

Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah dengan Bantuan Adobe Flash CS6 Profesional untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas XI SMA

Richard Patrosza Sinaga¹, Marojahan Panjaitan²

Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Negeri Medan

Email : richardpatroszasinaga@gmail.com¹, marojahanp@gmail.com²

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar matematika yang valid, praktis, dan efektif, sekaligus untuk mengevaluasi peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa setelah menggunakan bahan ajar tersebut. Instrumen penelitian melibatkan lembar validasi materi dan media bahan ajar, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), angket respon siswa dan guru, serta *pretest* dan *posttest*. Subjek penelitian terdiri dari 40 siswa kelas XI MIPA 4 SMAN 14 Medan. Temuan penelitian meliputi: (1) Proses pengembangan buku digital yang valid, praktis, dan efektif dilakukan dengan metode 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Langkah-langkah ini dimulai dari analisis karakteristik dan kebutuhan, kemudian solusi dirumuskan, dilanjutkan dengan perancangan dan pembuatan bahan ajar berbasis masalah menggunakan *Adobe Flash CS6 Profesional*, dan tahap validasi oleh 3 ahli materi dan 3 ahli media. Hasil validasi menunjukkan bahwa bahan ajar yang dihasilkan memiliki kualitas yang valid, praktis, dan efektif. (2) Terdapat peningkatan signifikan pada kemampuan penalaran matematika siswa pada setiap indikator, dengan nilai N-gain rata-rata siswa sebesar 0,736, menandakan peningkatan tingkat tinggi.

Kata kunci:. Bahan ajar, *Problem Based Learning*, kemampuan penalaran matematik, *Adobe Flash CS6 Profesional*.

Abstract. This research aims to produce valid, practical and effective mathematics teaching materials, as well as to evaluate the increase in students' mathematical reasoning abilities after using these teaching materials. The research instrument involved material validation sheets and teaching material media, Learning Implementation Plans (RPP), student and teacher response questionnaires, as well as pretest and posttest. The research subjects consisted of 40 students of class XI MIPA 4 SMAN 14 Medan. Research findings include: (1) The process of developing valid, practical and effective digital books was carried out using the 4D method (Define, Design, Develop and Disseminate). These steps start from analyzing characteristics and needs, then solutions are formulated, followed by designing and creating problem-based teaching materials using *Adobe Flash CS6 Professional*, and the validation stage by 3 material experts and 3 media experts. The validation results show that the resulting teaching materials have valid, practical and effective quality. (2) There is a significant increase in students' mathematical reasoning abilities in each indicator, with the students' average N-gain value being 0.736, indicating a high level of improvement.

Keywords: Teaching materials, Problem Based Learning, mathematical reasoning skills, *Adobe Flash CS6 Profesional*.

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan hidup setiap manusia. Hal ini dapat dilihat bahwa kecerdasan, keterampilan, kepribadian, dan lainnya berkembang sesuai dengan tingkat perkembangan pendidikan seseorang. Sekolah sebagai institusi pendidikan pada dasarnya bertujuan mempersiapkan siswa untuk memecahkan masalah kehidupan pada masa sekarang dan masa yang akan datang dengan pengembangan potensi yang di milikinya. Peningkatan kualitas pendidikan pada semua jenjang berkaitan erat dengan pendidikan di sekolah berkaitan erat dengan kualitas proses belajar mengajar yang dilakukan pendidik dan peserta didik.

Maka pendidikan mempunyai peran yang sangat penting untuk menjamin kelangsungan hidup manusia, sehingga perlu dilakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas lulusan dalam mencapai tujuan pendidikan secara umum. Menurut Hamalik (2015: 3): “pendidikan adalah suatu proses yang dapat mempengaruhi peserta didik agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungannya sehingga akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkannya untuk berfungsi di dalam kehidupan masyarakat”.

Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan yang bahan kajiannya memiliki objek abstrak dan dibangun melalui proses penalaran deduktif serta sangat berperan dalam perkembangan dunia pendidikan. Pembelajaran matematika pada dasarnya bertujuan untuk menyiapkan peserta didik menghadapi tuntutan-tuntutan dan tantangan pada masa yang akan datang. Hal ini berdasarkan peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia No 58 tahun 2014 (dalam Alfiansyah, 2016: 2-10) mengatakan tujuan pembelajaran matematika adalah :

- 1) Memahami konsep matematika, merupakan kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan antar konsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
- 2) Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada.
- 3) Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi) yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- 4) Mengkomunikasi gagasan, penalaran, serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, symbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- 5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu, memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.
- 6) Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, seperti taat azas, konsisten, menjunjung tinggi kesepakatan, toleran, menghargai pendapat orang lain, santun demokrasi, ulet, tangguh, kreatif, menghargai kesemestaan (konteks, lingkungan) kerjasama, adil, jujur, teliti, cermat, bersikap luwes dan terbuka, memiliki kemauan berbagi rasa dengan orang lain.
- 7) Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika.

