	3	3	4	Teorema Pythagoras Sangat Berguna Dalam Menghitung Panjang Sisi Segitiga Siku"
8.	Nailur Rizki	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Setuju
9.	Moh.Thorikurrahman	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Sangat Setuju
10.	Novely Ayu Lidia Safitri	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	Tidak Ada
11.	Kasyifa Nuril Izzy	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	Dengan Adanya Alat Peraga Maka Kegiatan Belajar Mengajar Lebih Menarik Dan Mudah Dipahami

Lampiran 18, Dokumentasi Uji Coba Kleompok Besar





J E M B E R

Lampiran 19, Tabel Presentase Distribusi T

TABEL PRESENTASE DISTRIBUSI T (1 – 200)

α	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	0.001
d_f	0.500	0.200	0.100	0.050	0.020	0.010	0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793

BIODATA PENULIS



Nama : Ulfatul ummamiyah
 NIM : T20187081
 Tempat & Tanggal Lahir : Sumenep. 28 Agustus 1999
 Alamat : Dusun Meddelan Tengah Desa Meddelan
 Kecamatan Lenteng Kabupaten Sumenep
 Jurusan/Prodi Studi : Pendidikan Matematika/Tadris Matematika

Riwayat Pendidikan

1. TK Al-Falah Meddelan (2004-2006)
2. SDN Meddelan (2006-2012)
3. MTsN 1 Sumenep (2012-2015)
4. SMAN 2 Sumenep (2015-2018)
5. UIN KHAS Jember, Tadris Matematika (2018-Sekarang)

Pengalaman Organisasi

1. HMPS Tadris Matematika, Sebagai Anggota Bidang Networking.