

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA (KERADIGA) MATEMATIKA
UNTUK MATERI DIMENSI TIGA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Tadris Institut Agama Islam Negeri
Bengkulu untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Sarjana pendidikan dalam Bidang Matematika



Oleh:

Dwi Riyanto
NIM 1711280005

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN SAINS DAN SOSIAL
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI BENGKULU
2021**



KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
Alamat : Jl. Raden Fatah Kelurahan Pagar Dewa Bengkulu 38211

NOTA PEMBIMBING

Hal : Skripsi Dwi Riyanto

NIM : 1711280005

Kepada,

Yth, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu

Di Bengkulu

Assalamu'alaikum Wr. Wb setelah membaca dan memberi arahan dan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Sdr/i :

Nama : Dwi Riyanto

NIM : 1711280005

Judul Proposal : PENGEMBANGAN ALAT PERAGA (KERADIGA)

MATEMATIKA UNTUK MATERI DIMENSI TIGA

Telah memenuhi syarat untuk diajukan pada sidang monaqasyah guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd) dalam bidang ilmu Tadris Matematika. Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bengkulu, Agustus 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

Fatrima Santri Syafri, M.Pd.Mat
NIP. 1988031920015032003

Resti Komala Sari, M.Pd
NIDN. 2020038802



**KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU**

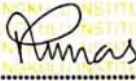
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS

Alamat : Jl. Raden Fatah Kelurahan Pagar Dewa Bengkulu 38211

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengembangan Alat Peraga (KERADIGA) Matematika Untuk Materi Dimensi Tiga”** yang disusun oleh **Dwi Riyanto** telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu Pada hari Jumat, 30 Juli 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana dalam bidang Tadris Matematika.

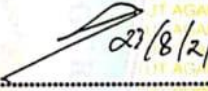
Ketua
(Fatrima Santri Syafri, M.Pd.Mat)
NIP. 196512311998031015

: 

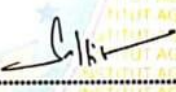
Sekretaris
(Resti Komala Sari, M.Pd)
NIDN. 20200388022

: 

Penguji I
(Andang Sunarto, Ph.D)
NIP. 197611242006041002

: 

Penguji II
(Poni Saltifa, M.Pd)
NIDN.2014079102

: 

Bengkulu, Agustus 2021

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris




(Dedi M. Ag., M.Pd)
NIP. 196903081996031005

MOTTO

**“ Setiap Kesulitan Ada Kemudahan, Bersungguh-Sungguhlah Dalam Meraih
Apa Yang Kamu Cita-Citakan”**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ibuku Watini dan Bapakku alm Jiran tercinta yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada terhingga dari kecil hingga sekarang ini.
2. Untuk mbakku yang memberikan semangat, motivasi, serta dukungannya.
3. Teman kuliah seperjuangan yang memberikan semangat dan dukungan.
4. Civitas akademika dan Almamater IAIN Bengkulu.

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Riyanto
NIM : 1711280005
Program Studi : Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Tadris

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga (KERADIGA) Matematika Untuk Materi Dimensi Tiga” adalah asli karya atau penelitian saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini adalah hasil plagiat maka saya siap dikenakan sanksi akademik.

Bengkulu, juli 2021
Saya yang menyatakan



Dwi Riyanto
NIM. 1711280005

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA (KERADIGA) MATEMATIKA UNTUK MATERI DIMENSI TIGA

ABSTRAK

Dwi Riyanto
NIM. 1711280005

Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan alat peraga KERADIGA Matematika untuk materi dimensi tiga kelas XII di SMA IT IQRA kota Bengkulu yang valid dan praktis. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian R&D/*Research and Development* dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Plomp yang terdiri dari tiga tahap diantaranya tahap awal/penelitian pendahuluan/*Preliminary research* (berupa analisis kurikulum, analisis peserta didik, dan analisis materi), tahap pembuatan prototipe/*prototyping research* (validasi ahli), dan tahap penilaian/*assessment phase* (uji kepraktisan). Hasil pengembangan alat peraga KERADIGA Matematika untuk materi dimensi tiga kelas XII di SMA IT IQRA diperoleh nilai dari 2 orang validator materi sebesar 89,58% yang berarti alat peraga ini berada pada kriteria sangat valid, dan nilai dari 2 orang validator media sebesar 95,91% yang berarti alat peraga ini berada pada kriteria sangat valid selanjutnya alat peraga KERADIGA yang sudah peneliti kembangkan diperoleh nilai kepraktisan pada tahap uji ke siswa sebanyak 12 orang sebesar 82,35 % berada pada kriteria Sangat Praktis.

Kata kunci: *Pengembangan, Alat Peraga, Dimensi Tiga*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan sebuah skripsi yang berjudul **“Pengembangan Alat Peraga (KERADIGA) Matematika Untuk Materi Dimensi Tiga”**. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda nabi besar Muhammad SAW, karena perjuangan beliau kita beranjak dari zaman Jahiliyah ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan saat ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak lepas dari adanya bimbingan, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu kami menghanturkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Sirajuddin.M.Ag.,MH . Selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu yang telah memfasilitasi penulis dalam menimba ilmu dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Zubaedi, M.Ag.,M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan studi dan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Deni Febrini, M.Ag.,M.Pd. Selaku ketua jurusan Pendidikan Sains dan Sosial Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu yang selalu memberi motivasi, petunjuk dan bimbingan demi keberhasilan penulis.
4. Ibu Fatrima Santri Syafri, M.Pd.Mat selaku Ketua Prodi Tadris Matematika sekaligus selaku Pembimbing I Skripsi yang senantiasa sabar dan telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam memberikan bimbingan,

dan petunjuk serta motivasinya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu Resti Komala Sari, M.Pd selaku Pembimbing II Skripsi yang senantiasa sabar dan telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam memberikan bimbingan, dan petunjuk serta motivasinya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mulai dari pengajuan judul sampai skripsi ini selesai.
6. Bapak dan Ibu Dosen dan seluruh staf kepegawaian IAIN Bengkulu yang telah banyak memberi ilmu pengetahuan bagi penulis sebagai bekal pengabdian bagi masyarakat, agama, nusa dan bangsa.
7. Seluruh dosen dan staf yang khususnya Prodi Tadris matematika Fakultas Tarbiyah dan Tadris yang telah membantu dalam skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah mensupport dan membantu sehingga selesai skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan yang akan datang. semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan umumnya bagi khazanah ilmu pengetahuan. Aamiin.

Bengkulu, 2021
Penulis,

Dwi Riyanto
NIM.1711280005

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
NOTA PEMBIMBING	III
MOTTO	IV
PERSEMBAHAN	V
PERNYATAAN KEASLIAN	VI
ABSTRAK	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
G. Statistika Penulisan	7

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Konseptual	8
1. Pengembangan Alat Peraga.....	8
a. Pengembangan	7
b. Pengertian alat peraga	8
c. Fungsi alat peraga	8
d. Syarat dan kriteria alat peraga.....	10
2. Pengertian KERADIGA.....	10
3. Dimensi Tiga.....	14

B. Hasil Penelitian Relevan	25
C. Kerangka Berpikir	27
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	29
B. Prosedur Pengembangan	30
C. Teknik Pengumpulan Data	31
D. Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	37
B. Pembahasan	53
C. Produk Penelitian	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	56
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
3.1	Kisi-Kisi Penilaian Oleh Ahli Materi	32
3.2	Kisi-Kisi Penilaian Oleh Ahli Media	33
3.3	Kisi-Kisi Angket Respon Siswa	34
3.4	Skor Penilaian Ahli	35
3.5	Persentase Respon Siswa	36
4.1	Hasil Penilaian Ahli Materi	42
4.2	Hasil Penilaian Ahli Media	43
4.3	Hasil Respon Siswa	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.1	Kerangka Kubus	2
1.2	Kerangka Kubus	4
2.1	Bentuk KERADIGA	13
2.2	Jarak Titik Ke Titik	14
2.3	Jarak Titik Ke Garis	14
2.4	Jarak Titik Ke Bidang	14
2.5	Jarak Garis Ke Garis	15
2.6	Jarak Garis Ke Bidang	15
2.7	Jarak Bidang Ke Bidang	15
2.8	Kedudukan Titik Pada Garis	16
2.9	Kedudukan Titik Di Luar Garis	16
2.10	Kedudukan Titik Di Dalam Bidang	17
2.11	Kedudukan Titik Di Luar Bidang	17
2.12	Kedudukan Garis Berhimpit	17
2.13	Kedudukan Garis Berpotongan	17
2.14	Kedudukan Garis Sejajar	17
2.15	Kedudukan Garis Di Luar Bidang	18
2.16	Kedudukan Garis Terhadap Bidang	18
2.17	Kedudukan Garis Terhadap Bidang Memotong	18
2.18	Kedudukan Garis Terhadap Bidang Sejajar	19
2.19	Kedudukan Bidang Berhimpit	19
2.20	Kedudukan Bidang Sejajar	19
2.21	Kedudukan Bidang Berpotongan	20
2.22	Jarak Titik Ke Titik	20
2.23	Jarak Titik Ke Garis	21
2.24	Jarak Titik Ke Bidang	21
2.25	Jarak Garis Ke Garis	22
2.26	Jarak Garis Ke Bidang	22
2.27	Jarak Bidang Ke Bidang	22
2.28	Proyeksi Titik Pada Bidang	23
2.29	Proyeksi Titik Pada Bidang	23
2.30	Sudut Anatar Dua Garis	24
2.31	Sudut Antar Sua Garis Sejajar	24
2.32	Sudut Antar Garis Dan Bidang	25
2.33	Sudut Antar Bidang	26
2.34	Kerangka Pikir	29
4.1	Kerangka Besi	40
4.2	Per Penghubung	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lamp	Judul
1	Buku panduan KERADIGA
2	Surat Penunjukan
3	Surat penelitian
4	Surat selesai penelitian
5	CV validator
6	Angket validator
7	Angket responden
8	Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan pada masa sekarang berbeda dengan pendidikan di masa sebelumnya. Hal ini dapat dilihat dengan banyaknya inovasi yang ada dan berkembang untuk menunjang proses pendidikan. Inovasi tersebut meliputi metode pembelajaran, ilmu pengetahuan dan teknologi serta sosial budaya. Hal ini menjadi tantangan baru bagi siswa agar dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan yang ada.

Dalam pendidikan sekolah memiliki banyak mata pelajaran yang diajarkan, salah satu dari mata pelajarannya adalah matematika. Menurut Cockroft dalam Mulyono mengemukakan bahwa matematika perlu diajarkan kepada siswa karena selalu digunakan dalam segala segi kehidupan, semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai, merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat, dan jelas, dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian, dan kesadaran keuangan dan memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang.¹

Namun pada kenyataannya dalam pembelajaran matematika siswa masih banyak mengalami kesulitan. Kesulitan itu dikarenakan sifat dari matematika yang abstrak, artinya siswa terkadang diharuskan membayangkan suatu konsep dengan nyata seperti pada materi geometri. Materi ini mengaitkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata dengan dimana siswa dituntut agar mampu memvisualkan sebuah konsep kedalam bentuk nyata. Hal tersebut membuat siswa mengalami kesulitan untuk memvisualkan tulisan menjadi sebuah bentuk nyata.