- 8) Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika, kecakapan atau kemampuan tersebut saling dekat erat, yang satu memperkuat sekaligus membutuhkan orang lain.

Media yang digunakan guru adalah salah satu proses yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika dan proses berbuat melalui berbagai pengalaman yang diciptakan oleh guru melalui media pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Rusman (2014: 19) menyatakan bahwa;

Guru dalam era teknologi informasi dan komunikasi sekarang ini bukan hanya sekedar mengajar (*transfer of knowledge*) melainkan harus menjadi manajer belajar. Hal tersebut mengandung arti, setiap guru diharapkan mampu menciptakan kondisi belajar yang menantang kreativitas dan aktivitas siswa, memotivasi siswa, menggunakan multimedia, multimetode, dan multisumber agar tercapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Menurut *National Council Of teacher* dalam pelaksanaan pembelajaran matematika, guru harus memperhatikan lima kemampuan matematis yaitu: koneksi (*connections*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communications*), pemecahan masalah (*problem solving*), dan representasi (*representations*). Oleh karena itu, guru memiliki peranan dalam menumbuhkan kemampuan penalaran matematis dalam diri siswa baik dalam bentuk metode pembelajaran yang dipakai, maupun dalam evaluasi berupa pembuatan soal yang mendukung.

Salah satu model pembelajaran yang dianggap dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) adalah suatu pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pembelajaran.

Pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya. Salah satu penyebab rendahnya kualitas pemahaman siswa dalam matematika adalah bahwa dalam pembelajaran matematika guru terlalu berkonsentrasi pada hal-hal yang prosedural dan mekanistik, pembelajaran berpusat pada guru, konsep matematika disampaikan secara informatif, dan siswa dilatih menyelesaikan banyak soal tanpa pemahaman yang mendalam. Akibatnya, kemampuan penalaran dan kompetensi strategis siswa tidak berkembang sebagaimana mestinya. Selain itu, dalam meningkatkan kemampuan kualitas penalaran siswa, diperlukan sebuah alat untuk memfasilitasinya. Salah satunya adalah bahan ajar yang didesain khusus untuk memudahkan para pengajar mendidik siswanya dalam meningkatkan kemampuan penalarannya.

Berdasarkan hasil pengamatan selama PLP (Praktek Lapangan Persekolahan) dan wawancara pada guru mata pelajaran matematika, rata-rata kemampuan siswa dalam penalaran, komunikasi dan koneksi matematis, serta pemecahan masalah dirasakan sangat kurang. Salah satu masalahnya yaitu kurangnya sumber pembelajaran yang memfokuskan siswa dalam meningkatkan daya nalarnya. Selain itu keterbatasan waktu yang diperlukan dalam proses pembelajaran dirasa masih sangat kurang, walaupun pembelajaran dicoba untuk difokuskan pada berpikir matematis tingkat tinggi, dirasakan menyita waktu

banyak dan hasilnya tidak segera tampak sehingga khawatir akan mengganggu porsi waktu belajar yang lain.

Salah satu media yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran yang menarik adalah dengan bantuan aplikasi multimedia. Multimedia dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda dalam menyampaikan informasi berbentuk text, audio, grafik, animasi, dan video. Salah satu keunggulan multimedia dibandingkan dengan media yang lain adanya animasi yang dapat menjelaskan keadaan tiap waktu, sehingga sesuatu yang bersifat abstrak bisa dijelaskan dengan baik, misalnya objek yang bersifat abstrak berkaitan dengan geometri, baik itu bidang datar maupun bangun ruang. Ada banyak software yang dapat membuat multimedia seperti *Adobe Flash*, *Powerpoint*, *Easy Gif Animator 5 pro*, *Alligator Flash Designer*, *Macromedia Flash 8.0*, *Macromedia Director*, *3D Studio Max*, *Adobe Image Ready*, *Corel Rave*, *Swish Max* dan lain sebagainya. Dari software yang ada yang cocok digunakan adalah *Adobe Flash CS 6 Profesional*, karena bukan hanya tampilan animasi yang dapat dihasilkan, melainkan *Adobe Flash CS 6 Profesional* ini dapat dibuat suatu media pembelajaran yang sifatnya baik. Sehingga dalam proses belajar siswa lebih aktif dan dapat berinteraksi tidak hanya dengan guru dan siswa lainnya tetapi juga dengan media yang digunakan (Yudiantara dkk, 2015: 3).

