

Pengaruh Penggunaan Aplikasi DESMOS Terhadap Kecerdasan Visual Spasial dan Resiliensi Matematis Siswa Kelas 8

Marselino Fransye Giovanni Sundah^{1✉}, Maximus Gorky Sembiring², Yumiati³

^{1, 2, 3} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Terbuka
Jl. Pd. Cabe Raya, Pd. Cabe Udik, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten
pippopires@gmail.com

Abstract

This research was conducted to find the effect of DESMOS application towards the visual spatial ability and the mathematical resilience. This design of the research is quasi experiment that comprises experiment class and control class. The sample of this research is 73 grade 8 students from the population of middle school students in one of private schools in Bekasi. The DESMOS application was used in the experiment class as the treatment, meanwhile the conventional media was used in the control class. This research uses independent sample t-test to see the mean difference between two classes. From the hypothesis test using independent sample t-test, it was found that the value of t is 0.371 for spatial visual ability that is smaller than t table = 2.03224, and the value of t for mathematical resilience is -0.177 that is smaller than the t table = 2.02809. Therefore, the results of the research are: (1) the improvement of spatial visual ability between students who use DESMOS application is not higher than the students who use conventional media, and (2) the improvement of mathematical resilience between students who use DESMOS application is not higher than the students who use conventional media..

Keywords: spatial visual, mathematical resilience, DESMOS application

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan aplikasi DESMOS terhadap kecerdasan visual spasial dan resiliensi matematis siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas 8 yang berjumlah 73 siswa yang diambil dari populasi seluruh siswa kelas menengah pertama di salah satu sekolah swasta di Bekasi. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan media DESMOS, sedangkan kelas kontrol dengan media konvensional. Uji statistik yang digunakan adalah uji-t sampel independen untuk melihat perbedaan rata-rata di antara dua kelas. Dari analisis uji hipotesis dengan menggunakan uji-t, didapatkan nilai t hitung sebesar 0,371 untuk visual spasial yang lebih kecil daripada t tabel = 2,03224 dan -0,177 untuk resiliensi matematis siswa yang lebih kecil daripada t tabel = 2,02809. Dengan demikian, hasil penelitian yang didapatkan adalah: (1) peningkatan kecerdasan visual spasial antara siswa yang menggunakan media DESMOS tidak lebih besar daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional, dan (2) peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang menggunakan media DESMOS tidak lebih besar daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

Kata kunci: visual spasial, resiliensi matematis, media DESMOS

Copyright (c) 2022 Marselino Fransye Giovanni Sundah, Maximus Gorky Sembiring, Yumiati

✉ Corresponding author: Marselino Fransye Giovanni Sundah

Email Address: pippopires@gmail.com (Jl. Pd. Cabe Raya, Pd. Cabe Udik, Pamulang, Tangerang Selatan)

Received 04 August 2022, Accepted 10 September 2022, Published 07 October 2022

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1742>

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia mengalami transformasi yang signifikan karena pandemi Covid-19. Selama satu tahun lebih, siswa diwajibkan melakukan pembelajaran daring. Pembelajaran daring mempunyai sisi positif dan negatif yang berdampak bagi peserta didik. Salah satu dampak yang terlihat adalah semakin bergantungnya siswa pada alat bantu media visual. Ketergantungan siswa pada alat bantu media visual atau gawai dapat menimbulkan pengaruh yang negatif, jika digunakan dengan tidak bertanggung jawab. Di sisi lain, penggunaan alat bantu media visual yang masif telah mengekspos pendekatan pembelajaran visual yang ternyata mempunyai kelebihan dibanding pendekatan

pembelajaran lain. Kelebihan itu seperti lebih menarik bagi siswa, mengurangi beban guru, lebih fokus terhadap topik pembelajaran, dan memfasilitasi penerimaan informasi (Dineva, 2019).

Penggunaan media visual seringkali dikemas dalam bentuk multimedia. Multimedia adalah suatu presentasi statis atau interaktif dari sebuah tulisan yang disajikan bersamaan dengan gambar atau grafik yang dapat berupa foto, diagram, simulasi atau video (Mayer, 2001). Multimedia dapat memudahkan siswa untuk memahami materi pelajaran yang abstrak dan sulit untuk dibayangkan. Dalam pembelajaran matematika, terdapat beberapa topik pembelajaran yang membutuhkan kecerdasan visual seperti geometri, transformasi, program linier, persamaan garis lurus, dan persamaan kuadrat. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk memiliki kecerdasan visual spasial yang baik untuk memahami persoalan-persoalan matematika.

Transformasi geometri adalah salah satu topik pembelajaran matematika yang sangat berhubungan erat dengan kecerdasan visual spasial siswa. Berdasarkan NCTM (2000), geometri termasuk dalam lima standar isi matematika. Lebih lanjut NCTM (2000) menjabarkan beberapa kompetensi geometris yang harus dicapai dan salah satunya adalah menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometris dalam pemecahan masalah.

