

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash Menggunakan Model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial dan Resiliensi Matematis

Putri Suci Mardhatillah¹, KMS. Amin Fauzi², Sahat Saragih³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana, Universitas Negeri Medan
Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Pasar V, Medan, Indonesia
putrisucimardhatillah@gmail.com

Abstract

This study aims to describes: 1) The validity, practicality and effectiveness of Adobe Flash-based learning media that has been developed with Thinking Aloud Pair Problem Solving learning; 2) The improvement of students' spatial abilities taught using Adobe Flash-based learning media that has been developed using Thinking Aloud Pair Problem Solving learning; 3) The achievement of students' mathematical resilience taught with Adobe Flash-based learning media that has been developed using Thinking Aloud Pair Problem Solving learning. This research includes development research (Developmental Research) using the Tessmer development model formative evaluation type. The subjects in this study were all students of SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan class VIII-1 and VIII-2, each of which amounted to 30 students in the 2021/2022 academic year. The results showed that 1) Adobe Flash-based mathematics learning media used the Thinking Aloud Pair Problem Solving learning model to improve the students' Spatial Ability and Mathematical Resilience that had been developed to meet the valid, practical and effective criteria; 2) Increasing students' spatial abilities using learning media developed on cube and block material in the first trial (field test I) was in the low category with a score of 0.13, while in the second trial (field test II) the increase was in the medium category with a score of 0.34; 3) The average score of the achievement of students' mathematical resilience using the development of learning media based on Adobe Flash on cube and block material is in the high category.

Keywords: Learning Media Development, Adobe Flash, Thinking Aloud Pair Problem Solving Model, Spatial Ability, Mathematical Resilience

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan: 1) kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* yang telah dikembangkan dengan pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving*; 2) peningkatan kemampuan spasial siswa yang diajarkan dengan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* yang telah dikembangkan menggunakan pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving*; 3) pencapaian resiliensi matematis siswa yang diajarkan dengan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* yang telah dikembangkan menggunakan pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving*. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*Developmental Research*) dengan menggunakan model pengembangan Tessmer tipe *formative evaluation*. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan kelas VIII-1 dan VIII-2 yang masing-masing berjumlah 30 siswa tahun Ajaran 2021/2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* menggunakan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* untuk meningkatkan Kemampuan Spasial dan Resiliensi Matematis siswa yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif; 2) Peningkatan kemampuan spasial siswa menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan pada materi kubus dan balok pada uji coba I (*field test I*) berada pada kategori rendah dengan skor 0,13, sedangkan pada uji coba II (*field test II*) peningkatan berada pada kategori sedang dengan skor 0,34; 3) Skor rata-rata pencapaian resiliensi matematis siswa menggunakan pengembangan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* pada materi kubus dan balok berada pada kategori tinggi.

Kata kunci: Pengembangan Media Pembelajaran, *Adobe Flash*, Model *Thinking Aloud Pair Problem Solving*, Kemampuan Spasial, Resiliensi Matematis

Copyright (c) 2022 Putri Suci Mardhatillah, KMS. Amin Fauzi, Sahat Saragih

✉ Corresponding author: Putri Suci Mardhatillah

Email Address: putrisucimardhatillah@gmail.com (Jalan William Iskandar Pasar V, Medan, Indonesia)

Received 25 February 2022, Accepted 25 March 2022, Published 29 March 2022

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan pesat. Selain perkembangan yang pesat, perubahan juga terjadi dengan cepat. Jika tidak diseimbangkan dengan

tepat, Indonesia akan tertinggal dengan negara-negara lain. Banyak hal yang mendasari hal tersebut, salah satunya arus globalisasi yang semakin kuat dan terbuka. Oleh sebab itu, Andriani (Andriani 2016) berpendapat bahwa “Pendidikan memegang peranan penting dalam upaya meningkatkan sumber daya manusia guna mendorong laju pembangunan nasional suatu bangsa, karena pendidikan merupakan kunci pembangunan sebuah bangsa. Sumber daya paling pokok dalam mengembangkan manusia modern adalah melalui ilmu pengetahuan”.

Pendidikan merupakan kebutuhan setiap manusia sepanjang hidupnya. Tanpa adanya pendidikan manusia akan sulit berkembang bahkan akan terbelakang. Hal ini sejalan dengan pernyataan Komariah, dkk (Komariah, S., Suhendri, H., Hakim 2018) bahwasannya “Pendidikan adalah upaya dalam mengembangkan suatu kualitas sumber daya manusia dengan terarah dan menyeluruh oleh seluruh generasi bangsa agar dapat berkembang secara optimal dengan dukungan berbagai pihak.” Oleh sebab itu, untuk meningkatkan kualitas pendidikan yang lebih baik dalam keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan, perlu adanya persiapan yang dapat menunjang kemampuan setiap individu agar dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan memiliki batasan yang jelas karena pendidikan merupakan suatu hal yang penting bagi setiap manusia.

Upaya untuk meningkatkan mutu atau kualitas pendidikan, serta dalam rangka menghadapi tantangan global, salah satunya dengan melakukan pembelajaran berbasis teknologi, yakni dengan berinovasi menggunakan media pembelajaran berbasis komputer dengan memanfaatkan hardware maupun software yang ada. Untuk itu, guru harus senantiasa mengembangkan potensinya secara profesional sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini sehingga tugas guru sebagai pengajar masih tetap diperlukan. Sejalan dengan pendapat Awalia, dkk (Awalia, I., Pamungkas, A. S 2019) menyatakan bawah perkembangan teknologi mengubah tugas guru dari pengajar yang bertugas menyampaikan materi pelajaran menjadi fasilitator yang memberikan kemudahan dalam belajar.

Untuk itu, guru harus senantiasa mengembangkan potensinya secara profesional sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini sehingga tugas guru sebagai pengajar masih tetap diperlukan. Terkait dengan hal itu, Siregar, dkk (Siregar, M.U.M., Syahputra, E. 2019) menyatakan “*In innovative learning the teacher must use learning media, because media is one of the factors that support the success of the learning process in the classroom*”. Inti dari pernyataan tersebut adalah Dalam pembelajaran inovatif guru harus menggunakan media pembelajaran, karena media merupakan salah satu faktor yang mendukung keberhasilan proses pembelajaran di kelas.