Adobe Flash CS 6 Profesional adalah software yang didesain khusus oleh *Adobe* dan program aplikasi standar *authoring tool professional* yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis. *Adobe Flash CS6* menyediakan berbagai macam fitur yang akan sangat membantu para animator untuk membuat animasi menjadi semakin mudah dan menarik. *Adobe Flash CS6* telah mampu membuat dan mengolah teks maupun objek dengan efek tiga dimensi, sehingga hasilnya tampak lebih menarik. Pengembangan bahan ajar pada mata pelajaran Matematika menerapkan prinsip-prinsip desain pembelajaran yang disajikan dalam bentuk model yang mengarahkan kita untuk mendesain pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman dalam penyelenggaraan pembelajaran agar tercapai pembelajaran yang efektif, efisien, berdaya guna menarik dan humanis (Jhonson dan Tambunan, 2014: 100-101).

Oleh karena itu diperlukan upaya nyata yang tepat, direncanakan dengan matang, dan dikaji dengan seksama agar kemampuan siswa dalam penalaran matematika dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensi siswa masing-masing. Salah satu upaya yang akan dilakukan adalah mengembangkan sebuah bahan ajar yang difokuskan untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa terkhusus pada materi matriks yaitu dengan bantuan *Adobe Flash CS6 Profesional*.

METODE PENELITIAN

Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar matematika berbasis masalah dengan bantuan *Adobe Flash CS6 Profesional* untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa kelas XI SMA pada pokok bahasan matriks. Pendekatan pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini merujuk pada model 4-D (*Four D Models*) yang diperkenalkan oleh Thiagarajan (1974), yang melibatkan *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Namun, model ini disederhanakan menjadi 3-D oleh peneliti karena keterbatasan. Pengembangan model 3-D terdiri dari tiga tahapan, yaitu: tahap definisi (*define*), tahap desain (*design*), dan tahap pengembangan (*development*).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini berguna untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran dengan diawali menganalisis tujuan dari batasan materi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Terdapat lima langkah pada tahap ini yaitu:

a) *Front-end Analysis* (Analisis awal-akhir)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah analisis awal-akhir tentang masalah dasar yang dihadapi oleh guru untuk meningkatkan kinerja guru dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti menganalisis bahan ajar yang digunakan siswa serta strategi pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru pada siswanya

b) *Learner Analysis* (Analisis Peserta didik)

Analisis siswa dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang masalah yang dihadapi oleh siswa terkait dengan materi, bahan ajar yang digunakan serta strategi yang digunakan pada proses pembelajaran melalui wawancara ke beberapa siswa

c) *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Analisis tugas dilakukan untuk menentukan materi yang akan digunakan pada bahan ajar. Penentuan materi bertujuan agar siswa dapat menerima dan memahami materi tersebut.

d) *Concept Analysis* (Analisis Materi)

Analisis materi bertujuan untuk merinci konsep-konsep yang ada di dalam konten yang akan diintegrasikan ke dalam media pembelajaran. Menganalisis ide-ide yang disajikan dalam konten gratis bertujuan untuk memahami isu-isu yang terkait dengan media pembelajaran.

e) *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Berdasarkan analisis tugas dan analisis konsep, pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah merumuskan indikator yang mengacu pada kompetensi dasar sesuai dengan ketentuan kurikulum 2013.

2. Tahap Rancangan (*Design*)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang bahan ajar yang akan dikembangkan. Tahap ini dimulai setelah serangkaian tujuan pembelajaran untuk bahan ajar telah ditentukan. Ada beberapa langkah pada tahap ini yang harus dilakukan, yaitu:

a) *Rancangan Awal Bahan Ajar (Initial Design)*

Dalam konteks ini, perancangan materi, pemilihan taktik, pendekatan, teknik pembelajaran, modul pembelajaran berbasis masalah, lembar validasi modul, angket respon guru, angket respon siswa, dan penilaian hasil belajar dikembangkan sebagai bagian dari rencana awal untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa pada materi matriks.