Permasalahan yang sering terjadi adalah siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan mengimajinasikan transformasi geometri. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Perangin-angin dan Siti Khayroiyyah (2021), didapatkan bahwa terdapat banyak siswa yang masih sulit untuk memahami konsep geometri transformasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi, Riyadi dan Subanti (2015), persentase kesalahan terbesar siswa dalam spasial matematika adalah kesulitan dalam mentransformasi dan melihat hasil akhir dari transformasi geometri. Selain itu, berdasarkan hasil observasi di salah satu sekolah swasta di Bekasi di mana diadakannya penelitian, siswa kerap mengalami kesulitan dalam pembelajaran transformasi geometri. Oleh sebab itu, perlu adanya upaya untuk meningkatkan kecerdasan visual spasial siswa sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan performa siswa dalam pembelajaran transformasi geometri. Pemilihan media pembelajaran yang tepat dapat membantu meningkatkan kecerdasan visual spasial siswa.

Selain berdampak pada kecerdasan visual spasial siswa, pandemi juga berdampak pada resiliensi atau daya juang siswa. Dewantoro dan Rachmawati (2020) dalam penelitian mereka mendapatkan bahwa pembelajaran daring dapat berpengaruh negatif terhadap resiliensi siswa karena kurang adanya dukungan dan bantuan dari guru secara langsung. Resiliensi matematis menurut Hutaauruk (2020) adalah kemampuan siswa untuk menghadapi dan mengatasi tantangan dan menjadi tangguh saat menghadapi masalah dalam proses pembelajaran. Menurut Dweck (2013), resiliensi matematis adalah sikap tekun atau gigih dalam menghadapi kesulitan, bekerja atau belajar kolaboratif dengan teman sebaya, mampu menerjemahkan pemahaman matematis, dan menguasai teori belajar matematis.

Sekolah di mana dilaksanakannya penelitian telah melaksanakan pembelajaran tatap muka terbatas sejak awal tahun 2022, namun siswa masih membutuhkan masa transisi dan adaptasi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara beberapa guru, hal ini mengakibatkan banyak siswa kurang

mempunyai resiliensi matematis yang baik saat menghadapi permasalahan matematika yang kompleks. Namun, menurut Dewantoro dan Rachmawati (2020) guru tetap dapat menjaga bahkan meningkatkan tingkat resiliensi siswa dengan menggunakan metode, konten, dan media pembelajaran yang tepat. Oleh karena itu, pemilihan media pembelajaran yang tepat merupakan suatu yang harus diupayakan oleh guru dalam tiap pembelajarannya.

DESMOS adalah aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui laman <https://www.desmos.com/> dan bahkan juga dapat diunduh melalui play store maupun app store. Sehingga aplikasi ini sangat mudah diakses dan digunakan. DESMOS pada mulanya digunakan sebagai kalkulator grafik yang dapat membaca berbagai macam bentuk persamaan grafik, memperlihatkan tabelnya, dan memberikan informasi yang diinginkan dari fungsi grafik tersebut (Montijo, 2017). Namun, sekarang DESMOS juga dapat memfasilitasi presentasi materi dan pengujian formatif. Fitur-fitur tersebut disajikan dalam representasi visual yang interaktif. Sebagai contoh, dalam materi transformasi geometri terdapat sejumlah aktifitas interaktif seperti memindahkan, memutar, mencerminkan dan memperbesar suatu obyek. Siswa dapat mengalami dan melihat sendiri perpindahan dan perubahan yang dialami oleh suatu obyek dalam transformasi geometri. Oleh sebab itu, DESMOS sangat sesuai untuk digunakan sebagai salah satu pilihan media pembelajaran transformasi geometri, sehingga akan diteliti lebih lanjut apakah aplikasi DESMOS dapat meningkatkan kecerdasan visual spasial dan resiliensi matematis siswa dalam pembelajaran transformasi geometri.

Indikator kecerdasan visual spasial yang digunakan dalam penelitian ini diambil berdasarkan indikator yang disusun oleh Susilawati, Suryadi dan Dahlan (2017). Indikator tersebut adalah (1) kemampuan membayangkan dan mengilustrasikan obyek geometri setelah mengalami rotasi, refleksi, dan dilatasi, (2) kemampuan menentukan obyek gambar yang sesuai dengan posisi tertentu dari rangkaian obyek geometri spasial, (3) kemampuan memprediksi bentuk nyata dari obyek geometri yang didapatkan dari perspektif tertentu, (4) kemampuan menyederhanakan gambar obyek yang diperoleh dari bentuk yang lebih kompleks, (5) kemampuan membangun model yang terkait dengan obyek geometri spasial, dan (6) kemampuan menggambar dan membandingkan hubungan logis komponen berbentuk spasial.