Namun pada kenyataannya penggunaan media pembelajaran masih kurang dioptimalkan oleh para guru. Hal ini terlihat jelas dalam perangkat pembelajaran yang disusun oleh guru belum mencantumkan media pembelajaran yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu jumlah media pembelajaran di SMPN 3 Percut Sei Tuan, yang digunakan masih kurang sehingga guru menggunakan media secara minimal saat mengajar disekolah. Media yang sering digunakan adalah media cetak (modul, hand out, buku teks, majalah, surat kabar, dan sebagainya), dan didukung dengan alat bantu sederhana yang masih tetap digunakan seperti papan tulis dan spidol. Sedangkan media

audio dan visual (kaset audio, siaran TV, radio, video/film) dan media elektronik (computer dan internet) masih belum secara intensif dimanfaatkan.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Genlott & Gronlund (Genlott, A.A., & Gronlund 2016) menyatakan bahwa “...*the amount of computers and other relevant technologies is increasing in schools there is considerable uncertainty among teachers concerning how to use new technology and digital tools for enhanced learning among students*”. Inti dari pernyataan tersebut adalah jumlah komputer dan teknologi terkait lainnya meningkat disekolah-sekolah, namun masih banyak guru yang belum menggunakan teknologi dan alat digital untuk meningkatkan pembelajaran terhadap siswa.

Dalam penggunaan media, dibutuhkan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi dan informasi dengan tepat ditandai dengan kecakapan membangun jaringan kerja yang harmonis dalam memvisualisasikan informasi, mengembangkan hubungan multikultural, bekerja sama dalam ruang lintas bangsa. Sejalan dengan itu Amka (Amka 2018) mengatakan bahwa Keterampilan teknologi dan informasi akan memperkuat karakter spasial, kesadaran berbangsa dan bernegara baik dalam jaringan masyarakat lokal, regional, maupun global, membuka diri tanpa batas, menyadari kelemahan untuk merebut peluang persaingan dan keunggulan.

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, berperan penting dalam berbagai disiplin ilmu, dan mengembangkan daya pikir manusia (Sugiarto 2009). Penggunaan media pembelajaran dengan basic teknologi memberikan dampak yang sangat positif bagi kemampuan dan kemauan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. Salah satu bidang studi yang memiliki peranan penting dalam pendidikan adalah matematika, karena matematika merupakan salah satu ilmu pendidikan yang utama dan berperan dalam melengkapi ilmu lainnya.

Sesuai dengan empat pilar utama pendidikan di abad 21 menurut UNESCO yaitu “*learning to know, learning to do, learning to be dan learning to live together*” (Amka 2018). Untuk itu sangatlah penting memberikan pembekalan untuk kemampuan matematika kepada siswa dalam pembelajaran matematika. Namun, pada kenyataannya, sebagian besar dari siswa masih saja menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang tidak menyenangkan, serta materinya yang terkesan sulit dan abstrak untuk dipahami. Hal inilah yang berpotensi menjadi penyebab utama kesulitan belajar mereka.

Salah satu materi dalam pembelajaran matematika yang posisinya tergolong penting adalah geometri. Saking pentingnya, materi geometri diberikan kepada siswa mulai dari tingkat sekolah dasar hingga di tingkat menengah atas. Hal tersebut sejalan dengan Imamuddin & Isnaniah (Imamuddin and Isnaniah 2018) yang mengatakan bahwa “Geometri menjadi salah satu materi yang wajib pada mata pelajaran matematika.

Lebih lanjut berkaitan dengan geometri, salah satu kemampuan yang dominan pada bangun ruang adalah kemampuan spasial. Salah satu elemen berpikir spasial adalah representasi. Untuk merepresentasikan suatu bentuk spasial diperlukan manipulasi. Penelitian ini menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash* yang diharapkan dapat digunakan untuk menggali berpikir spasial siswa.

Adobe Flash adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe Flash* sebelumnya bernama *Macromedia Flash*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Auliya (Auliya 2018) berpendapat bahwa “*Adobe Flash* merupakan sebuah program 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. *Flash* didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan...”. Untuk membantu merepresentasikan masalah di atas, peneliti bermaksud membuat media pembelajaran berbasis multimedia dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS6*.

Terkait dengan kemampuan spasial, Fiantika (Fiantika 2016) menyatakan bahwa “*The key to spatial thinking is a constructive amalgam of three elements: concepts of space, tools of representation, and processes of reasoning.*” Inti dari pernyataan ini adalah kunci pemikiran spasial adalah campuran konstruktif dari tiga unsur: konsep ruang, alat representasi, dan proses penalaran. Kemampuan spasial siswa masih belum dianggap penting atau belum banyak diperhatikan, seperti pada penelitian Yahya & Kurniasih (Yahya and Kurniasih 2014) bahwa “Selama ini pembelajaran geometri di sekolah tidak selalu mengutamakan kemampuan keruangan dan abstraksi. Pada tataran teknis pembelajaran, seringkali siswa hanya diminta untuk menghafal rumus kemudian langsung latihan soal. Hal ini membuat kemampuan keruangan siswa menjadi kurang terlatih meskipun nilai ulangan mereka baik.”

Salah satu kemampuan penting lainnya yang perlu dimiliki siswa yaitu resiliensi matematis. Resiliensi matematis membimbing siswa untuk bersikap tekun atau gigih dalam menghadapi kesulitan. Siswa dengan resiliensi matematis yang kuat mampu mengontrol diri, menganggap kesulitan sebagai suatu tantangan dan mencari solusi secara logis dan fleksibel. Dengan resiliensi matematis memungkinkan siswa untuk tetap terus belajar meskipun kesulitan dan hambatan terjadi sehingga siswa terampil mencari solusi dari permasalahan matematika secara logis dan kreatif (Chusna, Rochmad., and Prasetyo 2019). Hal ini sejalan dengan Dilla, dkk (Dilla, S.C., Hidayat, W., Rohaeti 2018) yang mengatakan bahwa “Resiliensi matematis adalah *softskill* matematis yang penting dimiliki oleh siswa”. Dengan resiliensi tersebut kemungkinan siswa dapat mengatasi hambatan dalam belajar matematik, akibat dari kurangnya rasa percaya diri, dan kecemasan dalam belajar matematika, dan berdampak kepada kemampuan intelektual siswa.

Namun, sebagian besar negara memiliki sikap negatif terhadap matematika (OECD 2013). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran di SMPN 3 Percut Sei Tuan mengungkapkan bahwa banyak siswa yang berusaha aktif menyelesaikan tugas, banyak juga siswa yang kurang yakin dengan penyelesaian soal yang sudah dikerjakan. Oleh karenanya dapat dikatakan bahwa resiliensi matematis siswa masih kurang. Beberapa siswa yang tidak segera menyelesaikan soal karena merasa kesulitan, siswa yang memiliki resiliensi matematis akan selalu berusaha bisa menyelesaikan tugas, memiliki kemampuan untuk menumbuhkan kepercayaan dirinya.