b) *Pemilihan Media (Media Selection)*

Pemilihan media bertujuan untuk menemukan perangkat pembelajaran yang cocok dengan materi pelajaran dan memenuhi kebutuhan siswa. Pemilihan media didasarkan pada analisis siswa, analisis konsep, dan analisis tugas. Hal ini dilakukan dengan maksud membantu siswa mengembangkan keterampilan dasar yang diperlukan.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan bentuk akhir bahan ajar yang telah dihasilkan dan telah direvisi berdasarkan saran dari para ahli. Materi dan desain yang telah dirancang

akan dibuat produk bahan ajar untuk menunjang pembelajaran. Dalam tahap pengembangan akan dilakukan 2 kegiatan yaitu:

a) Pembuatan Bahan Ajar

Bahan ajar yang sudah dibuat, selanjutnya bahan ajar akan direalisasikan sesuai rancangan yang telah ditentukan.

b) Validasi Bahan Ajar

Pada tahap uji validasi bahan ajar, digunakan penilaian oleh para ahli. Penilaian para ahli digunakan untuk mengetahui kevalidan dan mendapatkan saran untuk peningkatan rancangan bahan ajar. Beberapa ahli diminta untuk mengevaluasi bahan ajar berdasarkan aspek yang telah ditentukan. Bahan ajar yang sudah divalidasi oleh para ahli selanjutnya direvisi berdasarkan saran dari para ahli.

c) Revisi Bahan Ajar

Setelah bahan ajar LKS divalidasi oleh para validator ahli, selanjutnya peneliti merevisi atau memperbaiki bahan ajar sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator agar bahan ajar yang dikembangkan menjadi lebih baik dan layak untuk diuji coba ke lapangan.

d) Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas yaitu uji coba produk bahan ajar yang dilakukan pada subjek sasaran yakni kelompok kecil untuk mengetahui apakah produk bahan ajar yang dibuat dapat dipahami oleh siswa. Uji coba ini diperoleh dari data respons serta saran dari subjek sasaran pengguna produk bahan ajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D), di mana produk yang dikembangkan adalah bahan ajar interaktif berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa. Penelitian ini menghasilkan sebuah bahan ajar interaktif yang valid, praktis, dan efektif dalam pembelajaran matematika materi matriks. Bahan ajar interaktif dibuat dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS6 Profesional* dan berpedoman pada model pengembangan 4-D (*Four D Models*) yang disederhanakan menjadi 3-D.. Analisis data hasil penelitian yang diperoleh dalam setiap tahapan pengembangan disajikan sebagai berikut.

1. Kevalidan Bahan Ajar Berbasis Masalah dengan Bantuan *Adobe Flash CS6 Profesional*.

A. Hasil Validasi Media

Pada validasi media dalam pengembangan bahan ajar interaktif berbasis masalah atau *problem based learning* ini terdapat 3 validator ahli media. Komponen-komponen yang divalidasi oleh ahli media ada beberapa komponen. Berikut akan dipaparkan hasil validasi dan perevisian buku digital oleh ahli materi dan ahli media:


tabel 1 di bawah dapat diambil kesimpulan bahwa hasil validasi media di dapat 92,22%. Hasil ini berada pada kategori sangat valid. Sehingga dari segi media yang terdapat dalam bahan ajar interaktif yang dikembangkan, bahan ajar ini sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Penilaian Validasi Ahli Media

	No Item	Validator			Jumlah Tiap Aspek	Presentase(%)	Kategori
		1	2	3			
Aspek yang Dilihat	A1	4	4	4	12	100	Sangat Valid
	A2	4	3	4	11	91,67	Sangat Valid
	A3	3	3	4	10	83,33	Sangat Valid
	A4	3	4	3	10	83,33	Sangat Valid
	A5	4	3	4	11	91,67	Sangat Valid
	A6	4	4	3	11	91,67	Sangat Valid
	A7	3	4	4	11	91,67	Sangat Valid
	A8	3	4	4	11	91,67	Sangat Valid
	A9	3	3	3	9	75	Valid
	A10	4	4	4	12	100	Sangat Valid
	A11	4	4	4	12	100	Sangat Valid
	A12	3	4	4	11	91,67	Sangat Valid
	A13	4	4	4	12	100	Sangat Valid
	A14	4	4	4	12	100	Sangat Valid
	A15	3	4	4	11	91,67	Sangat Valid
Jumlah		53	56	57	166	1383,33	Sangat Valid
Presentase (%)		88,33	93,33	95	92,22		

Selain memvalidasi, validator juga memberikan saran terhadap media yang terdapat dalam bahan ajar interaktif ini.