Pembelajaran geometri sendiri dapat dikatakan sebagai salah satu materi yang penting dalam matematika. Usiskin memberikan alasan mengapa geometri perlu diajarkan yaitu pertama, geometri satu-satunya bidang

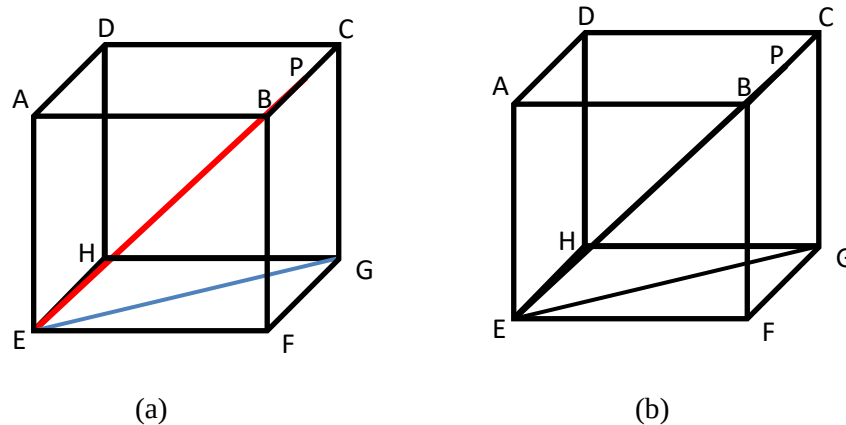
¹ Mulyono Abdurrahman. 2012. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta, hal. 204.

matematika yang dapat mengaitkan matematika dengan bentuk fisik dunia nyata.² Kedua, geometri satu-satunya yang dapat memungkinkan ide-ide matematika yang dapat divisualisasikan, dan yang ketiga, geometri dapat memberikan contoh yang tidak tunggal tentang sistem matematika. Meskipun demikian, yang terjadi selama ini adalah geometri merupakan materi yang sulit dipahami dan cenderung dibenci oleh kebanyakan siswa. Seperti yang diutarakan oleh Adolphus (2011), materi matematika yang dianggap sulit dan ditakuti siswa dalam pelajaran matematika adalah materi geometri.³ Hal ini mengakibatkan siswa enggan belajar dan bosan belajar geometri sehingga tujuan pembelajaran geometri untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah tidak dapat dicapai.

Dalam geometri sendiri ada materi dimensi tiga. Materi ini terdapat di kelas XII semester 2 dan juga materi ini sering muncul pada saat ujian nasional, dengan KD 3.5 Mendeskripsikan konsep jarak dan sudut antar garis bidang, bidang bidang, dan irisan dua bidang dalam bangun ruang dimensi tiga melalui demonstrasi menggunakan alat peraga atau media lainnya, dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. KD 4.5 Menyajikan konsep jarak, sudut antar garis bidang, bidang bidang, dan irisan dua bidang dalam pemecahan masalah bangun ruang dimensi tiga. Dari kedua KD tersebut maka membutuhkan keterampilan guru dalam menggambar atau mengilustrasikan konsep-konsep. Sebab dalam dimensi tiga terbentuk dari 3 elemen yaitu titik, garis, dan bidang. Misalnya pada soal menentukan jarak antara titik A ke titik P, atau menentukan sudut antara garis AC dan Garis AP seperti gambar berikut:

² Safrina, K. Dkk. (2014) Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*, Vol. 1, No. 1. Hal.10

³ Adolphus, T. (2011). Problems of Teaching and Learning of Geometry in Secondary Schools in Rivers State Nigeria. *International Journal of Emerging Sciences*. 1 (2): 143-152.



Gambar 1.1 kubus

Jika guru tidak dapat menggambarkan dengan baik atau bahkan tidak menyajikan dengan warna yang berbeda, maka siswa akan salah dalam menafsirkan gambar tersebut. Jika guru menggambar seperti gambar (a) siswa dapat mengetahui bahwa gambar tersebut menunjukkan garis pada titik E ke titik P, sedangkan jika guru menyajikan gambar seperti gambar (b) siswa akan mengira bahwa garis tersebut adalah titik H ke titik B atau titik H ke C dan bisa juga ada yang berpendapat titik H ke P. Sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menentukan sudut yang ditanyakan atau jarak yang ditanyakan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Eristaria, mengatakan bahwa kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran matematika meliputi kesulitan dalam membayangkan sebuah konsep, kurang memahami konsep.⁴ Padahal suatu konsep dasar akan sangat berpengaruh ke pemahaman siswa selanjutnya. Hal ini juga yang dirasakan siswa maupun siswi di SMA IT IQRA kota Bengkulu pada saat pembelajaran dimensi tiga bahwa ada sebagian siswa maupun siswi masih kurang mengerti memvisualkan konsep yang ada.

⁴ Eristaria, I. N. (2016). *Penggunaan Alat Peraga Bangun Ruang Pada Pembelajaran Remedial Dalam Upaya Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Dimensi Tiga di Kelas X5 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2015/2016*. Skripsi, Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma. Hal.105.

Salah satu mengatasi kesulitan itu adalah dengan menggunakan alat peraga sebagai alat peraga dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan karena matematika adalah ilmu yang abstrak mengenai ruang dan bilangan. Selanjutnya Sundayana yang mengatakan bahwa untuk menentukan ketercapaian pendidikan yang berkualitas dapat dilihat dari proses pembelajarannya.⁵ Maka salah satu faktor yang mendukung keberhasilan dalam proses pembelajaran adalah menggunakan media pembelajaran atau alat peraga dalam proses pembelajaran. Namun pada kenyataannya masih kurangnya alat peraga yang dapat memvisualkan konsep dalam materi dimensi tiga. Berdasarkan diskusi dengan guru di SMA IT IQRA kota Bengkulu merasakan bahwa masih kurangnya alat peraga yang dapat membantu siswa dalam belajar dimensi tiga.

Denis mengatakan dalam bukunya bahwa setiap konsep atau prinsip matematika dapat dengan mudah dipelajari dan dipahami jika konsep atau prinsip tersebut diperkenalkan kepada siswa melalui suatu contoh nyata.⁶ Hal ini ditegaskan oleh Megawati yang mengatakan bahwa untuk memahami konsep matematika harus tersedia fasilitas atau benda-benda konkret atau alat peraga, sehingga siswa akan lebih mudah memahami dan dapat menumbuhkan semangat belajar serta meningkatkan kreativitas belajar.⁷ Dapat disimpulkan bahwa alat peraga membantu guru dalam menyampaikan konsep matematika secara nyata dan membuat siswa semangat dalam belajar serta meningkatkan kreativitas siswa, sehingga mampu meningkatkan minat siswa dalam proses belajar.

Minat belajar siswa juga dapat berperan penting dalam meraih prestasi. Menurut Slameto, minat adalah kecenderungan jiwa terhadap suatu yang

⁵Sudyana, R. 2018. *Media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika*. Bandung: Alfabeta. Hal. 2.

⁶ Paul Chambers. 2013. *Teaching Mathematics in Secondary School: and Practice*. London: Sage Publication, hlm. 40.

⁷ Megawati, F. R. (2019). *Pengembangan Alat Peraga Geometri Berbasis Tangram Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Matematika Di Mts Pondok Pesantren Mawaridussalam Batang Kuis Tp. 2019/2020*. Skripsi, Medan: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Hal. 2.

terdiri dari perasaan senang, memperhatikan, kesungguhan, adanya motif dan tujuan dalam mencapai suatu tujuan.⁸ Artinya dengan adanya minat belajar siswa, pembelajaran yang disampaikan oleh guru dapat mudah dipahami. Lebih lanjut dengan adanya prestasi belajar maka siswa akan memiliki masa depan yang cerah, dapat membanggakan keluarga, mengharumkan nama sekolah, menjadi motivasi siswa lain, serta mendapatkan pahala dari Allah swt. karena menuntut ilmu adalah suatu kewajiban dalam agama Islam. Dengan berprestasi, berarti kita telah dapat menuntut ilmu dengan baik, dan pastinya kita akan mendapat pahala. Sebagaimana tertuang dalam Q.S. (Al-Alaq) : (1-5)

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ أَلَمْ يَكُنْ الْأَكْرَمُ ۝
الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝

Artinya: Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah, Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam, Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.

Hasil pemaparan di atas menunjukkan bahwa penting adanya alat peraga dalam pendidikan sekolah agar mampu menumbuhkan minat siswa dalam belajar matematika. Berdasarkan pengalaman magang 2 dan 3 bahwa peneliti mendapati bahwa masih kurangnya ketersediaan alat peraga yang dapat membantu guru dalam proses pembelajaran. Dari hasil pengamatan peneliti di berbagai sumber bahwa belum tersedianya alat peraga yang mampu memvisualkan materi dimensi tiga. Alat peraga yang ada hanya berupa kerangka kubus, biasanya terbuat dari besi seperti gambar berikut:

⁸ Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor- Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta



Gambar 1.2 kerangka kubus

Dari alat tersebut peneliti ingin mengembangkannya sehingga alat tersebut dapat memvisualkan gambar-gambar yang sulit dibayangkan oleh siswa. alat yang akan dibuat diberi nama KERADIGA (Kerangka Dimensi Tiga). Alat peraga KERADIGA sendiri merupakan alat peraga yang dibuat sendiri oleh peneliti dan diharapkan mampu untuk membantu guru dalam menjelaskan konsep-konsep dimensi tiga misalnya jarak antar titik, jarak antar garis dan jarak antar bidang. Peran alat peraga KERADIGA juga dapat memberikan kesamaan dalam pengamatan seperti materi geometri yaitu pada dimensi tiga.

Hadirnya alat peraga KERADIGA diharapkan mampu membantu guru dalam kegiatan belajar mengajar sehingga materi yang disampaikan dapat mudah dipahami. Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka judul dari penelitian ini adalah: “Pengembangan Alat Peraga (KERADIGA) Matematika Untuk Materi Dimensi Tiga”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan diatas maka diidentifikasi masalah-masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kesulitan siswa dalam pembelajaran matematika.
2. Kurang tersedianya alat peraga saat pembelajaran matematika.
3. Materi dimensi tiga membutuhkan keterampilan dalam menggambar atau mengilustrasikan konsep-konsep.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas peneliti membatasi pembatasan dikarenakan agar tidak menyimpang dari permasalahan dan juga tidak luas dalam pembahasan. Adapaun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peneliti memfokuskan dalam pembuatan alat peraga KERADIGA materi dimensi tiga khususnya pada bangun kubus.
2. Pengujian terhadap alat peraga KERADIGA materi dimensi tiga, apakah telah memenuhi kelayakan sebagai media pembelajaran (tidak dilihat dari segi pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa).
3. Alat peraga yang dikembangkan bertujuan dalam memvisualkan:
 - a. Jarak titik ke titik
 - b. Jarak titik ke garis
 - c. Jarak titik ke bidang
 - d. Jarak garis ke garis
 - e. Jarak garis ke bidang
 - f. Jarak bidang ke bidang

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta batasan masalah maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan alat peraga KERADIGA materi dimensi tiga yang valid dan Praktis?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan penelitian ini adalah mengembangkan alat peraga KERADIGA materi dimensi tiga yang valid dan Praktis.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian maka ada beberapa manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan masukan bagi kepala sekolah, agar dapat memberikan informasi kepada guru dalam hal pengembangan alat peraga geometri KERADIGA untuk meningkatkan minat belajar matematika.
2. Sebagai bahan masukan bagi guru, khususnya guru bidang studi matematika dalam memilih media pembelajaran agar suasana kelas hidup.
3. Tersedianya alat peraga yang menarik sehingga dapat meningkatkan minat belajar bagi siswa.
4. Sebagai bahan rujukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengembangan alat peraga geometri KERADIGA untuk meningkatkan minat belajar matematika.

G. Sistematika Penulisan

Berdasarkan uraian di atas maka sistematis penulisan Skripsil ini terdiri dari 5 bab yang masing-masing menampakkan titik berat yang berbeda-beda akan tetapi saling melengkapi dan saling mendukung.

Pada bab awal yaitu bab 1 pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Pada Bab 2 landasan teori yang berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yaitu pengembangan, alat peraga, dimensi tiga, hasil penelitian yang relevan, serta kerangka berpikir yang digunakan dalam menganalisis data.

Pada Bab 3 metodologi yang berisi tentang pengembangan metodologi yang terdiri dari jenis penelitian, model pengembangan, prosedur penelitian, teknik analisis data.

Pada Bab 4 Hasil penelitian dan pembahasan yang berisikan hasil penelitian dan pembahasan.