Lee dan Johnston Wilder (Sumarmo 2015) mengemukakan resiliensi matematis memuat sikap tekun atau tangguh dalam menghadapi kesulitan, bekerja atau belajar kolaboratif dengan teman sebaya, memiliki keterampilan berbahasa untuk menyatakan pemahaman matematik, dan menguasai teori belajar matematika. Senada dengan pendapat diatas Sumarmo (Sumarmo 2018) menyatakan bahwa resiliensi adalah sikap tangguh untuk mengatasi rasa cemas, takut dalam mengahapi tantangan dan kesulitan, memerlukan kerja keras dan kemampuan berbahasa yang baik. Resiliensi matematis adalah sikap positif untuk mengatasi rasa cemas, takut dalam menghadapi tantangan dan kesulitan dalam pembelajaran matematika sampai menemukan solusinya. Indikator resiliensi matematis menurut Sumarmo (2015) adalah sebagai berikut: (1) sikap tekun, yakin/ percaya diri, bekerja keras, tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah, kegagalan dan ketidakpastian, (2) berkeinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan teman sebayanya, dan beradaptasi dengan lingkungannya, (3) memunculkan ide atau cara baru dan mencari solusi kreatif terhadap tatangan, (4) menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri, (5) menunjukkan rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan berbagai sumber, dan (6) memiliki kemampuan berbahasa, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya

Adapun, untuk mengatasi masalah-masalah diatas diperlukan strategi, pendekatan, metode, model dan media yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Salah satu langkah yang dapat ditempuh adalah penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash*, hal ini dapat membantu siswa untuk mengingat apa yang telah dipelajari. Pada mata pelajaran matematika, seharusnya guru perlu perhatian, sebab matematika mempunyai peran yang sangat penting untuk ilmu pengetahuan dan teknologi tapi sering dianggap sebagai pelajaran yang sangat sulit bahkan menjadi hal yang menyeramkan dalam setiap kegiatan belajar mengajar. Pemilihan model pembelajaran yang tepat akan membantu peserta didik lebih aktif dalam belajar, sehingga proses dan hasil belajar peserta didik dapat menumbuhkan sikap positif terhadap matematika.

Beberapa macam model pembelajaran kooperatif yang dapat mengatasi permasalahan dalam pembelajaran matematika, diantaranya yaitu model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS). Pembelajaran kooperatif tipe TAPPS yang dikenalkan oleh Claparade. TAPPS merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran. Sejalan dengan itu Utami, dkk (Utami, R., Kartono, Waluya 2015) menyatakan bahwa pada pembelajaran yang menggunakan model TAPPS siswa belajar dengan kelompok yang beranggotakan dua orang yang memiliki peran masing-masing yaitu sebagai *problem solver* dan *listener*. Siswa yang bertugas memecahkan masalah adalah siswa yang berperan sebagai *problem solver*. *Listener* bertugas mengamati dan memperhatikan langkah-langkah penyelesaian masalah yang diambil oleh *problem solver*, bertanya apabila ada yang tidak dipahami, dan mengajukan pertanyaan penuntun apabila *problem solver* melakukan kealahan atau mengalami kesulitan.

Beberapa penelitian mengenai model pembelajaran TAPPS sudah banyak dilakukan, di antaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Auliyah (Auliyah 2018) yang menunjukkan bahwa

“Model pembelajaran TAPPS efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa”. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Sari & Khabibah (Sari, M.N., & Khabibah 2017) menunjukkan bahwa “Setelah diterapkannya pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* pada materi bangun ruang sisi datar dapat dikategorikan tuntas belajar”.

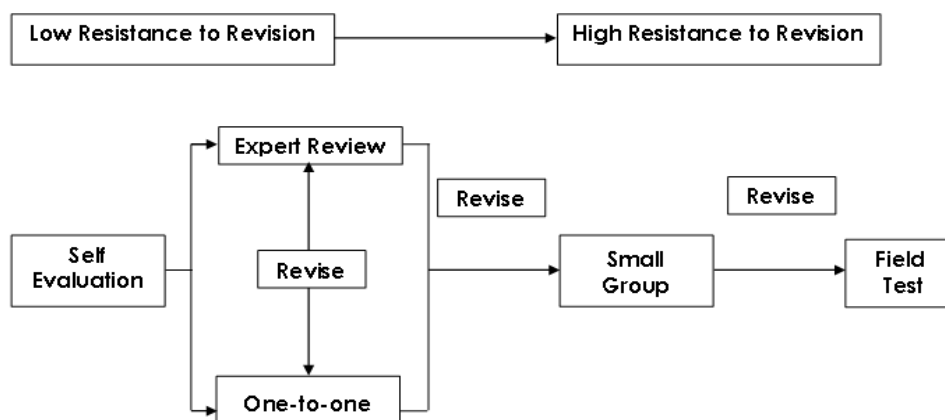
Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dimungkinkan melalui model pembelajaran TAPPS dengan media pembelajaran *Adobe Flash* dapat meningkatkan kemampuan spasial dan resiliensi matematis siswa. Oleh karena itu, penulis merasa perlu untuk merealisasikan upaya tersebut dalam suatu penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Flash* Menggunakan Model Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial dan Resiliensi Matematis Siswa”.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*Developmental Research*). Model Pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Tessmer (Junaidi and Zulkardi 2013) tipe *formative evaluation*. Dalam penelitian ini yang dikembangkan berupa media pembelajaran matematika *Adobe Flash* dengan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* materi pokok Bangun Ruang Sisi Datar.

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan yang beralamat di Jl. Mesjid Desa Percut Sei Tuan pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan kelas VIII-1 dan VIII-2 yang masing-masing berjumlah 30 siswa. Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah media pembelajaran matematika *Adobe Flash* pada materi Bangun Ruang Sisi Datar yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan spasial dan resiliensi matematis siswa.

Penelitian dan pengembangan media matematika berbasis *Adobe Flash* menggunakan model pengembangan Tessmer tipe *formative evaluation* yang telah dimodifikasi. Penelitian ini terdiri dari 2 tahapan yaitu tahap *preliminary* dan tahap *formative evaluation (prototyping)* yang meliputi *expert review*, *one-to-one* dan *small group* serta *field test*. Modifikasi penelitian pengembangan tipe *formative evaluation* dalam penelitian ini dijadikan seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian Tessmer (Junaidi and Zulkardi 2013)

Tahap-tahap pengembangan penelitian Tessmer yang telah dimodifikasi adalah sebagai berikut:

Tahap 1: Preliminary

Tahap *preliminary* merupakan tahap persiapan yang akan dilakukan peneliti untuk menentukan tempat dan subjek penelitian seperti dengan cara menghubungi kepala sekolah dan guru mata pelajaran di sekolah yang akan menjadi lokasi penelitian. Selanjutnya peneliti akan mengadakan persiapan-persiapan lainnya, seperti mengatur jadwal penelitian dan prosedur kerja sama dengan guru kelas yang dijadikan tempat penelitian.