Tabel 2. Perevisian Bahan Ajar oleh Ahli Media

Masukan dan Saran oleh Validator 1	
(-)	
Masukan dan Saran oleh Validator 2	
1. Menambahkan soal-soal latihan disetiap pertemuan.	
Masukan dan Saran oleh Validator 3	
Sebelum Revisi Tidak ada profil penulis dibahan ajar interaktif berbasis masalah yang dikembangkan	2. Sesudah Revisi Menambahkan halaman profil penulis dalam bahan ajar interaktif 

B. Hasil Validasi Materi

Pada validasi materi dalam pengembangan bahan ajar interaktif berbasis masalah ini terdapat 3 validator yang terdiri dari 2 dosen dan 1 guru matematika. Validasi ini dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap beberapa aspek, yaitu: kualitas isi, keterlaksanaan, dan kebahasaan. Berikut akan dipaparkan hasil validasi dan perevisian buku digital oleh ahli materi dan ahli materi.

Tabel 3. Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

Aspek yang Dilihat	No Item	Validator			Jumlah Tiap Aspek	Persentase (%)	Kategori
		1	2	3			
A. Kualitas Isi	A1	4	4	4	45	93,75	Sangat Valid
	A2	4	3	4			
	A3	4	3	4			
	A4	3	4	4			

B. Keterlaksanaan	B1	3	4	4	33	91,67	Sangat Valid
	B2	4	4	3			
	B3	3	4	4			
C. Kebahasaan	C1	4	4	3	23	95,83	Sangat Valid
	C2	4	4	4			
Jumlah		33	34	34	101	281,25	Sangat Valid
Persentase (%)		91,67	94,44	94,44	93,52		

Dari tabel 3 di atas dapat diambil keputusan bahwa hasil validasi materi berdasarkan kualitas isi, keterlaksanaan, dan kebahasaan adalah 93,52%. Hasil ini berada pada kategori sangat valid. sehingga dari segi materi yang terdapat dalam bahan ajar interaktif yang dikembangkan, bahan ajar ini sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Dari hasil penilaian validator, tidak ada saran maupun koreksi yang digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi materi yang ada di dalam bahan ajar interaktif ini.

C. Validasi Soal (*Pretest* dan *Posttest*)

Pada Validasi soal *pretest* dan *posttest* dalam pengembangan bahan ajar interaktif berbasis masalah ini, terdapat 3 orang validator yang terdiri dari dua dosen dan satu guru matematika

a) Hasil validasi *Pretest*

Berikut akan dipaparkan hasil validasi dan perevisian *pretest* oleh ahli materi.

Tabel 4. Hasil Validasi *Pretest*

Nomor Soal	Validator			Jumlah Tiap Nomor	Presentase (%)	Kategori
	1	2	3			
Nomor 1	4	4	4	12	100	Sangat Valid
Nomor 2	3	3	3	9	83,33	Sangat Valid
Nomor 3	4	3	4	11	91,67	Sangat Valid
Nomor 4	3	4	4	11	91,67	Sangat Valid
Nomor 5	4	3	4	11	100	Sangat Valid
Jumlah	18	17	19	54	90	Sangat Valid
Presentase (%)	90	85	95	90,00		

Berdasarkan analisis data validasi *pretest* dari ketiga validator dapat diketahui rata-rata persentase kevalidannya adalah 90,00% sehingga *pretest* berada pada kategori sangat valid dan layak untuk digunakan sebagai instrument penelitian.

b) Hasil Validasi *Posttest*

Berikut akan dipaparkan hasil validasi dan perevisian *pretest* oleh ahli materi

Tabel 5. Hasil Validasi *Posttest*

Nomor Soal	Validator (VaMa)			Jumlah Tiap Nomor	Persentase (%)	Kategori
	1	2	3			
Nomor 1	4	4	4	12	100	Sangat Valid
Nomor 2	4	3	4	11	91,67	Sangat Valid

Nomor 3	3	3	3	9	75	Valid
Nomor 4	3	3	3	9	83,33	Sangat Valid
Nomor 5	4	4	3	11	83,33	Sangat Valid
Jumlah	18	17	17	52	433,33	Sangat Valid
Persentase (%)	90	85	85	86,67		

Berdasarkan analisis data validasi *posttest* dari ketiga validator dapat diketahui rata-rata kevalidannya adalah 86,67% sehingga *posttest* berada pada kategori sangat valid dan layak untuk digunakan sebagai instrument penelitian.