Indikator resiliensi matematis yang digunakan dalam penelitian ini diambil berdasarkan indikator yang disusun oleh Sumarmo (2017). Indikator tersebut adalah (1) menunjukkan sikap tekun, yakin atau percaya diri, bekerja keras, dan tidak mudah menyerah menghadapi masalah, kegagalan dan ketidakpastian, (2) menunjukkan keinginan bersosialisasi, mudah memberikan bantuan, mudah berdiskusi dengan teman sebayanya, dan mudah beradaptasi dengan lingkungannya, (3) memunculkan ide atau cara baru dan mencari solusi kreatif dalam menyelesaikan tantangan, (4) menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri, (5) memiliki rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan berbagai sumber, dan (6) memiliki kemampuan mengontrol diri.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui peningkatan kecerdasan visual spasial antara siswa yang menggunakan media pembelajaran DESMOS dengan siswa yang

menggunakan media pembelajaran konvensional dan (2) untuk mengetahui peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang menggunakan media pembelajaran DESMOS dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

METODE

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuasi eksperimen dengan bentuk desain Non-Random Pre-test Post-test Control Group di mana dalam penelitian ini pengambilan sampel subjek didasarkan pada pemilihan topik pembelajaran transformasi geometri, yaitu kelas 8. Sampel dibagi menjadi dua kelompok yang akan diteliti, yaitu kelompok eksperimen di mana kelompok ini akan mendapatkan perlakuan menggunakan media aplikasi DESMOS dan kelompok kontrol di mana kelompok ini akan menggunakan media konvensional seperti papan tulis virtual atau presentasi.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa dari sebuah sekolah swasta di daerah Bekasi. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling karena pengambilan sampel berdasarkan kesesuaian topik pembelajaran matematika yang akan dibahas, yaitu transformasi geometri. Sampel yang akan diambil adalah siswa kelas 8. Terdapat tiga kelas 8 yaitu 8A, 8B dan 8C dengan total murid berjumlah 73 siswa. Dalam penelitian ini ketiga kelas akan digabungkan dan dibagi menjadi dua kelas besar yaitu grup 1 dengan jumlah 36 siswa dan grup 2 dengan jumlah 37 siswa. Pembagian grup dilakukan untuk membagi jumlah siswa dari kelompok atas, kelompok menengah, dan kelompok bawah menjadi sama rata. Penentuan kelompok berdasarkan nilai matematika semester ganjil. Dengan cara demikian, kemampuan awal matematis siswa antara grup 1 dan grup 2 dapat diasumsikan sama. Pemilihan kelas kontrol dan kelas eksperimen dari kedua grup tersebut dilakukan secara acak oleh guru mata pelajaran terkait dan didapatkan bahwa grup 1 adalah kelas eksperimen dan grup 2 adalah kelas kontrol.

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah (1) validasi ahli instrumen penelitian, (2) uji coba instrumen, (3) uji validitas dan reliabilitas instrumen, (4) pelaksanaan media DESMOS dan media konvensional pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, (5) pengambilan data, (6) analisis data, dan (7) pengambilan kesimpulan.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di sekolah tempat dilaksanakannya penelitian. Instrumen pada penelitian ini ada dua, yaitu Tes Visual Spasial untuk mengukur kecerdasan visual spasial siswa dan angket Skala Resiliensi Matematis untuk mengukur resiliensi matematis siswa. Kecerdasan visual spasial siswa diukur menggunakan instrumen tes visual spasial yang diberikan kepada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Tes diberikan dua kali yaitu sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Resiliensi matematis siswa diukur menggunakan angket skala resiliensi matematis yang diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Angket diberikan dua kali yaitu sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah perlakuan akan dihitung dengan rumus gain ternormalisasi atau N-Gain. Selanjutnya nilai N-Gain tersebut akan dianalisis menggunakan uji-t sampel independen untuk melihat perbedaan nilai N-

Gain antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Uji-t dapat digunakan apabila memenuhi persyaratan yaitu sampel berdistribusi normal dan homogen.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji normalitasnya dalam penelitian ini ada dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Saphiro-Wilk pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ dengan aplikasi SPSS 25. Uji Saphiro-Wilk dipilih karena jumlah sampel yang kurang dari 50.

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : Sampel berasal dari data berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari data berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika p-value (Sig.) $< \alpha=0,05$ dan terima H_0 untuk p-value (Sig.) $> \alpha=0,05$.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa sampel yang diambil memiliki varians yang homogen yang mana adalah salah satu prasyarat dalam melakukan analisis statistik inferensial. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji Levene dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis yang digunakan dalam uji Levene adalah:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika p-value (Sig.) $< \alpha=0,05$ dan terima H_0 untuk p-value (Sig.) $> \alpha=0,05$.