Tahap 2: Formative Evaluation

1. Self-Evaluation

Pada tahap ini peneliti akan mendesain perangkat yang dikembangkan yang meliputi pedesainan kisi-isi, tujuan, dan metode yang akan dikembangkan. Kemudian hasil desain yang diperoleh dapat divalidasi dengan teknik validasi yang telah ada seperti dengan teknik triangulasi data yakni desain tersebut divalidasi oleh pakar (*expert*) dan teman sejawat. Hasil pendesainan ini disebut sebagai *prototype I*.

2. Prototyping

Hasil pendesaian pada *prototype I* yang dikembangkan atas dasar *self evaluation* diberikan pada pakar (*expert review*) dan siswa (*one-to-one*) secara paralel. Dari hasil keduanya dijadikan bahan revisi. Hasil revisi pada *prototype I* dinamakan dengan *prototype II*.

3. Filed Test

Saran-saran serta hasil uji coba pada *prototype II* dijadikan dasar untuk merevisi desain *prototype III*. Hasil revisi diujicobakan kepada sasaran populasi atau subjek uji coba penelitian yaitu siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan. Produk yang telah diujicobakan pada *field test* adalah produk yang telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif, Selanjutnya data yang diperoleh dari ujicoba tahap ini (*field test*) di analisis untuk mengukur kemampuan spasial dan resiliensi matematis siswa kelas VIII SMPN 3 Percut Sei Tuan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam uji coba ini dapat diuraikan sebagai berikut:

Teknik Analisis Data Validitas Media Pembelajaran

Validasi ini didasarkan pada pendapat tiga orang ahli dalam bidang media pembelajaran dan bidang matematika. Untuk melihat validitas media pembelajaran digunakan analisis statistik deskriptif berdasarkan rata-rata skor dari masing-masing media pembelajaran yang telah divalidasi.

Kriteria menyatakan media pembelajaran berbantuan *Adobe Flash* memiliki derajat validitas yang baik, jika tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid. Jika tingkat pencapaian validitas di bawah valid, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan masukan (koreksi) para ahli dan praktisi. Selanjutnya dilakukan kembali kegiatan validasi. Demikian seterusnya hingga diperoleh media pembelajaran yang ideal dari ukuran validitas isi dan konstruksinya.

Teknik Analisis Data Kepraktisan Media Pembelajaran

Untuk menguji kepraktisan media pembelajaran berbantuan *Adobe Flash* yang dikembangkan dalam penelitian ini dihitung nilai angket kepraktisan dari guru dan siswa dengan tehnik analisis data sama seperti tehnik analisis data menghitung validitas pengembangan media belajar.

Teknik Analisis Data Keefektifan Media Pembelajaran

Untuk menguji keefektifan media pembelajaran berbantuan *Adobe Flash* yang dikembangkan dalam penelitian ini terdapat beberpa indicator keefektifan. Keefektifan pembelajaran dilihat dari indikator-indikator pencapaian tujuan yang diharapkan, yang ditunjukkan dengan (a) Tingkat kemampuan spasial siswa secara klasikal minimal 85% dari jumlah siswa keseluruhan yang mengikuti pembelajaran menggunakan media *Adobe Flash* memiliki kemampuan spasial yang baik yaitu minimal skor 2,67 setelah dikonversi ke standar nilai 4 dan (b) Pencapaian persentase waktu pembelajaran minimal sama dengan pembelajaran biasa. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial, data diperoleh dari hasil pre-test dan post-test kemampuan spasial. Peningkatan kemampuan spasial siswa dapat diperoleh dari data indeks gain ternormalisasi sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{Posttest - Pretest}{Skor Ideal - Pretest} \quad (1)$$

Kriteria indeks gain ternormalisasi (g) adalah:

$g > 0,7$: Tinggi

$0,3 < g < 0,7$: Sedang

$g \leq 0,3$: Rendah

Diadaptasi dari Hake (Yohanis, J., Triwiyono, Modouw 2013)

Proses uji coba dihentikan saat peningkatan kemampuan spasial siswa melalui pengembangan model media telah memenuhi kategori sedang.

HASIL DAN DISKUSI

Deskripsi Tahap Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Tahap 1: Preliminary

Tahap *Preliminary* adalah tahap penentuan tempat dan subjek penelitian. Selanjutnya, melakukan persiapan-persiapan, seperti mengatur jadwal penelitian dan prosedur kerja sama dengan guru yang dijadikan tempat penelitian, menentukan siapa saja yang nantinya terlibat dalam penelitian. Mengidentifikasi tujuan pembelajaran untuk menentukan kompetensi yang diharapkan dapat dikuasai dan dilakukan oleh siswa setelah selesai pembelajaran. Tujuan ini ditentukan dari analisis pelaksanaan pembelajaran, dari tes yang diberikan dan dari berbagai kesulitan belajar siswa.

Untuk menganalisis kemampuan awal siswa, peneliti memberikan tes kemampuan awal yang terdiri dari 3 soal untuk mengukur kemampuan spasial siswa. Siswa yang diberikan tes kemampuan awal adalah siswa yang menjadi subjek penelitian yaitu siswa kelas VIII-1 yang berjumlah 30 orang dan siswa kelas VIII-2 yang berjumlah 30 orang siswa. Berdasarkan hasil tes kemampuan awal yang diberikan pada siswa di SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan pada tanggal 22 Oktober -15 November 2021,

diketahui bahwa kemampuan spasial siswa sangat rendah. Hal ini terlihat berdasarkan hasil jawaban siswa terhadap tes kemampuan awal yang diberikan. Hasil tes awal kemampuan spasial siswa dapat dilihat bahwa siswa belum bisa menyelesaikan prosedur penyesuaian gambar. Jika dilihat dari hasil jawaban siswa juga belum menyimpulkan hasil yang benar, artinya siswa belum mampu melihat kembali hasil dan proses. Sebagian besar siswa mengalami masalah pada saat menyelesaikan soal kemampuan spasial. Proses jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa kurang paham langkah prosedural dari penyelesaian masalah matematika.

Jika dilihat dari hasil tes awal kemampuan spasial diketahui bahwa kemampuan awal siswa masih sangat rendah. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mendukung yang dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa.

Tahap 2: *Formative Evaluation*

Self-Evaluation

Tahap ini merupakan langkah awal penelitian pengembangan. Peneliti dalam hal ini akan melakukan analisis siswa, analisis kurikulum, dan analisis media yang akan dikembangkan. Analisis siswa dalam penelitian ini merupakan telaah tentang karakteristik siswa kelas VIII-I SMPN 3 Percut Sei Tuan yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan materi Bangun Ruang Sisi Datar. Analisis kurikulum dalam penelitian ini merupakan menganalisis materi pelajaran yang ditujukan kepada SMPN 3 Percut Sei Tuan pada penelitian ini yaitu materi Bangun Ruang Sisi Datar dengan berbantuan *Adobe Flash* kelas VIII. Kemudian menyusunnya ke dalam bentuk hirarki dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan relevan. Analisis konsep berkaitan dengan analisis materi siswa. Dengan adanya peta konsep dapat memudahkan siswa memahami materi. Analisis perangkat dalam penelitian ini merupakan masalah media yang dihadapi oleh guru pada SMP yaitu salah satunya kesulitan dalam mengembangkan media pembelajaran. Mereka cenderung tidak memiliki banyak waktu, kesulitan menjabarkan materi, dan kesulitan dalam menentukan metode mengajar untuk mengembangkan media pembelajaran.