Pada Bab 5 penutup yang berisikan kesimpulan dan saran
Daftar pustaka

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Konseptual

1. Pengembangan Alat Peraga

a. Pengembangan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia. Pengembangan yang memiliki makna yaitu proses, cara, perbuatan mengembangkan. Selanjutnya Seels & Richey, pengembangan berarti proses menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan ke dalam bentuk fitur fisik.⁹ Dengan kata lain yaitu suatu proses menghasilkan sebuah produk yang penggunaannya dapat dimanfaatkan secara optimal.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 138 Tahun 2002, pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan untuk memanfaatkan kaidah kegiatan ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru.

Pengembangan secara umum berarti pola pertumbuhan, perubahan secara perlahan, perubahan secara bertahap. Pengembangan secara khusus berarti proses menghasilkan bahan-bahan pembelajaran yang dapat dirasakan untuk meningkatkan dan menciptakan mutu kualitas yang lebih baik.

Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan kebutuhan dan temuan-temuan uji lapangan. Berdasarkan itu, pemenuhan kebutuhan harus diselerakan dengan keadaan. Hal tersebut membutuhkan strategi tertentu untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

⁹Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, (Jakarta: Kencana, 2013), 226.

b. Pengertian Alat Peraga

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), arti alat peraga adalah alat bantu dalam pengajaran untuk memeragakan sesuatu supaya apa yang diajarkan mudah dimengerti anak didik. Selanjutnya menurut Pramudjono, alat peraga adalah benda konkret yang dibuat, dihimpun atau disusun secara sengaja digunakan untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep matematika.¹⁰ Dengan kata lain alat peraga adalah segala sesuatu yang dapat digunakan dalam rangka mencapai tujuan pengajaran.

Alat peraga adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien.¹¹ Alat peraga juga merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari. Alat peraga matematika adalah seperangkat benda kongret yang dirancang, dibuat, dihimpun atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam matematika.

Dari uraian di atas jelas bahwa pengertian alat peraga adalah merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau menyampaikan materi kepada siswa agar mudah dipahami dan dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar diri siswa.

c. Fungsi Alat Peraga

Secara umum, Sadiman menyatakan bahwa media atau alat peraga mempunyai fungsi:¹²

¹⁰ Idib. Hal.7

¹¹Nana Sudjana, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Madia Group, 2002). Hal.59.

¹²Deni Kurniawan, *Pembelajaran Terpadu Tematik (Teori, Praktik, dan Penilaian)*, (Bandung: Alfabeta, 2014). Hal. 9.

- 1) Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis.
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya indra.
 - a) Objek yang terlalu besar, bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film atau model;
 - b) Objek yang terlalu kecil, dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar;
 - c) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan Timelapse atau High Speed photography;
 - d) Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal;
 - e) Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram dan lain-lain;
 - f) Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim dan lain-lain) dapat divisualisasikan lewat film, gambar dan lain-lain.
- 3) Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara siswa dengan sumber belajar.
- 4) Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori & kinestetiknya.
- 5) memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman & menimbulkan persepsi yang sama.
- 6) Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar.
- 7) Pembelajaran dapat lebih menarik.
- 8) Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar
- 9) Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek.
- 10) Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan.
- 11) Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dimanapun diperlukan.

- 12) Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan.

d. Syarat dan kriteria alat peraga

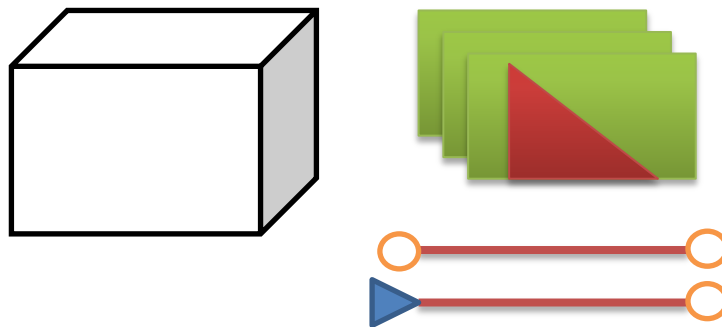
Menurut Rusefendi beberapa persyaratan alat peraga antara lain:¹³

- 1) Tahan lama.
- 2) Bentuk dan warnanya menarik.
- 3) Sederhana dan mudah dikelola.
- 4) Ukurannya sesuai.
- 5) Dapat menyajikan konsep matematika baik dalam bentuk real, gambar, atau diagram.
- 6) Sesuai dengan konsep matematika.
- 7) Dapat memperjelas konsep matematika dan bukan sebaliknya.
- 8) Peragaan itu supaya menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berfikir abstrak bagi siswa.
- 9) Menjadikan siswa belajar aktif dan mandiri dengan memanipulasi alat peraga.
- 10) Bila mungkin alat peraga tersebut bisa berfaedah lipat (banyak).

2. Pengertian KERADIGA

KERADIGA/ Kerangka Dimensi Tiga merupakan kerangka kubus yang dibuat oleh peneliti untuk membantu guru dalam mengajar matematika pada materi dimensi tiga. Alat ini membantu memvisualkan konsep dari dimensi tiga. Alat peraga ini dibuat sendiri oleh peneliti, yang terinspirasi oleh dosen sekaligus guru yang kesulitan dalam mencari alat untuk mengajarkan materi tersebut. Alat ini terdiri dari tiga bagian yaitu: kerangka kubus, persegi akrilik, dan karet penghubung seperti berikut:

¹³ Ibid



Gambar 2.1 bentuk KERADIGA

Bagian KERADIGA

a. Kerangka Kubus

Kerangka kubus merupakan kerangka besi yang telah didesain untuk dapat menjadi bahan baku dalam memvisualkan konsep dari dimensi tiga. Dalam kerangka ini siswa dapat melihat jarak titik terhadap titik, jarak titik terhadap garis, jarak titik terhadap bidang, jarak garis terhadap garis, jarak garis terhadap bidang, jarak bidang terhadap bidang. Kerangka ini juga dapat digunakan dalam materi geometri lainnya.

b. Bentuk-bentuk Akrilik

Bentuk ini merupakan bangun datar yang terdiri dari persegi, serta segitiga yang dapat memvisualkan daerah dari kumpulan titik-titik. Bentuk ini juga dapat digunakan untuk materi bangun datar.

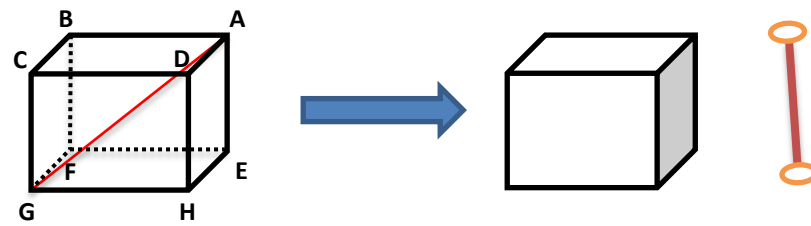
c. Karet Penghubung

Karet penghubung adalah karet yang dapat menghubungkan suatu titik ke titik tertentu sehingga mampu memvisualkan bentuk dari pola titik-titik tersebut.

Penggunaan KERADIGA

Dalam materi dimensi tiga terdapat materi-materi seperti titik, garis serta bidang. Alat ini akan membantu guru dalam memvisualkan bentuk-bentuk dari materi tersebut seperti contoh berikut:

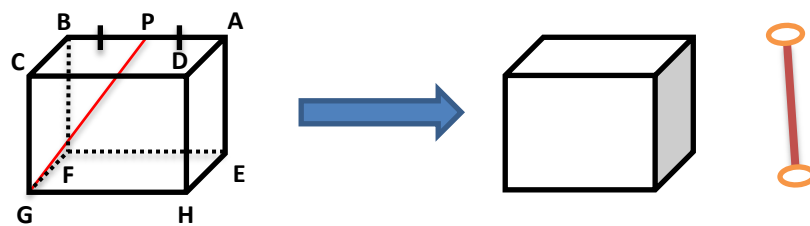
a. Memvisualkan Jarak Titik Terhadap Titik



Gambar 2.2 Jarak Titik Terhadap Titik

Dari gambar di atas kita dapat menggunakan kerangka besi dan karet penghubung. Ambil karet tang sesuai seperti di gambar setelah itu kaitkan dengan pengait pada kerangka.

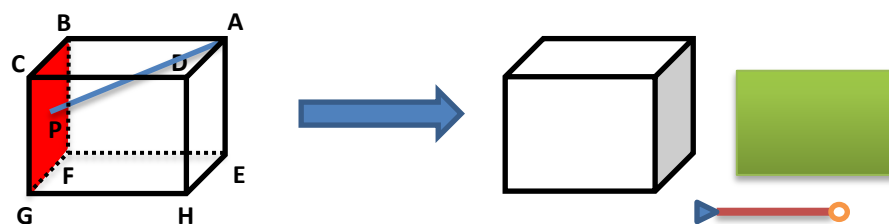
b. Memvisualkan Jarak Titik Terhadap Garis



Gambar 2.3 Jarak Titik Terhadap Garis

Dari gambar di atas kita dapat menggunakan kerangka besi dan karet penghubung. Ambil karet yang sesuai seperti di gambar setelah itu kaitkan dengan pengait pada kerangka.

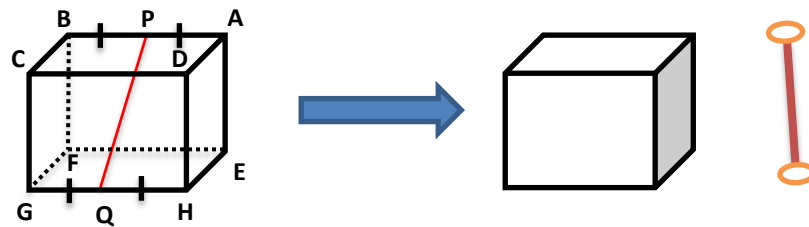
c. Memvisualkan Jarak Titik Terhadap Bidang



Gambar 2.4 Jarak Titik Terhadap Bidang

Dari gambar di atas kita dapat menggunakan kerangka besi, persegi dan karet penghubung. Ambil persegi letakkan sebagian kerangka lalu letakkan karet tang sesuai seperti di gambar pada pengait di kerangka kubus dan tempelkan bagian satunya pada persegi yang telah dipasang.

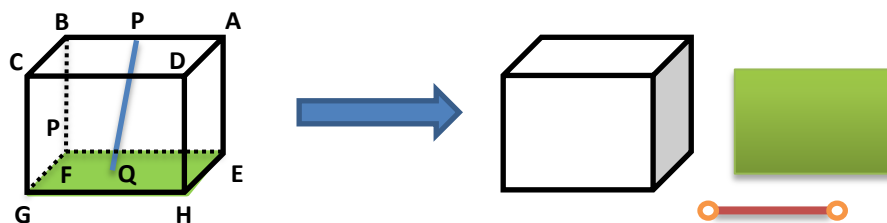
d. Memvisualkan Jarak Garis Terhadap Garis



Gambar 2.5 Jarak Garis Terhadap Garis

Dari gambar di atas kita dapat menggunakan kerangka besi dan karet penghubung. Ambil karet tang sesuai seperti di gambar setelah itu kaitkan dengan pengait pada kerangka.

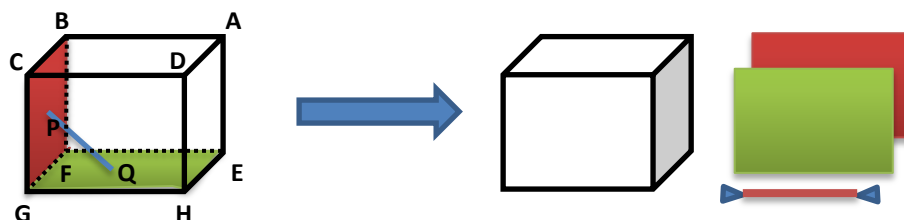
e. Memvisualkan Jarak Garis Terhadap Bidang



Gambar 2.6 Jarak Garis Terhadap Bidang

Dari gambar di atas kita dapat menggunakan kerangka besi, persegi dan karet penghubung. Ambil persegi letakkan sebagian kerangka lalu letakkan karet tang sesuai seperti di gambar pada pengait di kerangka kubus dan tempelkan bagian satunya pada persegi yang telah dipasang.

f. Memvisualkan Jarak Bidang Terhadap Bidang



Gambar 2.7 Jarak Bidang Terhadap Bidang

Dari gambar di atas kita dapat menggunakan kerangka besi, persegi dan karet penghubung. Ambil persegi letakkan sebagian kerangka lalu letakkan karet yang sesuai seperti di gambar pada salah satu sisi yang telah terpasang persegi lalu satunya pada persegi yang lain.