Uji Hipotesis

Data yang diperoleh dari hasil pretes dan postes visual spasial akan dianalisis untuk mengetahui perbedaan peningkatan dari kedua kelas yang diteliti. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah perlakuan akan dihitung dengan rumus gain ternormalisasi. Selanjutnya nilai gain ternormalisasi tersebut akan dianalisis menggunakan uji-t sampel independen untuk melihat perbedaan nilai gain ternormalisasi antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Adapun hipotesis statistika yang diuji pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Kemampuan visual spasial siswa:

$H_0: \mu_{A1} \leq \mu_{A2}$: Peningkatan kecerdasan visual spasial antara siswa yang menggunakan media pembelajaran DESMOS tidak lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_{A1} > \mu_{A2}$: Peningkatan kecerdasan visual spasial antara siswa yang menggunakan media pembelajaran DESMOS lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

Kriteria pengujianya adalah tolak H_0 jika p-value (Sig.) $< \alpha=0,05$ dan terima H_0 untuk p-value (Sig.) $> \alpha=0,05$.

Resiliensi matematis siswa:

$H_0: \mu_{B1} \leq \mu_{B2}$:Peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang menggunakan media pembelajaran DESMOS tidak lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_{B1} > \mu_{B2}$:Peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang menggunakan media pembelajaran DESMOS lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional

Kriteria pengujianya adalah tolak H_0 jika p-value (Sig.) $< \alpha=0,05$ dan terima H_0 untuk p-value (Sig.) $> \alpha=0,05$.

Instrumen pada penelitian ini menggunakan pretes dan postes yang sebelumnya telah melalui uji validasi ahli dan diujicobakan pada kelas 11. Setelah melalui validasi ahli dan uji coba, instrumen selanjutnya melalui uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda soal.

Uji Validitas Soal

Validitas instrumen diperlukan untuk memperlihatkan ketepatan dan ketelitian dari suatu instrumen yang digunakan dalam suatu penelitian. Instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut telah mampu mengukur apa yang seharusnya diungkap atau dikur secara akurat, tepat dan benar (Anik, 2011). Validitas instrumen dilakukan dengan dua tahapan, yaitu validasi ahli dan validitas korelasi yang menggunakan rumus korelasi product moment Pearson:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (1)$$

Keterangan:

N : jumlah responden

X : skor tiap butir soal

Y : skor total dari seluruh responden

Interpretasi dari hasil uji koefisien validitas angket skala resiliensi matematis dapat dikategorikan berdasarkan tabel berikut (Arikunto, 2021):

Tabel 1. Interpretasi Validitas Butir

Validitas Butir	Kriteria Validitas Butir
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu instrumen dapat dipercaya

atau diandalkan (Anik, 2011). Suatu instrumen dapat dikatakan mempunyai tingkat reliabilitas yang tinggi jika instrument tersebut dapat mengukur sesuatu secara berulang-ulang dan mendapatkan hasil yang sama atau setidaknya tidak berbeda secara signifikan. Pengujian reliabilitas untuk instrumen menggunakan rumus Alpha Cronbach sebagai berikut:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sum \sigma_t^2} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas instrumen

n = Jumlah butir instrumen

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor butir instrumen

$\sum \sigma_t^2$ = Varians total

Kriteria reliabilitas instrumen yang diperoleh dari perhitungan akan dibandingkan dengan kriteria koefisien reliabilitas menurut Arikunto (2021) sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Uji Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran suatu butir instrumen adalah proporsi peserta tes yang menjawab benar butir instrumen tersebut (Anik, 2011). Tingkat kesukaran butir instrumen biasa dilambangkan dengan p. Nilai p berkisar antara 0,0 sampai dengan 1,0. Semakin besar nilai p maka makin rendah tingkat kesukaran butir instrumen tersebut. Uji tingkat kesukaran soal hanya diujikan pada instrumen tes visual spasial. Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran adalah.

$$p = \frac{\text{Jumlah yang menjawab benar}}{\text{Jumlah seluruh peserta tes}} \quad (3)$$

Kriteria penafsiran nilai indeks kesukaran suatu butir soal instrumen menurut Anik dan Utama (2011) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Tingkat Kesukaran

Nilai p	Kriteria Tingkat Kesukaran
0 – 0,25	Sukar
0,26 – 0,75	Sedang
0,76 – 1,00	Mudah

Uji Daya Beda Soal

Daya beda soal adalah indeks yang menunjukkan tingkat kemampuan butir instrumen

membedakan kelompok yang mendapatkan nilai tinggi dan kelompok yang mendapatkan nilai rendah (Anik, 2011). Uji daya beda soal hanya diujikan pada instrumen tes visual spasial. Rumus yang digunakan untuk mencari daya beda soal adalah:

$$D = \frac{B_a - B_b}{0,5T} \quad (4)$$

Keterangan:

D : daya beda

B_a : jumlah kelompok atas yang menjawab benar

B_b : jumlah kelompok atas yang menjawab salah

T : jumlah peserta tes (bila jumlah peserta tes ganjil, maka T : jumlah peserta tes kurang satu)

HASIL DAN DISKUSI

Data yang dideskripsikan dalam penelitian ini adalah kecerdasan visual spasial dan resiliensi siswa pada pembelajaran transformasi geometri, sebagai hasil perlakuan penerapan media DESMOS dan penerapan media konvensional. Data hasil penelitian diperoleh dari hasil skor pretes, skor postes, dan nilai N-gain dari kelas eksperimen yang menggunakan media DESMOS dan kelas kontrol yang menggunakan media konvensional. Nilai N-gain yang diperoleh akan digunakan untuk melihat seberapa besar peningkatan kecerdasan visual spasial dan resiliensi matematis siswa sebagai dampak dari perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen, selain itu nilai N-Gain yang diperoleh juga akan menjadi landasan pengambilan kesimpulan apakah media DESMOS dapat meningkatkan kecerdasan visual spasial dan resiliensi matematis siswa.

Skor minimum dalam tes visual spasial yang diujikan dalam penelitian ini adalah 0 dan skor maksimumnya adalah 6. Skor minimum dalam angket resiliensi yang diberikan dalam penelitian ini adalah 19 dan skor maksimumnya adalah 76. Beberapa siswa, baik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak mengisi tes visual spasial dan angket resiliensi sehingga jumlah sampel dari tiap kelas menjadi lebih sedikit daripada jumlah total siswa dalam kelas masing-masing. Selain itu, beberapa sampel pencilan dikeluarkan untuk mendapatkan data yang berdistribusi normal. Setelah mengeluarkan data pencilan, beberapa anomali data yang didapatkan pada perhitungan N-Gain yaitu siswa yang mendapatkan skor maksimum pada pretes dan postes juga dikeluarkan. Hal tersebut berdasarkan rumus *normalized change c* dari Marx dan Cummings (2007) yang mana melengkapi persamaan N-Gain Hake (Sriyansyah & Azhari, 2017). Rekapitulasi hasil penelitian setelah data pencilan dan anomali data dikeluarkan sebagai berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Penelitian

Kemampuan yang diukur	Kelas Eksperimen Menggunakan Media DESMOS				Kelas Kontrol Menggunakan Media Konvensional			
		Pretes	Postes	N-Gain		Pretes	Postes	N-Gain
Visual Spasial	\bar{x}	3,6875	4,6875	0,4427	\bar{x}	3,45	4,55	0,3967
	SD	0,9823	0,7680	0,2957	SD	1,161	0,921	0,4034

	n = 16				n = 20			
Resiliensi	\bar{x}	48,625	48,188	-0,0189	\bar{x}	51,64	51,045	-0,0125
	SD	6,0195	5,1505	0,12543	SD	4,323	5,0944	0,09146
		n = 16				n = 22		

Analisis Data Kecerdasan Visual Spasial

Data hasil penelitian kecerdasan visual spasial siswa diperoleh dari hasil skor pretes, skor postes dan indeks N-gain. Tes visual spasial dilaksanakan sebanyak dua kali untuk masing-masing kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rekapitulasi uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata pada hasil pretes, postes dan skor N-Gain sebagai berikut:

Tabel 5. Rekapitulasi Analisis Data Visual Spasial

Uji	Pretes Skor Max = 6		Postes Skor Max = 6		N-Gain Skor Max = 6	
	\bar{x} Skor Eksperimen 3,688	\bar{x} Skor Kontrol 3,45	\bar{x} Skor Eksperimen 4,688	\bar{x} Skor Kontrol 4,55	\bar{x} Skor Eksperimen 0,443	\bar{x} Skor Kontrol 0,397
Normalitas	Sig. 0,05	Sig. 0,05	Sig. 0,028	Sig. 0,024	Sig. 0,167	Sig. 0,102
Homogenitas	Sig. 0,457		Sig. 0,324		Sig. 0,061	
Uji Kesamaan Rata-rata	Uji-t t hitung < t tabel 0,63 < 2,03 Sig. 0,53		Uji Mann Whitney Sig. 0,671		Uji-t t hitung < t tabel 0,37 < 2,03 Sig. 0,71	

Hasil data penelitian menunjukkan bahwa skor pretes visual spasial pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata sebesar 3,6875 dari 6 atau sebesar 61,458%, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata sebesar 3,45 dari 6 atau sebesar 57,5%. Berdasarkan panduan skor tes IQ menurut Carter (2008), skor rata-rata yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol tergolong baik. Setelah melalui uji kesamaan rata-rata menggunakan uji-t sampel independen, diperoleh bahwa nilai rata-rata pretes visual spasial pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan.