Secara umum, perkembangan kognitif siswa SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan memasuki tahap operasional formal. Hal ini ditandai dari usia siswa yang berada pada rentang usia 12-14 tahun, dimana perkembangan kognitif siswa pada usia ini ditandai dengan cara berpikir yang lebih logis, abstrak dan idealistik. Materi pelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi kubus dan balok untuk SMP kelas VIII semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 dengan mengacu pada kurikulum 2013.

Sesuai dengan kebutuhan kegiatan pembelajaran matematika pada kelas VIII SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan maka disusunlah media pembelajaran yang sesuai dengan siswa yaitu multimedia interaktif menggunakan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving*. Multimedia tersebut memiliki sumber pengetahuan secara tertulis maupun pengetahuan secara pengalaman, oleh karena itu guna mempermudah pengerjaan multimedia interaktif ini maka disusunlah terlebih dahulu *storyboard* sebagai acuan dalam pelaksanaan.

Prototyping Phase

Pada tahap *expert review* media pembelajaran dan instrumen penelitian divalidasi oleh ahli dalam bidangnya dan praktisi. Ahli yang dimaksud dalam hal ini adalah para dosen pendidikan matematika UNIMED dan praktisi yang meliputi guru matematika. Setelah media pembelajaran melalui tahap evaluasi *expert review* dan telah dinyatakan valid dan menghasilkan *prototype I*. Langkah selanjutnya, hasil dari *prototype I* diuji cobakan kepada *one-to-one* guna mengetahui tingkat validasinya, apakah media pembelajaran tersebut layak atau tidak untuk diujikan kepada siswa. Hasil revisi pada tahap ini menghasilkan *prototype II*. Uji coba media pembelajaran dan instrumen penelitian ini dilaksanakan di tempat penelitian yaitu SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan. Hasil revisi dari telaah *expert review* dan kesulitan yang dialami pada saat uji coba *one-to-one* pada *prototype I* dijadikan dasar untuk merevisi *prototype* tersebut dan dinamakan *prototype II* yang kemudian hasilnya diuji cobakan pada *small group*. *Small group* dalam hal ini terdiri dari 6 orang siswa yang bukan subjek penelitian dengan kategori tinggi, sedang dan rendah dengan masing-masing kategori berjumlah 2 orang.

Uji Coba I (Field Test I)

Ketuntasan Nilai Kemampuan Spasial Siswa

Penentuan kriteria keefektifan penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* yang sudah dikembangkan dalam proses belajar mengajar dapat ditinjau berdasarkan ketuntasan nilai kemampuan spasial siswa. Adapun deskripsi nilai kemampuan spasial siswa pada uji coba I (*field test I*) ditunjukkan pada tabel 1. berikut:

Tabel 1. Nilai Pre-Tes/Post-Tes Kemampuan Spasial Siswa Pada Uji Coba I

Rentang Nilai	Huruf	Pret-Test			Post-Test		
		Banyak Siswa	Rata-rata	Tertinggi / Terendah	Banyak Siswa	Rata-rata	Tertinggi / Terendah
96,25 – 100	A	4	66,72	Tertinggi 97 Terendah 47	4	71,32	Tertinggi 97 Terendah 62
87,75 - 96,24	A-	1			5		
79,50 - 87,50	B+	3			5		
71,25 - 79,49	B	3			2		
62,75 - 71, 24	B-	5			7		
54,50 - 62,74	C+	10			7		
46,25 - 54, 49	C	4			-		
37,75 - 46, 24	C-	-			-		
29,50 - 37,74	D+	-			-		
< 29,50	D	-			-		

Berdasarkan tabel 1., diperoleh bahwa hanya ada 16 siswa (53,3%) yang memperoleh predikat nilai minimal B- pada saat pre-test dan memiliki rata-rata 66,72. Kemudian, setelah pembelajaran menggunakan pengembangan media *Adobe Flash*, terjadi peningkatan. Ada 23 siswa (76,7%) yang memperoleh nilai minimal predikat nilai minimal B- pada saat post-test dan rata-rata 71,32 atau meningkat sebesar 4,6. Walaupun terjadi peningkatan, namun hasil ini belum memenuhi

indikator keberhasilan pengembangan media, sehingga perlu diuji cobakan kembali dikelas yang berbeda dengan penggunaan media *Adobe Flash* yang sudah diperbaiki sesuai hasil analisis pada uji coba I. Dengan kata lain, pada uji coba II (*field test I*), media yang digunakan adalah penyempurnaan dari media sebelumnya yang dinilai masih banyak kekurangan dan kemudian dijadikan saran untuk perbaikan.

Analisis Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial, data diperoleh dari hasil pre-test dan post-test kemampuan spasial pada uji coba I (*field test I*). Pada uji coba I (*field test I*) diperoleh nilai rata-rata pre-test 66,72 dan rata-rata post-test 71,32 sehingga nilai N-gain sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{Posttest - Pretest}{Ideal\ score - Pretest} = \frac{71,32 - 66,72}{100 - 66,72} = \frac{4,6}{33,28} = 0,13 \quad (2)$$

Berdasarkan indeks Gain Ternormalisasi (g), diperoleh bahwa pada uji coba I (*field test I*) terjadi peningkatan nilai dengan kriteria rendah ($g \leq 0,3$).

Pencapaian Resiliensi Matematis Siswa

Berdasarkan hasil uji coba I (*field test I*) diperoleh hasil angket resiliensi matematis siswa. Angket ini diberikan pada akhir pertemuan setiap uji coba yang bertujuan untuk melihat resiliensi matematis siswa. Data yang diperoleh dari hasil angket pada uji coba I (*field test I*) dianalisis untuk mengetahui pencapaian resiliensi matematis siswa dengan melihat rata-rata skor siswa yang diperoleh dari hasil angket resiliensi matematis siswa. Deskripsi pencapaian resiliensi matematis siswa setelah penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Resiliensi Matematis Siswa Pada Uji Coba I (*Field Test I*)

No.	Jumlah siswa	Persentase	Klasifikasi
1.	3	10%	Resiliensi Tinggi
2.	13	43,3%	Resiliensi Sedang
3.	14	46,7%	Resiliensi Rendah

Pada tabel 2. diperoleh bahwa, jumlah siswa yang memperoleh resiliensi matematis dengan kategori tinggi sebanyak 3 orang siswa (10%), yang memperoleh kategori sedang sebanyak 13 orang siswa (43,3%), dan yang memperoleh kategori rendah sebanyak 14 orang siswa (46,7%). Hasil angket resiliensi pada uji coba I (*field test I*) terlihat bahwa resiliensi matematis siswa masih rendah. Sehingga perlu dilakukan uji coba II (*field test II*) untuk meningkatkan resiliensi matematis siswa.