D. Uji Coba Terbatas

Setelah produk media video pembelajaran di uji validasi oleh ahli materi dan ahli media serta telah mendapatkan masukan-masukan perbaikan untuk memperbaiki kekurangan produk bahan ajar interaktif ini. Setelah produk media pembelajaran diperbaiki maka di ujicobakan terbatas yaitu di uji cobakan pada 15 siswa yang mewakili dalam satu kelas yaitu siswa yang mewakili kemampuan rendah, sedang dan tinggi.

Data yang diperoleh dari tahap uji coba terbatas ini adalah data respon siswa dan guru terhadap bahan ajar interaktif berbasis masalah berdasarkan angket, dan hasil kemampuan penalaran matematika siswa berdasarkan *pretest* dan *posttest*. Dari hasil yang telah dianalisis menunjukkan bahwa bahan ajar interaktif berbasis masalah telah memenuhi kriteria kepraktisan dan kriteria keefektifan, sehingga uji coba lapangan dilakukan sekali saja. Di bawah ini akan dideskripsikan hasil uji coba terbatas berbasis masalah atau problem based learning.

2. Kepraktisan Bahan Ajar Berbasis Masalah dengan Bantuan *Adobe Flash CS6 Profesional*.

Kepraktisan bermakna bahwa suatu produk mudah atau senang untuk digunakan. Kriteria kepraktisan didapatkan dari penilaian angket respon siswa dan penilaian angket respon guru. Hasil analisis data angket respon guru terhadap bahan ajar berbasis masalah dipaparkan pada tabel 12 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Analisis Angket Respon Guru

Jumlah Guru	1 Guru
Persentase Kepraktisan	100%
Kategori	Sangat Praktis

Dari tabel 6 dapat diketahui bahwa respon guru terhadap bahan ajar berbasis masalah adalah 100%, sehingga bahan ajar berbasis masalah berada pada kriteria Sangat Praktis menurut guru. Hal ini dapat dikatakan buku digital direpson positif oleh guru.

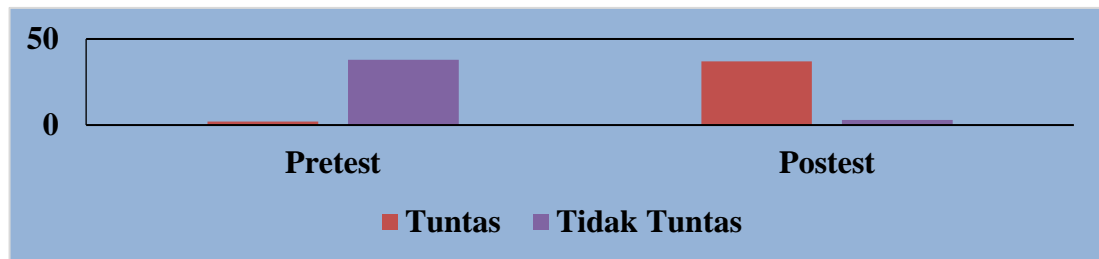
3. Keefektifan Bahan Ajar Berbasis Masalah dengan Bantuan *Adobe Flash CS6 Profesional*

Untuk melihat keefektifan pada produk yang dikembangkan yaitu dengan melihat ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai nilai minimal 72, penggunaan waktu pembelajaran, kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran serta respon positif yang diberikan peserta didik dalam pembelajaran. Analisis data dari masing-masing kriteria akan disajikan sebagai berikut.

a. Ketuntasan Belajar Secara Klasikal

Dapat dikatakan secara keseluruhan hasil belajar yang diperoleh siswa tuntas apabila minimal 85% siswa yang mengikuti kegiatan belajar mengajar memperoleh nilai minimal 72. Berdasarkan hasil yang diperoleh, untuk menentukan ketuntasan secara klasikal dengan cara membagi banyak siswa yang tuntas (KKM : 72) dengan banyak siswa dalam kelas dikali dengan 100%.

Berikut akan disajikan data tingkat ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal dalam bentuk diagram.



Berdasarkan diagram di atas, didapatkan bahwa pada klasikal *pretest* sebesar 43% yang berarti belum memenuhi di mana dikatakan bahwa tuntas belajar secara klasikal apabila ≥ 85 , selain itu banyak nya siswa yang tuntas pada *pretest* sebanyak 2 siswa (4%). Sedangkan pada ketuntasan belajar secara klasikal di *posttest* sebesar 85% yang berarti tuntas belajar secara klasikal dengan banyak siswa yang tuntas sebanyak 37 siswa (85,10%).