Dari hasil postes visual spasial pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata sebesar 4,6875 dari 6 atau sebesar 78,125% yang dikategorikan istimewa, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata sebesar 4,55 dari 6 atau sebesar 75,83% yang termasuk kategori sangat baik (Carter, 2008). Hal ini menunjukkan bahwa baik di kelas eksperimen dan kelas kontrol, siswa mengalami peningkatan kecerdasan visual spasial setelah mempelajari topik transformasi geometri. Namun, berdasarkan uji kesamaan rata-rata menggunakan uji-t sampel independen, diperoleh bahwa kedua rata-rata skor postes visual spasial tidak berbeda secara signifikan. Oleh sebab itu, perlu dianalisis lebih lanjut melalui skor N-Gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dari hasil perhitungan N-Gain pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata skor N-Gain sebesar

0,4427 yang termasuk kategori N-Gain sedang, dan dari kelas kontrol, diperoleh nilai rata-rata skor N-Gain sebesar 0,3967 yang termasuk kategori N-Gain sedang (Hake, 1999). Hal ini menunjukkan bahwa keefektifan topik transformasi geometri dalam meningkatkan kecerdasan visual spasial cukuplah baik. Nilai rata-rata skor N-Gain pada kelas eksperimen yang menggunakan media DESMOS yaitu 0,4427, lebih tinggi daripada skor N-Gain pada kelas kontrol yang menggunakan media konvensional, yaitu 0,3967. Namun, setelah melakukan uji kesamaan rata-rata menggunakan uji-t sampel independen, diperoleh bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan nilai Sig.(2 tailed) lebih besar dari 0,05. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata skor N-Gain kelas eksperimen dengan rata-rata skor N-Gain kelas kontrol. Hal ini membuktikan bahwa H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa peningkatan kecerdasan visual spasial antara siswa yang menggunakan media pembelajaran DESMOS tidak lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

Analisis Data Resiliensi Matematis Siswa

Data hasil penelitian tingkat resiliensi siswa diperoleh dari hasil skor pretes, skor postes dan indeks N-gain. Angket resiliensi dilaksanakan sebanyak dua kali untuk masing-masing kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rekapitulasi uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata pada hasil pretes, postes dan skor N-Gain sebagai berikut:

Tabel 6. Rekapitulasi Analisis Data Resiliensi Matematis Siswa

Uji	Pretes Skor Max = 76		Postes Skor Max = 76		N-Gain Skor Max = 76	
	\bar{x} Skor Eksperimen	\bar{x} Skor Kontrol	\bar{x} Skor Eksperimen	\bar{x} Skor Kontrol	\bar{x} Skor Eksperimen	\bar{x} Skor Kontrol
	48,625	51,64	48,188	51,045	-0,0189	-0,0125
Normalitas	Sig. 0,94	Sig. 0,99	Sig. 0,95	Sig. 0,419	Sig. 0,921	Sig. 0,296
Homogenitas	Sig. 0,113		Sig. 0,727		Sig. 0,143	
Uji Kesamaan Rata-rata	Uji-t t hitung < t tabel -1,75 < 2,03 Sig. 0,53		Uji-t t hitung < t tabel -1,65 < 2,03 Sig. 0,107		Uji-t t hitung < t tabel -0,177 < 2,03 Sig. 0,86	

Hasil data penelitian menunjukkan bahwa skor pretes resiliensi pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata sebesar 48,625 dari 76 atau sebesar 63,98%, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata sebesar 51,64 dari 76 atau sebesar 67,95%. Setelah melalui uji kesamaan rata-rata menggunakan uji-t sampel independen, diperoleh bahwa nilai rata-rata pretes resiliensi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan.

Dari hasil postes resiliensi pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata sebesar 48,188 dari 76 atau sebesar 63,405%, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata sebesar 51,045 dari 76 atau sebesar

67,164%. Hal ini menunjukkan bahwa baik di kelas eksperimen dan kelas kontrol, siswa mengalami penurunan tingkat resiliensi setelah mempelajari topik transformasi geometri. Namun, berdasarkan uji kesamaan rata-rata menggunakan uji-t sampel independen, diperoleh bahwa kedua rata-rata skor postes resiliensi tidak berbeda secara signifikan. Oleh sebab itu, perlu dianalisis lebih lanjut melalui skor N-Gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dari hasil perhitungan N-Gain pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata skor N-Gain sebesar -0,0189 yang termasuk kategori N-Gain rendah bahkan dengan nilai negatif dapat dikategorikan sebagai N-Loss (*Normalized Loss*), dan dari kelas kontrol, diperoleh nilai rata-rata skor N-Gain sebesar -0,0125 yang termasuk kategori N-Gain rendah atau N-Loss karena nilai N-Gain yang negatif juga. N-Loss terjadi saat nilai pretes lebih besar daripada nilai postes (Sriyansyah & Azhari, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa topik transformasi geometri secara umum tidak berdampak baik untuk peningkatan resiliensi siswa, bahkan tingkat resiliensi siswa cenderung menurun setelah mempelajari topik transformasi geometri baik di kelas eksperimen yang menggunakan media DESMOS maupun di kelas kontrol yang menggunakan media konvensional. Nilai rata-rata skor N-Gain pada kelas eksperimen yang menggunakan media DESMOS yaitu -0,0189, lebih rendah daripada skor N-Gain pada kelas kontrol yang menggunakan media konvensional, yaitu -0,0125. Namun, setelah melakukan uji kesamaan rata-rata menggunakan uji-t sampel independen, diperoleh bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan nilai Sig.(2 tailed) lebih besar dari 0,05. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata skor N-Gain kelas eksperimen dengan rata-rata skor N-Gain kelas kontrol. Hal ini membuktikan bahwa H_0 diterima, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang menggunakan media pembelajaran DESMOS tidak lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