Uji Coba II (*Field Test II*)

Ketuntasan Nilai Kemampuan Spasial Siswa

Penentuan kriteria keefektifan penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* yang sudah dikembangkan dalam proses belajar mengajar dapat ditinjau berdasarkan ketuntasan nilai kemampuan spasial siswa. Adapun deskripsi nilai kemampuan spasial siswa pada uji coba II (*field test II*) ditunjukkan pada Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Nilai Pre-Tes/Post-Tes Kemampuan Spasial Siswa Pada Uji Coba II (*Field Test II*)

Rentang Nilai	Huruf	Pret-Test			Post-Test		
		Banyak Siswa	Rata - rata	Tertinggi / Terendah	Banyak Siswa	Rata-rata	Tertinggi / Terendah
96,25 – 100	A	3	65,21	Tertinggi 96 Terendah 50	5	77,13	Tertinggi 98 Terendah 62
87,75 - 96,24	A-	2			10		
79,50 - 87,50	B+	4			4		
71,25 - 79,49	B	2			1		
62,75 - 71, 24	B-	4			6		
54,50 - 62,74	C+	11			4		
46,25 - 54, 49	C	4			-		
37,75 - 46, 24	C-	-			-		
29,50 - 37,74	D+	-			-		
< 29,50	D	-			-		

Berdasarkan tabel 3., diperoleh bahwa hanya ada 15 siswa (50 %) yang memperoleh predikat nilai minimal B- pada saat pre-test dan memiliki rata-rata 65,21. Kemudian, setelah pembelajaran menggunakan pengembangan media *Adobe Flash* , terjadi peningkatan sehingga ada 26 siswa (86,7%) yang memperoleh nilai minimal predikat nilai minimal B- pada saat post-test dan rata-rata 77,13 atau meningkat sebesar 11,92. Hasil yang diperoleh pada uji coba II (*field test II*), menunjukkan bahwa indikator keberhasilan penelitian pengembangan sudah terpenuhi yaitu tercapainya ketuntasan lebih dari 85% .

Analisis Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial, data diperoleh dari hasil pre-test dan post-test kemampuan spasial pada setiap uji coba. Pada uji coba II (*field test II*) diperoleh nilai rata-rata pre-test 65,21 dan rata-rata pos-test 77,13 sehingga nilai N-gain sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{Posttest - Pretest}{Ideal\ score - Pretest} = \frac{77,13 - 65,21}{100 - 65,21} = \frac{11,92}{34,79} = 0,34$$

Berdasarkan indeks Gain Ternormalisasi (*g*), diperoleh bahwa pada uji coba I (*field test I*) terjadi peningkatan nilai dengan kriteria rendah ($g \leq 0,3$) dan pada uji coba II (*field test II*) terjadi peningkatan nilai dengan kriteria sedang ($0,3 \leq g \leq 0,7$).

Pencapaian Resiliensi Matematis Siswa

Berdasarkan hasil uji coba I (*field test I*) dan uji coba II (*field test II*) diperoleh hasil angket resiliensi matematis siswa. Angket ini diberikan pada akhir pertemuan setiap uji coba yang bertujuan untuk melihat resiliensi matematis siswa. Data yang diperoleh dari hasil angket pada uji coba I (*field test I*) dan uji coba II (*field test II*) dianalisis untuk mengetahui pencapaian resiliensi matematis siswa dengan membandingkan rata-rata skor siswa yang diperoleh dari hasil angket resiliensi matematis siswa. Deskripsi pencapaian resiliensi matematis siswa setelah penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 4. berikut:

Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Resiliensi Matematis Siswa Pada Uji Coba II (*Field Test II*)

No	Jumlah siswa	Persentase	Klasifikasi
1	16	53,3%	Resiliensi Tinggi
2	10	33,3%	Resiliensi Sedang
3	4	13,3%	Resiliensi Rendah

Pada tabel 4. diperoleh bahwa, jumlah siswa yang memperoleh resiliensi matematis dengan kategori tinggi sebanyak 16 orang siswa (53,3%), yang memperoleh kategori sedang sebanyak 10 orang siswa (33,3%), dan yang memperoleh kategori rendah sebanyak 4 orang siswa (13,3%).

Berdasarkan tabel 4. diperoleh bahwa, tingkat resiliensi matematis siswa hasil angket uji coba I (*field test I*) yang paling mendominasi adalah resiliensi matematis pada kategori rendah sebanyak 14 orang siswa (46,7%), kemudian dilakukan uji coba II (*field test II*) dimana yang paling mendominasi adalah resiliensi pada kategori tinggi sebanyak 16 orang siswa (53,3%).

Terlihat juga bahwa resiliensi matematis siswa dari uji coba I (*field test I*) ke uji coba II (*field test II*) mengalami peningkatan dari kategori rendah ke kategori tinggi. Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa resiliensi matematis siswa setelah penggunaan media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan secara keseluruhan meningkat dari uji coba I (*field test I*) ke uji coba II (*field test II*).

Diskusi

Validitas, Kepraktisan dan Efektivitas Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Adobe Flash*

Berdasarkan hasil validasi media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan diperoleh bahwa media pembelajaran matematika yang dikembangkan dinyatakan valid atau memiliki derajat validitas yang baik. Kemudian, media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan juga dikatakan layak berdasarkan semua aspek kevalidan media pembelajaran. Selanjutnya, hasil validasi terhadap rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan tes kemampuan spasial juga valid atau memiliki derajat validitas yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan beserta RPP, LKPD, dan tes kemampuan spasial telah memenuhi kriteria kevalidan.

Kepraktisan pengembangan media dalam penelitian ini ditinjau dari tiga aspek yaitu angket guru, respon siswa, dan nilai LKPD. Peran guru sangat penting sebagai penentu kepraktisan pengembangan media sebab guru sebagai fasilitator penggunaan media harus mahir atau bahkan nyaman dengan media yang akan digunakan dikelas. Pendapat, saran, dan penilaian subjektif dari guru harus tetap dipertimbangkan untuk perbaikan media yang sudah dikembangkan namun banyak kekurangan. Ada dua aspek yang ditinjau oleh guru yaitu aspek kebermanfaatan media dan penggunaan aplikasi. Aspek kebermanfaatan media berarti menilai seberapa besar manfaat yang didapatkan guru pada pembelajaran yang menggunakan pengembangan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash*. Sedangkan aspek penggunaan aplikasi ditujukan untuk menilai mudah atau tidaknya

aplikasi *Adobe Flash* tersebut digunakan oleh guru. Gdari hasil pengamatan dan respon guru adalah guru tidak terlalu susah, kerepotan dalam menjalankan media. Media *Adobe Flash* juga tidak membutuhkan spesifikasi laptop/notebook tertentu untuk menjalankannya, sehingga guru tidak harus mempersiapkan laptop/notebook khusus setiap kali pembelajaran yang menggunakan media.