3. Dimensi Tiga

a. Pengertian Titik, Garis, dan Bidang

Titik adalah lukisan tanda noktah yang dibubuhi nama menggunakan huruf kapital. Suatu titik tidak memiliki besaran dan tidak berdimensi. Garis adalah himpunan titik-titik yang hanya memiliki ukuran panjang dan berdimensi satu. Sedangkan bidang adalah himpunan titik-titik yang memiliki ukuran panjang dan luas, sehingga dikatakan berdimensi dua.

b. Kedudukan Titik, Garis, dan Bidang

1) Kedudukan Titik Terhadap Garis

Jika diketahui sebuah titik T dan sebuah garis g , maka :¹⁴

- a) Titik T terletak pada garis g , atau garis g melalui titik T



Gambar 2.8 Kedudukan Titik Pada Garis

- b) Titik T berada diluar garis g , atau garis g tidak melalui titik T



Gambar 2.9 Kedudukan Titik Di Luar Garis

2) Kedudukan titik terhadap bidang

Jika diketahui sebuah titik T dan sebuah bidang H , maka :

- a) Titik T terletak pada bidang H , atau bidang H melalui titik T

¹⁴ Tjia, H.H. 2020. *Kumpulan soal latihan matematika SMA/MA*. Bandung: YARMA WIDYA.



Gambar 2.10 Kedudukan Titik Di Dalam Bidang

- b) Titik T berada diluar bidang H, atau bidang H tidak melalui titik T



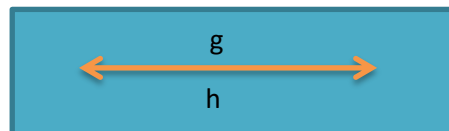
Gambar 2.11 Kedudukan Titik Di Luar Bidang

3) Kedudukan garis terhadap garis

Jika diketahui sebuah garis g dan sebuah garis h , maka :

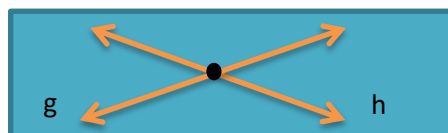
- a) Garis g dan h terletak pada sebuah bidang, sehingga dapat terjadi :

- 1) Garis g dan h berhimpit, $g = h$



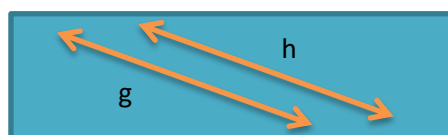
Gambar 2.12 kedudukan garis berhimpit

- 2) Garis g dan h berpotongan pada sebuah titik



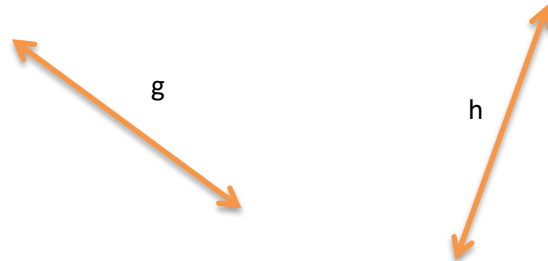
Gambar 2.13 kedudukan garis berpotongan

- 3) Garis g dan h sejajar



Gambar 2.14 kedudukan garis sejajar

- b) Garis g dan h tidak terletak pada sebuah bidang, atau garis g dan h bersilangan, yaitu kedua garis tidak sejajar dan tidak berpotongan.



Gambar 2.15 kedudukan garis di luar bidang

4) Kedudukan garis terhadap bidang

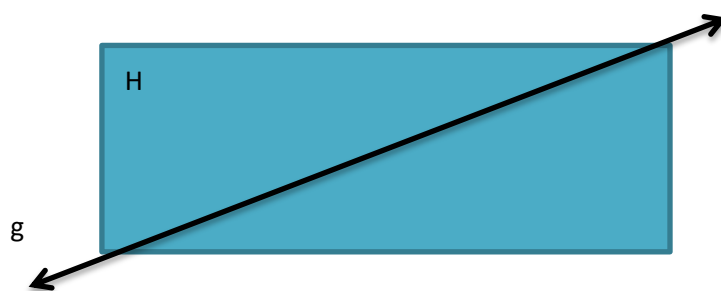
Jika diketahui sebuah garis g dan sebuah bidang H , maka :

- c) Garis g terletak pada bidang H , atau bidang H melalui garis g .



Gambar 2.16 kedudukan garis terhadap

- d) Garis g memotong bidang H , atau garis g menembus bidang H



Gambar 2.17 kedudukan garis terhadap bidang memotong

- e) Garis g sejajar dengan bidang H



Gambar 2.18 kedudukan garis terhadap bidang sejajar

5) Kedudukan bidang terhadap bidang

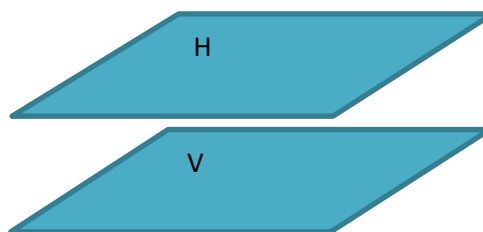
Jika diketahui bidang V dan bidang H, maka :

- a) Bidang V dan bidang H berhimpit



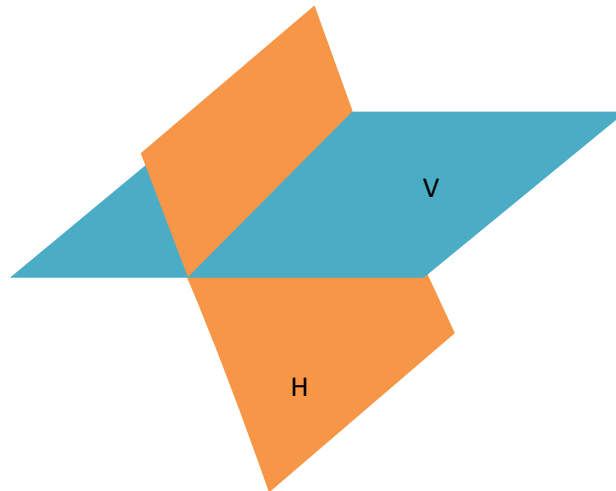
Gambar 2.19 kedudukan bidang berhimpit

- b) Bidang V dan bidang H sejajar



Gambar 2.20 kedudukan bidang sejajar

- c) Bidang V dan bidang H berpotongan. Perpotongan kedua bidang berupa garis lurus yang disebut garis potong atau garis persdekutuan.



Gambar 2.21 kedudukan bidang berpotongan

c. Jarak titik, garis, dan bidang

1) Menghitung jarak antara dua titik

Jarak antara dua titik adalah panjang garis lurus yang menghubungkan dua titik¹⁵



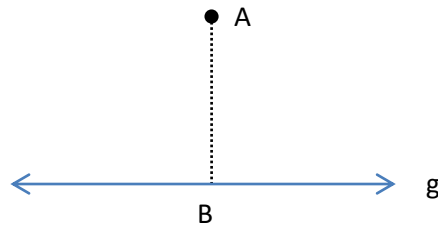
Gambar 2.22 jarak antara dua titik

2) Menghitung jarak antara titik dan garis

Jarak antara titik dan garis merupakan panjang ruas garis yang ditarik dari suatu titik sampai memotong garis tersebut secara tegak lurus.¹⁶

¹⁵ As'ari, R. A. Dkk. (2018). *Matematika*. Jakarta: kementrian pendidikan dan kebudayaan

¹⁶ Suharman, I. & Ariwibowo, J. 2020. *Seribu pena HOTS bank matematika sma*. Yogyakarta: EMC.

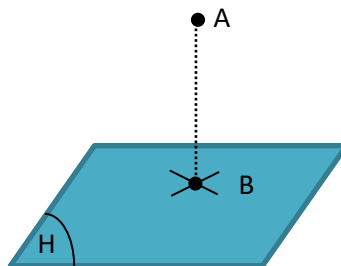


Gambar 2.23 jarak titik terhadap garis

Jarak antara titik A dengan garis g adalah AB , karena AB tegak lurus dengan garis g .

3) Menghitung jarak antara titik dan bidang

Jarak antara titik dan bidang adalah panjang ruas garis yang ditarik dari suatu titik diluar bidang sampai memotong tegak lurus bidang.

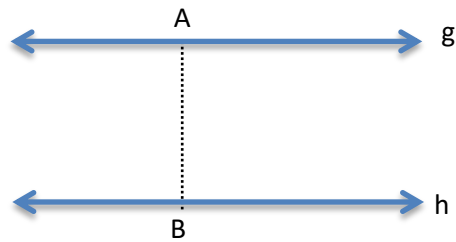


Gambar 2.24 jarak titik dan bidang

Jarak titik A ke bidang H Adalah AB , karena garis AB Tegak lurus dengan bidang H.

4) Menghitung jarak antara 2 garis

- a. Dua garis yang berpotongan tidak mempunyai jarak
- b. Jarak antara dua garis yang sejajar adalah panjang ruas garis yang ditarik dari suatu titik pada salah satu garis sejajar dan tegak lurus garis sejajar yang lain.

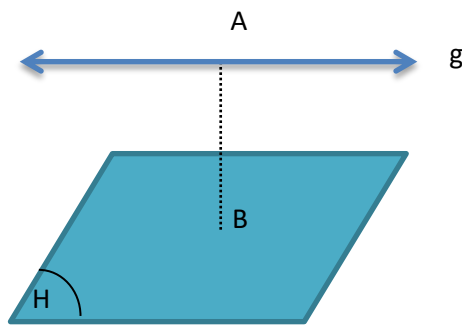


Gambar 2.25 jarak garis dan garis

Jarak antara garis g dan h Adalah AB , karena $AB \perp g$ dan h .

5) Menghitung jarak antara garis dan bidang

Jarak antara garis dan bidang yang sejajar adalah jarak antara salah satu titik pada garis terhadap bidang.

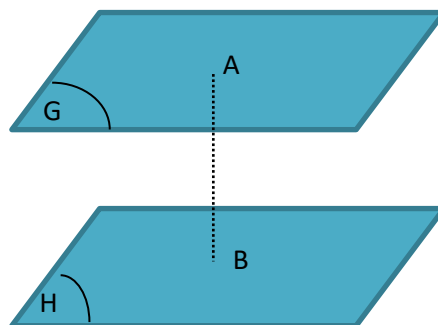


Gambar 2.26 jarak garis dan bidang

Jarak antara garis g dan Bidang H adalah AB , karena AB tegak lurus g dan Bidang H .

6) Jarak antara dua bidang

Jarak antara dua bidang yang sejajar sama dengan jarak antara sebuah titik pada salah satu bidang ke bidang yang lain.