Diskusi

Media pembelajaran DESMOS secara teoritis dapat menstimulus kemampuan visual spasial siswa karena DESMOS dapat memberikan video, gambar, dan media interaktif dalam aktivitas kelasnya (Saputra et al., 2021). Selain itu, dalam topik transformasi geometri siswa dapat menggunakan DESMOS untuk melakukan transformasi obyek secara nyata dan lebih akurat, serta melihat apa yang terjadi ketika dua atau lebih transformasi dilakukan (Gulli, 2021). Hal ini ditegaskan dengan rata-rata skor N-Gain pada kelas eksperimen yang menggunakan media DESMOS lebih tinggi daripada rata-rata skor N-Gain pada kelas kontrol yang menggunakan media konvensional. Namun, peningkatan kecerdasan visual spasial yang dialami siswa tidak signifikan yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti keterbatasan penelitian dan natur dari kecerdasan visual spasial itu sendiri. Kecerdasan visual spasial adalah salah satu jenis kecerdasan yang dapat dilatih dalam jangka panjang atau menengah. Jika dilakukan dalam jangka pendek, hasil dari beberapa studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat inkonsistensi terhadap peningkatan kecerdasan visual spasial (González Campos et al., 2019). Hal tersebut memperkuat alasan mengapa peningkatan visual spasial yang dihasilkan tidak signifikan.

Media pembelajaran yang tepat juga dapat menjaga bahkan meningkatkan tingkat resiliensi siswa

(Dewantoro & Rachmawati, 2020). Dalam beberapa penelitian sebelumnya terdapat beberapa media yang dapat meningkatkan resiliensi matematis siswa seperti *Google Classroom* (Khairiyah, 2021) dan *Sainsmatika-Based Teaching Materials* (Agustin et al., 2022). Media merupakan faktor eksternal yang dapat menunjang dan mempengaruhi tingkat resiliensi matematis, tetapi faktor internal jauh lebih berpengaruh dan menentukan tingkat resiliensi matematis siswa. Hampir seluruh indikator resiliensi matematis berasal dari faktor internal siswa itu sendiri. Selain itu, tingkat resiliensi matematis siswa sangat berkaitan dengan tingkat motivasi siswa. Kurangnya motivasi siswa sangat berdampak pada tingkat resiliensi matematis siswa (Resnick et al., 2018). Pembelajaran transformasi geometri dilakukan setelah ujian semester dilakukan, sehingga siswa menjadi kurang termotivasi untuk belajar dan sangat berpengaruh pada tingkat resiliensi matematis.

Keterbatasan jumlah sampel dalam penelitian juga kurang lebih mempengaruhi validitas eksternal penelitian. Keterbatasan jumlah sampel mempengaruhi tingkat generalisasi hasil penelitian pada lingkup yang lebih luas. Selain itu, jumlah sampel yang sedikit juga mengurangi kekuatan statistik dari suatu penelitian dan kekuatan statistik sangat berperan untuk menghindari kesalahan tipe II. Kesalahan tipe II adalah kesalahan menerima hipotesis padahal sesungguhnya hipotesis salah. Jumlah sampel yang terlalu kecil dapat meningkatkan peluang terjadinya kesalahan tipe II (Deziel, 2018; Faber & Fonseca, 2014).

KESIMPULAN

Hasil penelitian dengan menerapkan media pembelajaran DESMOS yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kecerdasan visual spasial dan resiliensi matematis siswa kelas 8 di salah satu sekolah swasta di Bekasi, diperoleh kesimpulan bahwa peningkatan kecerdasan visual spasial antara siswa yang menggunakan media DESMOS tidak lebih besar daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional. Baik media DESMOS dan media konvensional dapat meningkatkan kecerdasan visual spasial siswa dalam topik transformasi geometri. Peningkatan kecerdasan visual spasial siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol termasuk kategori sedang. Kesimpulan kedua yang diperoleh adalah peningkatan resiliensi matematis antara siswa yang menggunakan media DESMOS tidak lebih besar daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional. Baik media DESMOS dan media konvensional tidak dapat meningkatkan resiliensi matematis siswa dalam topik transformasi geometri, bahkan tingkat resiliensi siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol menurun setelah mempelajari topik transformasi geometri.