b. Ketercapaian Indikator

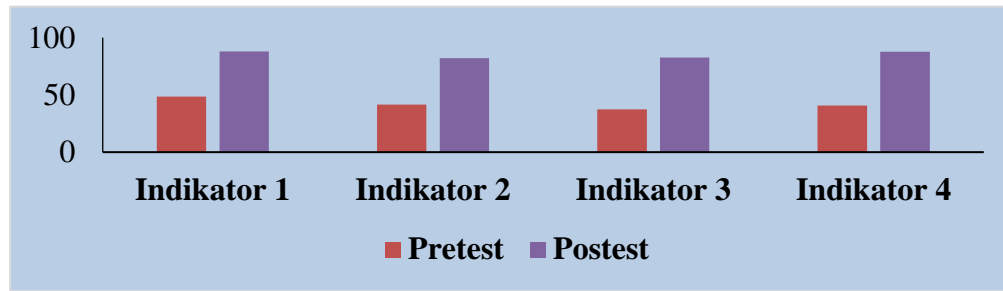
Selanjutnya pada analisis keefektifan ialah ketercapaian indikator/ tujuan pembelajaran dari hasil *pretest* dan *posttest*. Ketercapaian indikator disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Ketercapaian Indikator *Pretest* dan *Posttest*

No	Indikator	Rata-rata Persentase				Peningkatan
		<i>Pretest</i>	Kategori	<i>Posttest</i>	Kategori	
1	Mengajukan dugaan	48,67%	Belum Tercapai	88%	Tercapai	39,33%
2	Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi	41,59%	Belum Tercapai	82%	Tercapai	40,41%
3	Memeriksa kesahihan suatu argument	37,28%	Belum Tercapai	82,75%	Tercapai	45,47%
4	Menarik kesimpulan dari pernyataan	40,81%	Belum Tercapai	87,67%	Tercapai	46,86%

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat peningkatan pemecahan masalah siswa dari *pretest* ke *posttest* untuk setiap indikator. Pada indikator mengajukan dugaan peningkatan yang terjadi sebesar 39,33%, pada indikator, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi meningkat sebesar 40,41%, pada indikator memeriksa kesahihan suatu argument terjadi peningkatan sebesar 45,47% dan pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan meningkat sebesar 46,86%. Selain itu, dianggap mencapai indikator apabila, mencapai persentase sebesar 85% sehingga, setelah dianalisis

pemecahan masalah siswa pada *posttest*, dapat dikategorikan bahwa sudah mencapai indikator. Berikut akan disajikan data dalam bentuk diagram pada ketercapaian indikator.



Gambar 2. Diagram Ketercapaian Indikator

Berdasarkan data di atas, sesuai dengan indikator pada uji coba yang dilakukan didapatkan indikator mengajukan dugaan pada *pretest* sebesar 48,67% dan pada *posttest* sebesar 85,63%. Pada indikator menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap beberapa solusi *pretest* didapatkan 41,59% dan pada *posttest* sebesar 76,48%. Pada tahap memeriksa kesahihan suatu argument *pretest* sebesar 37,28% sedangkan pada *posttest* sebesar 77,50% dan terakhir pada indikator Menarik kesimpulan dari pernyataan *pretest* didapatkan sebesar 40,81% dan pada *posttest* sebesar 85,33%.

c. Peningkatan Berdasarkan Analisis Tabel N-Gain

Selanjutnya, untuk melihat kenaikan dari kemampuan penalaran matematika siswa sebelum dan sesudah pembelajaran, maka digunakan nilai rata-rata gain yang dinormalisasikan. Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, didapatkan bahwa rata-rata keseluruhan N-Gain adalah sebesar 0,736 yang berarti masuk kategori tinggi ($g > 0,7$) sehingga pembelajaran tersebut cenderung dapat digunakan untuk menaikkan kemampuan penalaran matematika peserta didik, karena berada pada kategori tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan di bab sebelumnya pada penelitian ini, maka peneliti mengemukakan beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Bahan ajar dengan menggunakan *Adobe Flash CS6 Profesional* berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa layak digunakan baik dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan
 - a) Berdasarkan aspek kevalidan, bahan ajar yang dikembangkan dengan bantuan *Adobe Flash CS6 Profesional* telah memenuhi kriteria kevalidan berdasarkan penilaian dari para validator materi dan media dengan skor rata-rata berturut-turut adalah 93,52 % (sangat valid) dan 92,22 % (sangat valid)
 - b) Berdasarkan aspek kepraktisan, bahan ajar yang dikembangkan dengan menggunakan *Adobe Flash CS6 Profesional* telah memenuhi kriteria kepraktisan berdasarkan hasil angket respon guru. Dari hasil angket respon guru ini didapatkan nilai kepraktisan sebesar 94,61% dan termasuk ke dalam kategori sangat praktis
 - c) Berdasarkan aspek keefektifan, bahan ajar yang dikembangkan dengan menggunakan *Adobe Flash CS6 Profesional* berbasis masalah dinyatakan efektif, karena mencapai ketuntasan belajar klasikal 85,10%, serta dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa.

2. Peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa SMA kelas XI MIPA 4 SMA N 14 Medan yang diberi pembelajaran menggunakan bahan ajar interaktif berbasis masalah dengan bantuan *Adobe Flash CS6 Profesional* dilihat dari indikator 1 meningkat sebesar 39,33%, indikator 2 meningkat sebesar 40,41%, indikator 3 meningkat 45,47%, indikator 4 meningkat sebesar 46,86%. Dan nilai N-gain diperoleh sebesar 0,736 sehingga berkategori tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami dengan tulus ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dan memberikan kontribusi berharga dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh individu dan lembaga yang telah memberikan bantuan serta dukungan yang luar biasa dalam memperlancar jalannya penelitian ini. Adapun kepada semua yang telah memberikan dukungan, nasihat, dan bantuan teknis selama proses penelitian, kami ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas kontribusi yang berarti bagi kelancaran penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Muhammad Ibrahim dkk. (2021). "Service Innovation in Human Resource Management During COVID-19: A Study to Enhance Employee Loyalty Using Intrinsic Reward," *Frontiers in Psychology* 12.
- Abu Muhammad Iqbal. 2015. *Pemikiran Pendidikan Islam*. Yogyakarta: Pustaka
- Alfiansyah, M. (2015). Tujuan Pembelajaran Matematika Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014. Kajian Literatur. Diambil dari [https://www.slideshare.net/MuhammadAlfianah1/tujuanpembelajaranmatematiaberdasarkanperaturanmenteripendidikankebudayaanrepublikindonesianomortahun2014.%20\(29November2017\)](https://www.slideshare.net/MuhammadAlfianah1/tujuanpembelajaranmatematiaberdasarkanperaturanmenteripendidikankebudayaanrepublikindonesianomortahun2014.%20(29November2017))
- Ambarwati, S. dan A.K. Prodjosantoso. (2018). Analisis Kelengkapan Alat, Bahan Laboratorium, dan Keterlaksanaan Praktikum Kimia di SMA Negeri 2 Yogyakarta. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 7(1), 9-18.
- Anas, M. 2014. *Alat Peraga dan Media Pembelajaran*. Jakarta: Pustaka Education
- Daryanto dan Dwicahyono, Aris. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Delia, Wijaya. 2010. *Pembunuh Ganas Itu Bernama Kanker Serviks*. Yogyakarta: Sinar Kejora
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 27 Tahun 2008 Tentang Standar akademik dan Kompetensi Konselor
- Hamalik, Oemar. (2015). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hariani, T., Haifaturrahmah, Sari, N., & Mariyanti, Y. (2021). Pengembangan Media Kartu Bergambar Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Paedagoria*, 101-107. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/fkip/article/view/6035>
- Jhonson dan Tambunan, H. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Visual Basic Dan Smoothboard Pada Matematika. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan*, Vol. 1, No. 1, Juni 2014, p-ISSN: 2355- 4983; e-ISSN: 2407-7488.
- Rusman. (2014). *Model-Model Pembelajaran: (Mengembangkan Profesionalisme Guru)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Saadah, M. (2017). Pembuatan Media Interaktif pada Materi Grading Pola Dasar. *eJournal UNS*. Vol. 06. No. 01. Hlm. 47-49. 16 Januari 2019

- Setyadi, A. dan A. A. Saefudin. (2019). Pengembangan Modul Matematika dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Siswa Kelas VII SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*.14(1):12-22.
- Siyoto, S. & Sodik, A. 2015. Dasar Metodologi Penelitian, Literasi Media Publishing, Yogyakarta.
- Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, penerbit Alfabeta,Bandung
- Suhermi, & Sehatta, S. 2006. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Pekanbaru: Cendikia Insani.
- Sukirman. 2008. *Permanianan Tradisional*. Yogyakarta; Elizabeth
- Syaiful Bahri Djamarah dan Azwan Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Tania, L., & Susilowibowo, J. (2017). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal *Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi SMK Negeri 1*
- Yudiantara, A., Salam, M., & Ikman. (2015). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis macromedia flash 8.0 pada materi bangun ruang di smp negeri 9 kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*. Volume 3 No. 2 Mei 2015 Pengembangan, 3(2), 1-16.