Kepraktisan pengembangan media, selain ditinjau dari aspek guru sebagai fasilitator, tentu juga harus melihat bagaimana respon siswa sebagai objek pembelajaran. Siswa harus dapat dipastikan bahwa informasi atau konsep penting pada materi yang disampaikan oleh guru diterima dengan baik. Oleh karenanya untuk menilai apakah pengembangan media *Adobe Flash* praktis atau tidak maka respon siswa tetap dilibatkan. Dari respon-respon siswa menunjukkan bahwa siswa merasa lebih aktif dan tertarik pada pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* yang sudah dikembangkan karena sifatnya yang interaktif dan memberi kesempatan bagi siswa untuk menggunakan media secara mandiri sehingga siswa lebih leluas mengeksplorasi materi kubus dan balok , khususnya pada dimensi rotasi dan orientasi. Data LKPD diikutsertakan untuk melihat sejauh mana peran media berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan dalam proses pembelajaran membantu meningkatkan kemampuan spasial siswa. Setiap uji coba terdiri dari 3 kali pertemuan. Jika dikaitkan dengan dimensi spasial, maka pertemuan pertama bertujuan untuk melatih dimensi relasi dan rotasi, pertemuan kedua melatih dimensi visualisasi (jaring-jaring), dan pertemuan ketiga melatih dimensi orientasi dan persepsi. Dari ketiga pertemuan ini, hanya pertemuan kedua yang memiliki nilai rata-rata tertinggi pada setiap uji coba yaitu 78 dan 80. Hal ini memperlihatkan bahwa dalam proses belajar mengajar peran media *Adobe Flash* sangat membantu khususnya pada dimensi visualisasi dan rotasi spasial, serta membantu siswa membayangkan bentuk kubus dan balok pada sudut pandang yang berbeda.

Berdasarkan hasil uji coba I (*field test I*) dan uji coba II (*field test II*), media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kategori efektif ditinjau dari ketuntasan nilai kemampuan spasial dan waktu yang digunakan ideal. Berdasarkan hasil analisis tes pada uji coba I (*field test I*) dan uji coba II (*field test II*) diperoleh bahwa kemampuan spasial siswa telah memenuhi kriteria ketuntasan secara klasikal.

Berdasarkan hasil penelitian dan dukungan penelitian terdahulu di atas, terlihat bahwa media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan dapat membantu guru dan siswa mencapai ketuntasan nilai kemampuan spasial. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada uji coba I (*field test I*) dan uji coba II (*field test II*), penggunaan waktu untuk mengajarkan materi kubus dan balok dengan menggunakan media berbasis *Adobe Flash* sudah sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang dibuat peneliti, yaitu waktu pembelajaran yang dilaksanakan sama dengan waktu pembelajaran seperti biasa, sehingga

dapat dikatakan bahwa penelitian dengan menggunakan media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang telah dikembangkan memiliki pencapaian waktu yang baik.

Hal ini didukung dengan hasil penelitian Ali, Roza dan Maimunah (Ali, R. H., Roza, Y. 2020) yang menunjukkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis peserta didik dengan menggunakan model 4D (*Define, Design, Develop, Dissemination*) menghasilkan perangkat pembelajaran yang praktis. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Jaya (Jaya 2019) menemukan bahwa hasil uji efektivitas dengan ditinjau berdasarkan skor rata-rata efektivitas di dapat yaitu 4,61 dengan perhitungan rata-rata efektivitas ditinjau berdasarkan aktivitas peserta didik, respon peserta didik dan hasil belajar peserta didik.

Peningkatan Kemampuan Spasial

Berdasarkan hasil analisis tes kemampuan spasial pada uji coba I (*field test I*) dan uji coba II (*field test II*) menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa meningkat. Peningkatan kemampuan spasial ini terlihat dari rata-rata hasil tes kemampuan spasial yang diperoleh siswa. Peningkatan kemampuan spasial siswa juga terlihat pada masing masing dimensi kemampuan spasial.

Pada uji coba I (*field test I*), kemampuan spasial siswa meningkat dari 66,72 menjadi 71,32 dengan kriteria N-Gain rendah. Namun setelah media *Adobe Flash* didesain kembali sesuai saran dan evaluasi pada uji coba I kemudian diperoleh pada uji coba II (*field test II*) kemampuan spasial siswa meningkat dari 65,21 menjadi 77,13 dengan kriteria N-Gain sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan berdampak pada peningkatan kemampuan spasial siswa.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siregar dkk (Siregar, M, U, Syahputra, and Sriadhi 2020) yang menyatakan bahwa software Adobe Flash berbasis kooperatif STAD dapat meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa.

Pencapaian Resiliensi Matematis Siswa

Berdasarkan hasil analisis data angket resiliensi matematis siswa pada uji coba I (*field test I*) dan uji coba II (*field test II*) menunjukkan bahwa resiliensi matematis siswa meningkat (pencapaian yang lebih baik). Pencapaian tersebut dilihat dari rata-rata skor resiliensi matematis yang diisi oleh siswa.

Dengan adanya media *Adobe Flash* dalam proses pembelajarn, siswa menunjukkan perilaku memiliki keyakinan bahwa matematika sebagai esuatu yang berhak dan layak untuk ditekuni dan dipelajari, memiliki kemauan dan kegigihan dalam mempelajari matematika, walaupun mengalami kesulitan, hambatan dan tantangan, memiliki keyakinan pada diri sendiri bahwa mampu mempelajari dan megasai mmatematika, baik berdasarkan pamahaman atas matematika, kemampuan menciptakan strategi, bantuan alat atau media dan orang lain, dan juga pengalaman yang dibangun, serta memiliki sifat bertahan, tidak pantang menyerah, serta selalu memberi respon positif dalam belajar matematika, dengan memperlihatkan sikap bertahan, tidak pantang menyerah, serta selalu memberi respon positif

dalam belajar matematika, serta bekerja lebih keras ketika gagal atau mendapat hasil yang kurang baik pada tes matematika. Berdasarkan hal-hal yang telah diungkapkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan dapat meningkatkan resiliensi matematis siswa.