Gambar 2.27 jarak bidang dan bidang

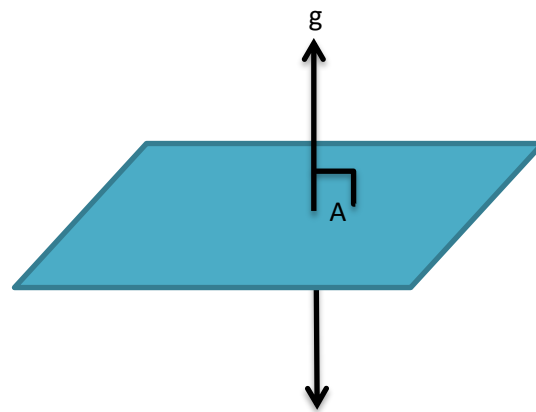
Jarak antara bidang G dan H Adalah AB.

d. Proyeksi titik, garis, dan bidang

1) Proyeksi titik pada bidang

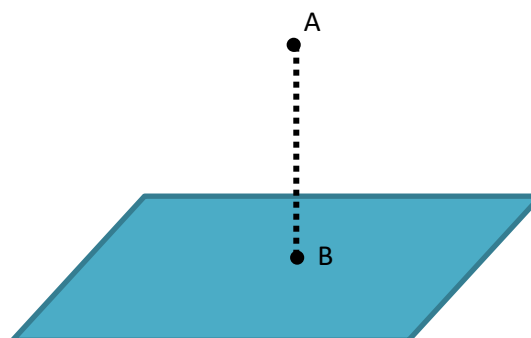
Jika titik A diluar bidang H, maka proyeksi A pada bidang H ditentukan sebagai berikut :

- a) Dari titik A dibuat garis g yang tegak lurus bidang H



Gambar 2.28 proyeksi titik pada bidang

- b) Tentukan titik tembus garis g terhadap bidang H, misalnya titik B. Proyeksi titik A pada bidang H adalah B.



Gambar 2.29 proyeksi titik pada bidang

2) Proyeksi garis pada bidang

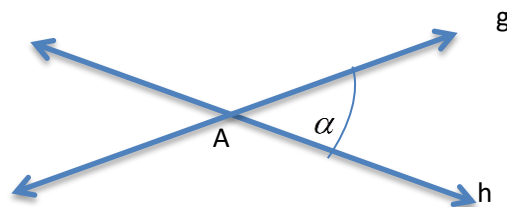
Menentukan proyeksi garis pada bidang sama dengan menentukan proyeksi dua buah titik yang terletak pada garis ke bidang itu, dan proyeksi garis tadi pada bidang merupakan garis yang ditarik dari titik-titik hasil proyeksi.

- Jika sebuah garis tegak lurus pada bidang maka proyeksi garis ke bidang itu berupa titik.
- Jika garis sejajar bidang maka proyeksi garis ke bidang merupakan garis yang sejajar dengan garis yang diproyeksikan.

e. Sudut Antara Garis Dan Bidang

1) Sudut antara dua garis berpotongan

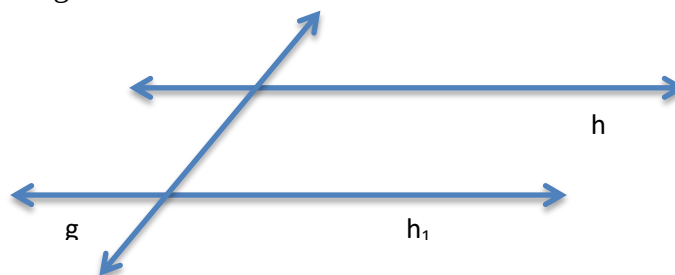
Sudut antara dua garis berpotongan diambil sudut yang lancip. Garis g berpotongan dengan garis h di titik A , sudut yang dibentuk adalah α .



Gambar 2.30 sudut antar dua gari

2) Sudut antara dua garis bersilangan

Sudut antara dua garis bersilangan ditentukan dengan membuat garis sejajar salah satu garis bersilangan tadi dan memotong garis yang lain dan sudut yang dimaksud adalah sudut antara dua garis berpotongan itu.

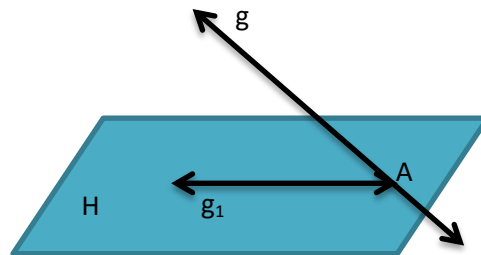


Gambar 2.31 sudut antar dua garis sejajar

Garis g bersilangan dg h Garis h_1 sejajar dengan h Memotong g
 Sudut antara g dan h sama dg Sudut antara g dan h_1

3) Sudut antara garis dan bidang

Sudut antara garis dan bidang hanya ada jika garis menembus bidang. Sudut antara garis dan bidang adalah sudut antara garis dan proyeksinya pada bidang itu.



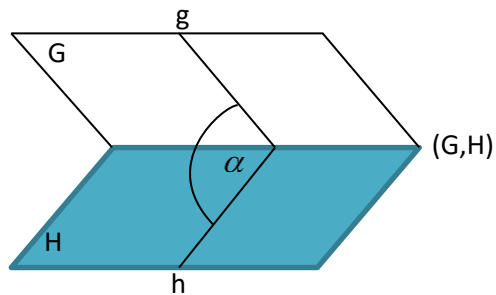
Gambar 2.32 sudut antar garis dan bidang

Garis g menembus bidang H dititik A . Proyeksi garis g pada bidang H adalah g_1 Sudut antara garis g dengan bidang H Adalah sudut yang dibentuk garis g dg g_1

4) Sudut antara bidang dengan bidang

Sudut antara dua bidang terjadi jika kedua bidang saling berpotongan, untuk menentukannya sbb :

- Tentukan garis potong kedua bidang
- Tentukan sebarang garis pada bidang pertama yang tegak lurus garis potong kedua bidang
- Pada bidang kedua buat pula garis yang tegak lurus garis potong kedua bidang dan berpotongan dengan garis pada bidang pertama tadi.
- Sudut antara kedua bidang sama dengan sudut antara kedua garis tadi



Gambar 2.32 sudut bidang dan bidang

Bidang G dan H berpotong pada garis (G,H). Garis g pada G tegak lurus garis (G,H). Garis h pada H tegak lurus garis (G,H). Sudut antara bidang G dan H sama dengan sudut antara garis g dan h.

B. Hasil Penelitian Relevan

Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Adapun penelitian tersebut sebagai berikut:

Neneng Wahyuni (2017), dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Matematika Materi Pengubinan di SD/MI Berdasarkan Kurikulum 2013”. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah alat peraga pengubinan dinyatakan layak dengan persentase penilaian dari ahli media 83,75% dan persentase penilaian dari ahli materi 82,5% yang menunjukkan klasifikasi sangat baik dari penilaian uji kelayakan oleh ahli media dan materi. Serta hasil penilaian uji coba produk yang dilakukan kepada siswa melalui angket mendapat butir pernyataan persentase tertinggi yaitu mencapai 99,99% termasuk kategori sangat baik. Disimpulkan bahwa pengembangan alat peraga pengubinan pada materi pengubinan pelajaran Matematika di kelas IV SD/MI Berdasarkan Kurikulum 2013 sangat layak digunakan untuk membantu proses kegiatan pembelajaran di kelas. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah materi pengubinan, berada pada kelas IV SD/MI, model pengembangan yang menggunakan Borg and Gall. Sedangkan untuk persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan

dilakukan adalah melakukan pengembangan alat peraga, serta dalam pembelajaran matematika.

Vincentia Orisa Ratih Prastiwi (2016), dengan judul penelitian “Pengembangan alat peraga pembelajaran matematika untuk siswa kelas III SD materi perkalian berbasis metode Montessori”. Hasil penelitian yang diperoleh adalah bahwa alat peraga papan perkalian montessori memiliki lima ciri yaitu: (1) menarik, (2) bergirradiasi, (3) dapat digunakan siswa secara mandiri, (4) memiliki pengendali kesalahan, dan (%) *kontekstual*. Kualitas alat peraga di tunjukkan dari hasil validasi oleh ahli alat peraga yang memperoleh skor 3,74 dalam kategori “sangat baik”. Hasil post-test memperoleh rata-rata 91,3. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan alat peraga. Sehingga dapat dikatakan bahwa alat peraga papan perkalian matematika montessori layak digunakan untuk proses pembelajaran di kelas dan dapat dikembangkan dalam uji coba yang lebih luas. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian ini menggunakan model Borg and Gall, alat peraga yang digunakan diperuntukkan dalam materi perkalian, serta tempat penelitiannya di kelas III SD. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan digunakan adalah mengembangkan alat peraga, serta pembelajaran matematika.

Rifnatul Fauziah Megawati (2019), dengan judul penelitian “Pengembangan Alat Peraga Geometri Berbasis Tangram Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Matematika Di Mts Pondok Pesantren Mawaridussalam Batang Kuis Tp. 2019/2020. Hasil penelitian yang diperoleh adalah bahwa analisis ahli alat peraga geometri berbasis tangram dan analisis ahli soal tes memperoleh rerata 3,7 dan 3,8 sehingga masuk dalam kategori “sangat baik”. Berdasarkan persentase ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 75,86%, maka hasil pengembangan alat peraga geometri berbasis tangram dinyatakan tuntas. Sedangkan tingkat keefektifan dengan menggunakan rumus N-Gain mencapai skor 0,3 dengan kategori “sedang”. Dengan demikian, pengembangan alat peraga geometri berbasis tangram

termasuk efektif untuk meningkatkan kreativitas belajar matematika. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4D, alat peraga yang digunakan adalah Tangram, serta tempat penelitian ini adalah di MTS Pondok Pesantren Mawaridussalam Batang Kuis. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah mengembangkan alat peraga matematika, serta materi geometri.

C. Kerangka Pikir

Kerangka berfikir adalah konsep masyarakat keterhubungan teori dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi terhadap masalah penelitian. Dilatarbelakangi dengan adanya kesulitan siswa dalam belajar matematika yang disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor adalah kurangnya alat peraga dalam pembelajaran membuat siswa mengantuk dan tujuan pembelajaran kurang tersampaikan dengan baik. Dari beberapa hal tersebut maka peneliti mengembangkan alat peraga KERADIGA untuk dapat meningkatkan kemampuan siswa dan membuat pembelajaran lebih efektif.

Dalam proses pengembangan ini akan menggunakan model pengembangan plom dimana terdiri atas tiga tahap yaitu : a) *Pleriminary Research*, b) *Develoment/prototype phase*, c) *Assesment phase*. Dengan menggunakan alat peraga KERADIGA diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan dalam bersaing dan menjadi generasi yang membanggakan. Berikut skema kerangka berfikir dalam penelitian ini:



Gambar 3.3 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian merupakan fakta-fakta baru yang didapat dari kegiatan pencarian, penyelidikan dan percobaan secara ilmiah yang bertujuan untuk meningkatkan tingkat ilmu serta teknologi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) atau penelitian pengembangan. Dalam penelitian yang akan dilakukan peneliti menggunakan model Plomp yang memiliki 3 (tiga) fase, yaitu fase investigasi awal (*Preliminary*), fase pengembangan atau pembuatan *prototype* (*Development or Prototyping Phase*), fase penilaian (*Assessment Phase*).

Pada fase pertama atau fase investigasi awal (*Preliminary Research*) dilaksanakan analisis kebutuhan dan konteks. Pada fase kedua atau fase pembuatan *prototype*, pengembangan dan evaluasi formatif (*Design, Development And Formative Evaluation*). Selanjutnya pada fase ketiga atau fase penilaian (*Assessment Phase*).¹⁷

B. Prosedur Pengembangan

Adapun prosedur pengembangannya adalah sebagai berikut¹⁸; 1) fase penelitian pendahuluan (*preliminary research*), 2) fase pembuatan prototipe (*prototyping research*), dan 3) fase penilaian (*assessment phase*). Berikut adalah penjelasan ke tiga fase pengembangan yang dilakukan:

1. Fase Investigasi Awal

Fase investigasi awal dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui bentuk dan karakteristik perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Fase ini dilaksanakan dengan beberapa kegiatan antara lain

¹⁷Veggi Yokri, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis *Inquiry* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X, hal. 63 2019

¹⁸ Sari Wirdaningsih, I Made Arnawa, dan Azwir Anhar, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan *Contextual Teaching And Learning* dfp Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas XI". *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1: 3 (September 2017), 280.

analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis konsep. Kegiatan analisis tersebut dideskripsikan sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi mengenai permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran khususnya pada materi geometri dan media pembelajaran matematika yang berkaitan dengan materi geometri.

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum bertujuan untuk melihat kurikulum terhadap dua aspek yang menunjang yaitu KI dan KD. Analisis ini dilaksanakan untuk mengetahui tujuan pembelajaran, cakupan materi dan strategi yang digunakan sebagai landasan mengembangkan perangkat pada kurikulum pada mata pelajaran matematika materi dimensi tiga SMA.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi dan materi pelajaran yang dibutuhkan dan sesuai dengan alat peraga yang dikembangkan. Pada tahap ini dilaksanakan kegiatan mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis materi-materi utama yang akan dipelajari oleh siswa.

2. Pembuatan Prototipe

Pada tahap ini dilakukan pendesainan atau membuat miniatur dari alat peraga KERADIGA. Setelah desain selesai dilanjutkan dengan pembuatan alat peraga KERADIGA. Dari hasil pengembangan sementara alat tersebut maka dijadikan sebagai prototipe. Pengembangan alat ini memfokuskan pada kelayakan alat peraga yang akan diukur dengan divalidasi oleh pakar/validator.

3. Fase Penilaian

Dalam penelitian ini, akan dinilai dengan dua cara yaitu (1) validasi dari alat yang telah dikembangkan, (2) uji kepraktisan alat peraga dengan mengujicobakan dengan skala terbatas. Dalam menguji kevalidan alat peraga menggunakan angket validasi yang akan diisi oleh validator

yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Validasi ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui tingkat kelayakan dari produk yang dikembangkan. Tingkat kelayakan atau valid yang dimaksud dalam penelitian ini ialah berdasarkan skor dengan menggunakan skala likert yang telah ditentukan. Kemudian untuk menguji kepraktisan alat peraga akan dilihat dari angket respons siswa yang telah diberikan materi menggunakan alat peraga yang telah dikembangkan dan mengisi angket yang telah diberikan. Uji coba ini dilakukan agar alat peraga yang telah dikembangkan dapat menyajikan materi yang mudah dipahami, dapat menyajikan materi dimensi tiga khususnya tentang jarak.. Kepraktisan alat peraga ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari produk yang dikembangkan. Tingkat kepraktisan yang dimaksud dalam penelitian ini ialah berdasarkan skor dengan menggunakan skala likert yang telah ditentukan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu menggunakan instrumen berupa angket untuk mengetahui tingkat valid dan praktis dari alat peraga KERADIGA yang telah dikembangkan. Berikut penjelasan untuk mengukur valid dan Praktis dari alat peraga yang telah dikembangkan:

1. Uji Kevalidan

Alat peraga yang telah dibuat akan diuji kevalidannya melalui validator ahli. Validator yang akan menguji alat ini terdiri dari dua, yaitu ahli materi dan ahli media. Uji ahli materi bertujuan untuk menguji kelayakan dari segi materi yaitu materi dimensi tiga dan kesesuaian materi dengan kurikulum 2013. Uji ahli materi yang dipilih yaitu orang yang kompeten dalam bidang matematika yang terdiri dari dua orang ahli diantaranya satu dosen matematika Institut Agama Islam Negeri Bengkulu serta satu guru SMA IT IQRA kota Bengkulu. Berikut

instrument yang digunakan untuk mengukur kevalidan alat peraga KERADIGA dilihat dari segi materi:

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Angket Validitasi Ahli Meteri

No	Inikator	Skala			
		1	2	3	4
1.	Alat peraga KERADIGA dapat menyajikan konsep matematika yaitu Dimensi Tiga				
2.	Alat peraga KERADIGA sesuai dengan kompetensi dasar yang ada pada kurikulum 2013				
3.	Alat peraga KERADIGA dapat menjelaskan konsep matematika yaitu Dimensi Tiga				
4.	Alat peraga KERADIGA dapat membantu guru dalam menggambarkan konsep yang abstrak dari materi dimensi tiga				
5.	Alat peraga KERADIGA membantu guru dalam membuat suasana lebih menarik				
6.	Alat peraga KERADIGA dapat memudahkan memahami materi yaitu Dimensi Tiga				

Sumber: Puji Lestari¹⁹

Uji ahli media bertujuan untuk menguji kelayakan dari segi media mulai dari kelayakan, praktis, tahan lama, ukuran yang sesuai, menyajikan konsep matematika khususnya materi dimensi tiga. Uji ahli media yang dipilih yaitu orang yang kompeten dalam bidang matematika yang terdiri dari satu orang ahli diantaranya satu orang dosen Isntitut Agama Islam Negeri Bengkulu, dan satu dosen Universitas Bengkulu. Berikut instrument yang digunakan untuk mengukur kevalidan dan kepraktisan alat peraga KERADIGA dilihat dari segi media:

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Validitasi Ahli Media

No	Aspek yang ditelaah	Skor			
		4	3	2	1
A	Bentuk Media				
1.	Saya merasa bentuk alat peraga yang disajikan menarik				
2.	Saya merasa perpaduan warna pada alat peraga menarik				

¹⁹ Lestari, Puji. 2017. Pengembangan Alat Peraga Ular Tangga Logaritma Untuk Siswa Smk. (Skripsi, Purworejo: Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purworejo).

3.	Saya merasa tampilan alat peraga sederhana				
4.	Saya merasa ukuran pada alat peraga proposional				
5.	Saya merasa pemilihan jenis dan ukuran huruf pada alat peraga proposional				
6.	Saya merasa susunan pada desain alat peraga proposional				
B	Kualitas Media				
7.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan dengan jangka waktu lama				
8.	Saya merasa alat peraga disertai petunjuk penggunaan sehingga mudah digunakan				
9.	Saya merasa kemudahan penggunaan alat peraga dalam praktik pembelajaran				
10.	Saya merasa alat peraga yang disajikan sesuai dengan materi				
C	Fungsi Media				
11.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan di dalam maupun di luar kelas				
12.	Saya merasa alat peraga mencakup konsep dimensi tiga untuk bangun kubus				
13.	Saya merasa dapat menambah mutu belajar-mengajar dengan pembelajaran menggunakan alat peraga				

Sumber: Puji Lestari²⁰

2. Uji kepraktisan

Adapun Uji praktis alat peraga yang bertujuan untuk menguji kelayakan alat peraga dari segi pembelajaran, bentuk media, kualitas media, fungsi media. Uji praktis soal yang dipilih yaitu siswa SMA IT IQRA kota Bengkulu sebanyak 12 orang. Berikut instrument yang digunakan untuk mengukur kepraktisan alat peraga:

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

No	Aspek yang ditelaah	Skor			
		4	3	2	1
A	Pembelajaran				

²⁰ Lestari, Puji. 2017. Pengembangan Alat Peraga Ular Tangga Logaritma Untuk Siswa Smk. (Skripsi, Purworejo: Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purworejo.

1.	Saya merasa alat peraga KERADIGA dapat menyajikan konsep matematika yaitu dimensi tiga				
2.	Saya merasa alat peraga KERADIGA dapat membantu guru dalam menggambarkan konsep yang abstrak dari materi dimensi tiga				
3.	Saya merasa alat peraga KERADIGA membantu guru dalam membuat suasana lebih menarik				
4.	Saya merasa alat peraga KERADIGA dapat memudahkan memahami materi yaitu dimensi tiga				
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 pada alat peraga proposional				
9.	Saya merasa pemilihan jenis dan ukuran huruf pada alat peraga proposional				
10.	Saya merasa susunan pada desain alat peraga proposional				
C	Kualitas Media				
11.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan dengan jangka waktu lama				
12.	Saya merasa alat peraga disertai petunjuk penggunaan sehingga mudah digunakan				
13.	Saya merasa kemudahan penggunaan alat peraga dalam praktik pembelajaran				
14.	Saya merasa alat peraga yang disajikan sesuai dengan materi				
D	Fungsi Media				
15.	Saya merasa alat peraga dapat digunakan di dalam maupun di luar kelas				
16.	Saya merasa alat peraga mencakup konsep dimensi tiga untuk bangun kubus				
17.	Saya merasa dapat menambah mutu belajar-mengajar dengan pembelajaran menggunakan alat peraga				

Sumber: Puji Lestari²¹

²¹ Lestari, Puji. 2017. Pengembangan Alat Peraga Ular Tangga Logaritma Untuk Siswa Smk. (Skripsi, Purworejo: Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purworejo.

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk menghitung angket yang telah terkumpul dari validator akan dihitung menggunakan skala Likert sebagai alat ukur yang disusun dalam bentuk suatu pertanyaan. Berikut teknik yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Kevalidan Alat Peraga

Tingkat kevalidan alat peraga diukur dari ahli materi dan ahli media. Data yang diperoleh untuk menganalisis tingkat kevalidan diperoleh dari data lembar validasi yang diisi oleh para ahli. Berikut rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan alat peraga dengan rumus:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%^{22}$$

Ket:

p = Angka Persentasi

f = Skor yang diperoleh

n = Skor Max

Adapun pedoman penilaian untuk ahli sebagai berikut:

Tabel 3.3 Skor Penilaian Ahi

No	Kriteria	Skor
1.	Sangat Baik (A) = 76 – 100 %	4
2.	Baik (B) = 51 – 75 %	3
3.	Cukup (C) = 26 – 50 %	2
4.	Kurang (D) = 0 - 25 %	1

Berdasarkan tabel diatas, maka produk pengembangan alat peraga KERADIGA dapat dinyatakan:

- a) Sangat baik (A) apabila jumlah skor yang diperoleh antara 76 sampai dengan 100.
- b) Baik (B) apabila jumlah skor yang diperoleh antara 51 sampai dengan 75.

²² Dedi, K. Pengembangan komik media matematika terhadap peningkatan pemahaman konsep perkalian dan pengembangan bilangan cacah disekolah dasar. Volume 1, no 1, hal.1-6

- c) Cukup (C) apabila jumlah skor yang diperoleh antara 26 sampai dengan 50 dan seterusnya.

Dalam penelitian ini kelayakan ditentukan dengan nilai minimal “C” dengan kategori “Cukup” jadi jika hasil penilaian dari ahli media dan ahli materi yang telah dianalisis dengan hasil jumlah skor memperoleh nilai “C” maka pengembangan alat peraga KERADIGA matematika untuk materi dimensi tiga “Cukup layak digunakan”.

2. Kepraktisan Alat Peraga

Analisis tingkat kepraktisan alat peraga KERADIGA dilihat dari respon siswa yang telah mengikuti demonstrasi alat peraga pada uji coba lapangan. Alat peraga KERADIGA dikatakan praktis jika praktisi menyatakan alat peraga KERADIGA memenuhi kriteria praktis

Berikut cara mencari nilai kepraktisan dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%^{23}$$

Ket:

p = Angka Persentasi

f = Skor yang diperoleh

n = Skor Max

Hasil persentase tiap soal kemudian dikategorikan berdasarkan *kriteria* kepraktisan sebagai berikut:

Tabel 3.8 Persentase Respon Siswa

No	Interval	Kriteria
1.	$80\% \leq p \leq 100\%$	Sangat praktis
2.	$60\% \leq p \leq 80\%$	Praktis
3.	$40\% \leq p \leq 60\%$	Cukup praktis
4.	$20\% \leq p \leq 40\%$	Kurang praktis
5.	$0\% \leq p \leq 20\%$	Tidak praktis

Sumber: Riduwan²⁴

²³ Dedi, K. Pengembangan komik media matematika terhadap peningkatan pemahaman konsep perkalian dan pengembangan bilangan cacah disekolah dasar. Volume 1, no 1, hal.1-6

²⁴ Riduwan (2011), Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian, Bandung: Alfabeta.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan produk berupa alat peraga KERADIGA mengikuti model plomp. Adapun prosedur pengembangannya adalah sebagai berikut²⁵; 1) fase penelitian pendahuluan (*preliminary research*), 2) fase pembuatan prototipe (*prototyping research*), dan 3) fase penilaian (*assessment phase*). Berikut adalah penjelasan ke tiga fase pengembangan yang dilakukan:

4. Fase Investigasi Awal

Fase investigasi awal dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui bentuk dan karakteristik perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Fase ini dilaksanakan dengan beberapa kegiatan antara lain analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis konsep. Kegiatan analisis tersebut dideskripsikan sebagai berikut:

d. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi mengenai permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran khususnya pada materi dimensi tiga dan media pembelajaran matematika yang berkaitan dengan materi dimensi tiga. Adapun masalah yang ada yaitu bahwa pembelajaran matematika di tingkat SMA telah bersifat abstrak sehingga memerlukan alat yang mampu memudahkan dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini juga penulis juga menganalisis kebutuhan untuk materi dimensi tiga berdasarkan KD yang telah ditentukan ternyata jika kita mengambil gambaran secara umum yaitu tujuan akhir pembelajaran ini pada ujian nasional dan ujian kenaikan kelas maka materi yang sering muncul adalah berkaitan dengan jarak misalnya jarak titik ke titik, jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang sisi, bidang

²⁵ Sari Wirdaningsih, I Made Arnawa, dan Azwir Anhar, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan *Contextual Teaching And Learning* dfp Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas XI". *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1: 3 (September 2017), 280.

sisi diagonal bidang, bidang segitiga yang terbuat dari tiga buah titik sudut sehingga menghasilkan segitiga sama sisi, jarak garis ke garis, jarak garis ke bidang sisi, bidang sisi diagonal bidang, serta jarak bidang segitiga antar tiga buah titik sudut ke bidang antar tiga buah titik sudut.

e. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum bertujuan untuk melihat kurikulum terhadap dua aspek yang menunjang yaitu KI dan KD. Analisis ini dilaksanakan untuk mengetahui tujuan pembelajaran, cakupan materi dan strategi yang digunakan sebagai landasan mengembangkan perangkat pada kurikulum pada mata pelajaran matematika materi dimensi tiga SMA. Maka dari analisis ini didapatkan bahwa tujuan pembelajaran dalam dimensi tiga berkaitan dengan tiga aspek yaitu titik, bidang dan garis.

f. Analisis Konsep

Analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi dan materi pelajaran yang dibutuhkan dan sesuai dengan alat peraga yang dikembangkan. Pada tahap ini dilaksanakan kegiatan mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis materi-materi utama yang akan dipelajari oleh siswa.

5. Pembuatan Prototipe

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka peneliti membuat suatu rancangan produk berupa alat peraga yang dikembangkan sesuai dengan hasil analisis sebelumnya. Alat peraga dalam penelitian ini diberi nama Alat Peraga KERADIGA atau kerangka dimensi tiga. Berikut adalah tahap pembuatan prototipe:

a. Perancangan Desain Produk

Pada tahap ini peneliti merancang alat peraga yang memuat materi dimensi tiga. Konsep pada kerangka kubus dimensi tiga ini sama dengan kerangka kubus pada umumnya. Yaitu kerangka yang terbuat dari besi dengan ukuran 25 cm. kerangka ini di kemas dengan besi

agar media tersebut awet dan dapat digunakan dalam jangka waktu lama.

Kelengkapan kerangka kubus dimensi tiga tersebut yaitu:

- i. 9 buah akrilik dengan bentuk yang berbeda-beda yang terdiri dari:
 - a. 6 buah akrilik berbentuk persegi sebagai sisi kubus
 - b. 1 buah akrilik berbentuk persegi panjang sebagai bidang diagonal dari kubus
 - c. 2 buah akrilik berbentuk segitiga sama sisi sebagai bidang dalam kubus
- ii. 3 buah per yang digunakan untuk menghubungkan titik ke titik
- iii. Huruf-huruf yang akan digunakan sebagai symbol titik di alat peraga KERADIGA
- iv. Buku panduan

b. Penyusunan buku panduan.

Pada tahap ini, peneliti menyusun buku panduan sama dengan buku panduan pada umumnya dengan memuat identitas alat peraga, materi, cara pembuatan, cara penggunaan (terlampir).

c. Pembuatan alat peraga

Pada tahap pembuatan produk di rancang sesuai dengan desain pada tahap sebelumnya. Membuat produk ini alat-alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Alat:

- 1) Perlengkapan las
- 2) Pemotong akrilik
- 3) Gunting
- 4) Bor
- 5) Alat pemotong besi
- 6) Meteran
- 7) Pencil
- 8) Perlengkapan cat
- 9) Penggaris

Bahan:

- 1) Besi
- 2) Akrilik
- 3) Per warna
- 4) Klip kertas warna
- 5) Mainan kulkas yang berbentuk huruf A – Z
- 6) Magnet
- 7) Lem

Langkah- langkah dalam pembuatan alat peraga KERADIGA adalah sebagai berikut:

1. Dalam membuat kerangka kubus yaitu dengan memotong besi ukuran 25 cm, lalu menyatukan besi-besi tersebut hingga membentuk kerangka sebagai berikut.



Lalu lubangi kerangka tersebut menggunakan bor dengan jarak 5 cm setiap lubang.

2. Dalam membuat persegi, persegi panjang, serta segitiga sebagai kelengkapan alat peraga dengan cara berikut:
 1. Persegi: buat pola pada akrilik persegi dengan ukuran 25 x 25 cm, lalu potong akrilik menggunakan pemotong kaca.
 2. Persegi panjang: buat pola pada akrilik persegi panjang dengan ukuran 29 x 25 cm, lalu potong akrilik menggunakan pemotong kaca.
 3. Segitiga sama kaki: buat pola pada akrilik segitiga sama kaki dengan sisi alas 29 cm, tinggi 29 cm, dan sisi kaki 32 cm. lalu potong akrilik menggunakan pemotong kaca.

4. Segitiga siku-siku: buat pola pada akrilik segitiga siku-siku dengan 25 x 29 x 38cm, lalu potong akrilik menggunakan pemotong kaca.
3. Dalam membuat per sebagai garis hubung yaitu dengan memotong per warna lalu klip kertas warna yang sama buat sehingga menyerupai mata pancing, lalu beri pengait pada salah satu ujung klip tersebut seperti berikut.



g. Membuat Instrumen

Pada tahap ini juga peneliti membuat instrumen untuk mengukur kinerja dari alat peraga apakah alat peraga tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran atau tidak. Pembuatan instrumen berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Instrumen ini ditunjukkan untuk ahli materi, ahli media dan responden (peserta didik) berikut tercantum pada lampiran. Instrumen ini juga telah divalidasi oleh ahli agar dapat digunakan.

6. Fase Penilaian

Pada tahap ini dilakukan uji kelayakan alat peraga yang dikembangkan yang meliputi ketahanan alat peraga, kemudahan penggunaan, kemenarikan perangkat pembelajaran, memiliki ukuran yang sesuai, aman untuk digunakan, praktis, serta dapat menyajikan konsep matematika. Berikut pemaparan hasil penilaian dari ahli maupun dari responden/siswa.:

a. Validasi ahli

Alat peraga yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh ahli. Pada tahap validasi ini bertujuan untuk mendapatkan perbaikan alat peraga dari komentar, masukan dan saran yang diberikan oleh para ahli. pada tahap ini divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

a. Validasi ahli materi

Validasi ahli materi ada 2 yaitu dari Bapak Veggi Yori, M.Pd. selaku dosen matematika di Institut Agama Islam Negeri Bengkulu dan Ibu Eka selaku guru mata pelajaran matematika SMA IT IQRA kota Bengkulu. Validasi yang dilakukan oleh ahli materi ditinjau dari aspek pembelajaran. perolehan data yang dilakukan menggunakan angket. Jenis skala yang digunakan dalam angket adalah skala likert dimana menggunakan empat alternatif jawaban yaitu sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan sangat tidak setuju. Angket untuk ahli materi terdiri dari 6 indikator penilaian. Hasil penilaian validasi ahli materi dapat dilihat dalam lampiran. Pada tabel 4.1 disajikan data berupa penilaian aspek pembelajaran oleh ahli materi.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Nilai		
		Dosen	Guru	Nilai Akhir
1	Pembelajaran	83,33 %	95,83 %	89,58%
	Kategori	A (sangat baik)	A (sangat baik)	A (sangat baik)

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa penilaian dari dosen 83,33% menunjukkan aspek pembelajaran termasuk ke dalam kategori sangat valid, hal tersebut ditinjau dari kriteria kevalidan alat peraga pada rentang nilai $76\% < P \leq 100\%$ termasuk kedalam kategori sangat valid. Penilaian dari guru menunjukkan nilai 95,83% termasuk kedalam kategori sangat Valid ditinjau dari kriteria kevalidan alat peraga pada rentang nilai $76\% < P \leq 100\%$ termasuk kategori sangat valid. Hasil penilaian

materi oleh dosen dan guru menunjukkan nilai akhir 89,58% termasuk ke dalam kategori sangat layak/baik. Berdasarkan skor penilaian oleh ahli materi menunjukkan materi pada alat KERADIGA masuk ke dalam kategori sangat valid.

Ahli materi juga memberikan komentar dan saran terhadap materi yang ada di dalam alat peraga KERADIGA. komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi menjadi dasar bagi peneliti untuk memperbaiki materi yang ada di dalam alat peraga KERADIGA. Dari hasil validasi ahli materi menunjukkan nilai akhir 89,58% sehingga masuk kedalam kriteria “Sangat Valid” sehingga dapat digunakan untuk uji coba dengan sedikit revisi.

b. Validasi ahli media

Validasi ahli media dalam penelitian ini ada 2 yaitu bapak Suhirman, M.Pd selaku dosen Institut Agama Islam Negeri Bengkulu dan Ibu Novia Paramita Cempaka, M.Pd selaku dosen Pendidikan Matematika di Institut Agama Islam Negeri Bengkulu. Validasi media yang dilakukan yaitu menvalidasi alat peraga ditinjau dari bentuk media, kualitas media dan fungsi media. Angket untuk validasi ahli media terdiri dari 14 indikator. Hasil penilaian validasi ahli media dapat dilihat dalam lampiran. Berikut hasil rekapitulasi penilaian ahli media yang dijabarkan dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Nilai		
		Dosen 1	Dosen 2	Nilai Akhir
1	Bentuk Media	100%	92,86%	96,43%
2	Kualitas Media	100%	93,75%	96,88%
3	Fungsi Media	100%	88,88%	94,44%
Nilai Akhir		100%	91,83%	95,91%
Kategori		A (sangat baik)	A (sangat baik)	A (sangat baik)

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 4.2 menunjukkan penilaian dari hasil validasi ahli media yang dinilai dari beberapa aspek yaitu bentuk media, kualitas media, dan fungsi media. Dari skor yang diperoleh dari ketika aspek tersebut diperoleh nilai akhir 95,91% sehingga alat peraga KERADIGA dikatakan sangat valid. Akan tetapi alat peraga tersebut masih perlu perbaikan menurut saran dari kedua ahli media.