KESIMPULAN

Validitas pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* menggunakan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* termasuk dalam kategori valid dengan nilai rata-rata total validitas media sebesar 2,85 dari ahli media dan 2,92 dari ahli materi pelajaran, selanjutnya total validitas RPP sebesar 3,17 dan validitas LKPD sebesar 3,07. Kemudian kepraktisan pengembangan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* menggunakan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* juga telah memenuhi kriteria praktis ditinjau dari : a) angket guru dengan skor rata-rata 2,65 pada uji coba I (*field test I*) dan 2,98 pada uji coba II (*field test II*); b) respon siswa dengan skor rata-rata 2,75 pada uji coba I (*field test I*) dan 2,85 pada uji coba II (*field test II*); c) ketuntasan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kelompok pada setiap pertemuan yang mencapai 50% atau lebih dari setengah kelompok tuntas. Dan keefektifn pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Adobe Flash* menggunakan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* memenuhi kriteria efektif, yaitu ditinjau dari ketuntasan belajar siswa secara klasikal sudah mencapai 86,7% pada uji coba II (*field test II*) (pada uji coba I (*field test I*) hanya 76,7%) dan penggunaan waktu penelitian sesuai rencana pelaksanaan pembelajaran.

Peningkatan kemampuan spasial siswa menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan pada materi kubus dan balok pada uji coba I (*field test I*) berada pada kategori rendah dengan skor 0,13, sedangkan pada uji coba II (*field test II*) peningkatan berada pada kategori sedang dengan skor 0,34. Selanjutnya nilai rata-rata meningkat dari uji coba I (*field test I*) sebesar 71,32 menjadi 77,13 pada uji coba II (*field test II*).

Skor rata-rata pencapaian resiliensi matematis siswa menggunakan pengembangan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* pada materi kubus dan balok berada pada kategori tinggi. Walaupun dari 10 indikator, hanya 5 indikator yang meningkat dan indikator lainnya menurun, namun penurunan tidak terlalu signifikan. Hal ini bisa jadi disebabkan karena karakteristik siswa pada setiap kelas berbeda sehingga mengakibatkan respon terhadap pembelajaran yang menggunakan media *Adobe Flash* juga berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada dosen pembimbing Bapak Dr. KMS. Amin Fauzi, M.Pd. dan bapak Prof. Dr. Sahat Saragih, M.Pd. Terimakasih juga saya ucapkan untuk semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- Ali, R. H., Roza, Y., & Maimunah. 2020. "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Self Confidence Siswa MTs." *Jurnal Pendidikan Matematika APOTEMA* 6(1).
- Amka. 2018. *Belajar Dan Pembelajaran*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Andriani, S. 2016. "Pengaruh Motivasi Belajar Dan Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Kelas IV Di SDN Mayangan 6 Kota Probolinggo." *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS* 10(1): 101–18.
- Auliya, N.N.F. 2018. "Pegembangan Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS.6 Dalam Pembelajaran Matematika Pada Kelas X Materi Pokok Pertidaksamaan Satu Variabel." *Jurnal Pendidikan Matematika IAIN Kudus* 1(1).
- Auliyah, I. 2018. "Efektivitas Model Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Spasial Dan Self Awareness." UIN Sunan Kalijaga.
- Awalia, I., Pamungkas, A. S, Alamsyah. 2019. "Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Powtoon Pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas IV SD." *Kreano:Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 10(1). <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.18534.g9385>.
- Chusna, A. C., Rochmad., and A. P. B. Prasetyo. 2019. "Mathematical Resilience Siswa Pada Pembelajaran Team Assisted Individualization Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika." In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*.
- Dilla, S.C., Hidayat, W., Rohaeti, E.E. 2018. "Faktor Gender Dan Resiliensi Dalam Pencapaian Kemampuan Berpikir Kteatif Matematis Siswa SMA." *Journal of Medives* 2(1): 129–36.
- Fiantika, F.R. 2016. "Representasion Elements of Spatial Thinking." *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*.
- Genlott, A.A., & Gronlund, A. 2016. "Closing the Gaps-Improving Literacy and Mathematics by Ict-Enhanced Collaboration." *Computer & Education* 99: 68–80.
- Imamuddin, and Isnaniah. 2018. "Profil Kemampuan Spasial Mahasiswa Camper Dalam Merekonstruksi Irisan Prisma Ditinjau Dari Perbedaan Gender." *MaPan : Jurnal Matematika dan Pembelajaran* 6(1).
- Jaya, S. et al. 2019. "Pengembangan LKPD Dengan Pendekatan Saintifik Di SMA Negeri 4 Kota Bengkulu." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah* 3(3).
- Junaidi, and Zulkardi. 2013. "Pengembangan Soal Model PISA Pada Konten Change and Relationship Untuk Mengetahui Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama." *Jurnal Pendidikan Matematika* 7(2).
- Komariah, S., Suhendri, H., Hakim, A.R. 2018. "Pegembangan Media Pembelajaran Matematika Siswa SMP Berbasis Android." *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika* 4(1): 43–52.
- OECD. 2013. *Education at a Glance 2013: OECD Indicators*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2013-en>.
- Sari, M.N., & Khabibah, S. 2017. "Penerapan Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving

- (TAPPS) Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 1 Turi Lamongan.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 3(6).
- Siregar, M, U, M, E Syahputra, and Sriadhi. 2020. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Adobe Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Di MTS Negeri 1 Model Medan.” *Paradikma Jurnal Pendidikan Matematika* 13(2).
- Siregar, M.U.M., Syahputra, E., Sriadhi. 2019. “The Development of Cooperative Type-Based Learning Media of STAD Assisted by Adobe Flash to Improve Spatial Ability of Students in Medan 1 MTs Negeri 1 Model.” *Journal of Education Practice* 10(21).
- Sugiarto. 2009. *Bahan Ajar Workshop Pendidikan Matematika I*. Semarang: Jurusan Matematika UNNES.
- Sumarmo, U. 2015. “Resiliensi Matematik (Mathematical Resilience).” *STKIP Siliwangi Bandung*. utarisumarmo@dosen.stkipsiliwangi.ac.id.
- Sumarmo, U. 2018. “Hardskill Dan Softskill Matematika Serta Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Matematika.” In *Proceeding National Seminar of Mathematics Education Unswagati Cirebon*, Cirebon.
- Utami, R., Kartono, Waluya, S.B. 2015. “Pencapaian Kemampuan Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII Pada Pembelajaran Model CPS Dan TAPPS.” *UNNES Journal of Mathematics Education* 4(3).
- Yahya, A., and S.A.W. Kurniasih. 2014. “Pembelajaran Kooperatif Berbasis Proyek Model Bangun Ruang Secara Modular Untuk Meningkatkan Kemampuan Keruangan Siswa SMK Penerbangan.” *Unnes Journal of Mathematics Education* 3(2).
- Yohanis, J., Triwiyono, Modouw, W. 2013. “Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Bilingual Kelas X Pokok Bahasan Gerak Lurus Di SMA Negeri 3 Jayapura.” *urnal Ilmu Pendidikan Indonesia*. I: 10–19. <https://garuda.kemdikbud.go.id/author/view/575956>.