Ahli media juga memberikan komentar dan saran untuk perbaikan alat peraga KERADIGA. komentar dan saran yang diberikan oleh kedua ahli media menjadikan perbaikan alat peraga KERADIGA yang dikembangkan. Dari hasil validasi ahli media menunjukkan nilai akhir 95,91% sehingga masuk kedalam kriteria “Sangat Valid” sehingga dapat digunakan untuk uji coba dengan sedikit revisi

b. Respon siswa

Tahap uji coba lapangan terbatas bermaksud untuk mengetahui kekurangan produk. Uji coba lapangan terbatas dilakukan di kelas XII SMA IT IQRA Bengkulu dengan 12 siswa yang dipilih secara acak oleh guru matematika kelas XII. Penelitian dilaksanakan pada hari rabu hingga hari sabtu, 14 s/d 17 juli 2021 di tiga tempat yang berbeda (dikarenakan kondisi PPKM). Siswa kemudian diberi materi menggunakan alat peraga KERADIGA yang dikembangkan. Pada tahap uji coba lapangan terbatas peneliti memberikan angket untuk diisi oleh siswa dengan 4 aspek penilaian yaitu Aspek Pembelajaran, Bentuk Media, Kualitas Media, dan Fungsi Media. Berdasarkan hasil penilaian dari keempat aspek tersebut yang telampir. Berikut hasil rekapitulasi hasil penilaian dari angket respon siswa:

Tabel 4.4 Hasil Respon Siswa

No	Aspek Penilaian	Nilai	
		Skor	Nilai Akhir

1	Pembelajaran	172	89,58%
2	Bentuk Media	221	76,74%
3	Kualitas Media	153	79,68%
4	Fungsi Media	126	87,5%
Nilai Akhir		672	82,35%
Kategori		A (sangat baik)	A (sangat baik)

Dari hasil rerata skor pada aspek pembelajaran 89,58% termasuk ke dalam kategori Sangat Praktis, bentuk media mempunyai rerata skor 76,74% termasuk ke dalam kategori praktis, kualitas media menunjukkan rerata skor 79,68% termasuk ke dalam kategori praktis, dan fungsi media menunjukkan rerata skor 87,5% termasuk ke dalam kategori Sangat Valid. Dari ke-4 aspek yang dinilai menunjukkan bahwa penilaian siswa terhadap alat peraga “Sangat Valid”

B. Pembahasan

Kelayakan alat peraga KERADIGA berdasarkan aspek kevalidan dan kepraktisan. Alat peraga KERADIGA yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan penilaian alat peraga untuk mengetahui apakah alat peraga KERADIGA tersebut layak digunakan dalam proses pembelajaran. Suatu alat peraga atau media pembelajaran dikatakan layak jika memenuhi beberapa aspek diantaranya yaitu: aspek validitas dari ahli atau praktisi, aspek kepraktisan. Berikut hasil analisis terhadap penilaian alat peraga.

1. Analisis Tingkat Kevalidan Pada tahap ini dilakukan dengan uji validasi yang dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media.

Pengujian validasi instrument dapat dikonsultasikan dengan ahli. Peneliti memberikan lembar validasi kepada ahli materi dan ahli media selanjutnya hasil dari penilaian ahli diukur untuk mengetahui tingkat kevalidan alat peraga KERADIGA jika sudah memenuhi kriteria valid maka alat peraga KERADIGA sudah dapat diujikan kepada siswa. Berikut hasil analisis penilaian ahli:

- a. Analisis ahli materi Pada tahap validasi materi dinilai oleh 2 ahli materi yaitu dosen matematika dan guru matematika. Penilaian ahli materi dinilai dari aspek pembelajaran oleh dosen Matematika yaitu menunjukkan rerata skor untuk penilaian dosen 83,33% termasuk ke dalam kriteria “Sangat Valid”. Dengan analisis pada aspek pembelajaran bahwa alat peraga KERADIGA dapat menyajikan konsep matematika yaitu dimensi tiga, alat ini juga sesuai dengan kompetensi dasar yang ada pada kurikulum 2013, serta alat peraga ini dapat membantu guru dalam menggambarkan konsep yang abstrak dari materi dimensi tiga. Dosen juga memberikan komentar bahwa alat peraga sudah layak digunakan. Untuk Validasi II yang dinilai oleh Ibu Eka Yulitasari selaku guru matematika mendapatkan rerata skor 95,83% termasuk ke dalam kriteria “Sangat Valid”, dengan penilaian ditinjau dari aspek pembelajaran dan memberikan komentar alat peraga tersebut layak digunakan dengan sedikit revisi. Dari hasil penilaian validator kedua ahli materi menunjukkan bahwa materi pada alat peraga KERADIGA menunjukkan rerata skor 89,58% sehingga termasuk kedalam kriteria “Sangat Valid”. Dari hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa materi pada alat peraga KERADIGA telah memenuhi aspek pembelajaran berupa alat peraga KERADIGA dapat menyajikan konsep matematika yaitu dimensi tiga, alat ini juga sesuai dengan kompetensi dasar yang ada pada kurikulum 2013, serta alat peraga ini dapat membantu guru dalam menggambarkan konsep yang abstrak dari materi dimensi tiga.
- b. Analisis ahli media Pada tahap analisis ahli media dilakukan oleh dua ahli media dengan memberikan lembar validasi dengan aspek penilaian berupa bentuk media, kualitas media, dan fungsi media. Selain itu penilaian pada setiap aspek media berupa bentuk media, kualitas media, dan fungsi media mendapatkan hasil sebagai berikut:
 - i. Alat peraga KERADIGA memperoleh rerata skor 96,43% yaitu pada 7 poin aspek bentuk media. Sehingga alat peraga KERADIGA

telah memenuhi kriteria yang ditentukan, yaitu: (1) bentuk alat peraga yang disajikan sudah menarik; (2) perpaduan warna pada alat peraga memiliki keserasian; (3) tampilan alat peraga terlihat sederhana; (4) Ukuran yang digunakan pada alat peraga proposional; (5) pemilihan jenis dan ukuran huruf yang digunakan sesuai dan mudah dibaca; (6) susunan pada alat peraga sudah proposional; dan (7) alat peraga tidak membutuhkan waktu yang lama untuk di gunakan dalam kelas

- ii. Alat peraga KERADIGA memperoleh rerata skor 96,88% pada aspek kualitas media. pada aspek kualitas media terdapat perbaikan karena Ibu Pipin selaku validator media menilai bahwa pada buku panduan alat peraga ini belum sesuai dengan alat peraganya, hal ini karena peneliti membawa petunjuk penggunaan yang belum direvisi. Tetapi alat peraga ini mempunyai kelebihan (1) alat peraga dapat digunakan dengan jangka waktu lama; (2) mudah dalam penggunaan alat peraga dalam praktik pembelajaran; dan (3) alat peraga juga sesuai dengan materi dimensi tiga;
 - iii. Alat peraga KERADIGA juga memperoleh rerata skor 94,44% pada aspek fungsi media. Hal ini dikarenakan alat peraga ini mempunyai beberapa keunggulan yaitu (1) alat peraga dapat digunakan di dalam maupun diluar kelas; (2) alat peraga dapat menambah mutu belajar mengajar; dan (3) alat peraga mencakup konsep dimensi tiga.
2. Analisis Tingkat Kepraktisan Setelah melakukan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media selanjutnya melakukan uji kepraktisan yang dilakukan oleh siswa yang mengikuti uji coba.

Alat peraga dikatakan praktis jika penilaian respon siswa yang menggunakan alat peraga KERADIGA menunjukkan kriteria positif. Hasil penilaian kepraktisan alat peraga KERADIGA dapat dilihat pada lampiran. Dari hasil analisis penilaian pada uji coba lapangan terbatas terdiri dari 12 siswa dari SMA IT IQRA kota Bengkulu untuk mengetahui tingkat

kepraktisan dengan memberikan angket respon siswa yang menggunakan alat peraga KERADIGA untuk mengetahui respon positif siswa terhadap alat peraga KERADIGA. Dari hasil analisis angket respon siswa pada uji coba lapangan terbatas menunjukkan nilai 82,35% termasuk ke dalam kriteria “Sangat Positif/baik” sehingga menunjukkan bahwa alat peraga praktis digunakan sebagai media pembelajaran. Hal tersebut diperkuat dengan saran dan komentar yang diberikan oleh siswa diantaranya adalah sebagai berikut:

- i. Alat peraga membantu dalam menyelesaikan materi KERADIGA karena mudah dipahami. Hal ini karena alat peraga KERADIGA dapat membantu memvisualkan materi dalam dimensi tiga.
- ii. Alat peraga KERADIGA memudahkan memahami dimensi tiga dan mengasyikan.

Dari hasil analisis tingkat kepraktisan menunjukkan bahwa alat peraga KERADIGA mudah digunakan bagi guru dan siswa untuk melaksanakannya dan sesuai dengan tujuan pembelajaran sehingga praktis digunakan sebagai media pembelajaran.

C. Produk Penelitian

Produk penelitian ini akan menghasilkan alat peraga KERADIGA untuk kelas XI SMA semester genap sebagaimana terlampir.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat peraga (KERADIGA) matematika untuk materi dimensi tiga yang valid dan praktis melalui 3 tahapan, yaitu (1) fase investigasi awal (*Preliminary*), (2) fase pengembangan atau pembuatan *prototype* (*Development or Prototyping Phase*), (3) fase penilaian (*Assessment Phase*). Hasil pengembangan alat peraga (KERADIGA) matematika untuk dimensi tiga diperoleh validitas yaitu berdasarkan hasil validasi dari dua orang ahli materi menunjukkan bahwa rerata skor 89,58% sehingga termasuk ke dalam kategori “Sangat Valid”. Sedangkan validasi yang dilakukan oleh kedua ahli media memperoleh rerata skor 95,91% termasuk ke dalam kategori “Sangat Valid”. Sehingga alat peraga KERADIGA masuk ke dalam kategori “Sangat Valid” baik dari penilaian ahli materi maupun ahli media. Uji kepraktisan dari respon siswa menunjukkan penilaian akhir 82,35% sehingga termasuk ke dalam kategori “Sangat Praktis”. Dari hasil penilaian respon siswa maka alat peraga KERADIGA masuk ke dalam kategori praktis dan tidak perlu revisi

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, saran yang direkomendasikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk memudahkan guru dalam memberi materi dimensi tiga hendaknya menggunakan alat peraga sehingga siswa mampu memahami konsep-konsep dalam dimensi tiga yang bersifat abstrak.
2. Agar alat peraga KERADIGA dapat terus digunakan maka diperlukan uji coba utama.
3. Alat peraga KERADIGA ini adalah pengembangan awal yang peneliti kembangkan jadi masih perlunya pengembangan lebih jauh mengenai KERADIGA agar lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, D. J. (2011). *Analisis Kurikulum Matematika*, Jakarta: Universitas Terbuka
- Adolphus, T. (2011). Problems of Teaching and Learning of Geometry in Secondary Schools in Rivers State Nigeria. *International Journal of Emerging Sciences*. 1 (2): 143-152.
- As'ari, R. A. Dkk. (2018). *Matematika*. Jakarta: kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- Dedi, K. Pengembangan komik media matematika terhadap peningkatan pemahaman konsep perkalian dan pengembangan bilangan cacah disekolah dasar. Volume 1, no 1, hal.1-6
- Deni Kurniawan, *Pembelajaran Terpadu Tematik (Teori, Praktik, dan Penilaian)*, (Bandung: Alfabeta, 2014). Hal. 9.
- Eristaria, I. N. (2016). *Penggunaan Alat Peraga Bangun Ruang Pada Pembelajaran Remedial Dalam Upaya Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Dimensi Tiga di Kelas X5 SMA Pangudi Luhur Yogyakarta tahun pelajaran 2015/2016*. Skripsi, Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma. Hal.105.
- Megawati, F. R. (2019). *Pengembangan Alat Peraga Geometri Berbasis Tangram Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Matematika Di Mts Pondok Pesantren Mawaridussalam Batang Kuis Tp. 2019/2020*. Skripsi, Medan: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Hal. 2.
- Mulyono Abdurrahman. 2012. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta, hal. 204.
- Nana Sudjana, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Madia Group, 2002). Hal.59
- Paul Chambers. 2013. *Teaching Mathematics in Secondary School: and Practice*. London: Sage Publication, hlm. 40.
- Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, (Jakarta: Kencana, 2013), 226.
- Safrina, K. Dkk. (2014) Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*, Vol. 1, No. 1. Hal.10

- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor- Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sudyana, R. 2018. *Media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika*. Bandung: Alfabeta. Hal. 2.
- Suharman, I. & Ariwibowo, J. 2020. *Seribu pena HOTS bank matematika sma*. Yogyakarta: EMC.
- Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (Bandung:ALFABETA,2018),h.297
- Tjia, H.H. 2020. *Kumpulan soal latihan matematika SMA/MA*. Bandung: YARMA WIDYA.
- Veggi Yokri, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis *Inquiry* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X, hal. 63 2019.
- Waskitoningtyas, S. R. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Kelas V Sekolah Dasar Kota Balik papan Pada Materi Satuan Waktu Tahun Ajaran 2015/2016. *JIPM*. 5(1). Hal. 1.