Berbagai upaya telah dilakukan dalam penelitian ini untuk mencapai hasil yang optimal. Namun, penelitian ini tetap memiliki berbagai keterbatasan dan kelemahan dalam pelaksanaannya. Oleh sebab itu saran-saran yang perlu dilakukan untuk penelitian lanjutan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian untuk melihat pengaruh media DESMOS pada kecerdasan visual spasial dapat dilakukan pada waktu dan kondisi yang lebih kondusif, serta jumlah sampel yang lebih besar sehingga hasil penelitian dapat lebih signifikan.

2. Penelitian untuk melihat pengaruh media DESMOS dapat diaplikasikan pada topik matematika lain yang melibatkan kecerdasan visual spasial, seperti geometri bangun datar, bangun ruang dan trigonometri.
3. Media DESMOS dan media konvensional terbukti tidak dapat meningkatkan bahkan menurunkan tingkat resiliensi matematis siswa dalam topik transformasi geometri, sehingga dapat diteliti ranah afektif lain dalam penelitian lanjutan yang menggunakan media DESMOS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada yang orang tua dan keluarga penulis yang telah mendukung penulis dengan doa dan dukungan moril. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Maximus Gorky Sembiring, M.Sc dan Ibu Dr. Yumiati, M.Si selaku dosen pembimbing atas segala masukan dan bimbingannya dalam penyusunan artikel ini. Terima kasih kepada semua rekan-rekan dan pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan artikel ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa yang membalas kebaikan bapak ibu sekalian.

REFERENSI

- Agustin, N., Noto, M. S., & Dewi, I. L. K. (2022). Construction of Student Mathematics Resilience Through the Development of Sainsmatika-Based Teaching Materials. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(2), em0683.
- Anik, G. (2011). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Arikunto, S. (2021). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan edisi 3*. Bumi Aksara.
- Carter, P. (2008). *Test and Assess Your IQ: Numerical, Verbal and Spatial Aptitude Tests*. Kogan Page Publishers.
- Dewantoro, A., & Rachmawati, I. (2020). Analysis of evaluation and exploratory studies on student's resilience of online learning during pandemic of covid-19. *KONSELI: Jurnal Bimbingan Dan Konseling (E-Journal)*, 7(2), 155–162.
- Deziel, C. (2018). The effects of a small sample size limitation. *Sciencing*. [(Accessed on 3 May 2021)].
- Dineva, S. (2019). The importance of visualization in e-learning courses. *Dalam The 14 International Conference on Virtual Learning ICVL*.
- Dweck, C. S. (2013). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Psychology press.
- Faber, J., & Fonseca, L. M. (2014). How sample size influences research outcomes. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 19, 27–29.
- González Campos, J. S., Sánchez-Navarro, J., & Arnedo-Moreno, J. (2019). An empirical study of the effect that a computer graphics course has on visual-spatial abilities. *International Journal of*

- Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–21.
- Gulli, C. (2021). Technology in Teaching Mathematics: Desmos. *Proceedings of GREAT Day*, 2020(1), 8.
- Hake, R. R. (1999). Analysing Change/Gain Score Woodland Hills Dept. of Physics. *Indiana University*. [Online]. Tersedia: [Http://Physic. Indiana. Edu/Sdi/Analyzing. Change-Gain: Pdf](http://Physic.Indiana.Edu/Sdi/Analyzing.Change-Gain:Pdf). [Diakses 28 Maret 2013].
- Hutauruk, A. J. B. (2020). Indikator Pembentuk Resiliensi Matematis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP. *Sepren*, 1(02), 78–91.
- Khairiyah, A. (2021). *Pengaruh Pembelajaran Blended Learning Berbasis Google Classroom dan Kemampuan Awal Matematika terhadap Kemampuan Representasi Matematis dan Resiliensi Siswa di Masa Pandemi Covid-19*. UNIMED.
- Marx, J. D., & Cummings, K. (2007). Normalized change. *American Journal of Physics*, 75(1), 87–91.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press. [https://doi.org/DOI: 10.1017/CBO9781139164603](https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9781139164603)
- Montijo, E. (2017). *The effects of Desmos and TI-83 plus graphing calculators on the problem-solving confidence of middle and high school mathematics students*. Liberty University.
- Mulyadi, M., Riyadi, R., & Subanti, S. (2015). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi luas permukaan bangun ruang berdasarkan newman's error analysis (NEA) ditinjau dari kemampuan spasial. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 3(4).
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Parangin-angin, D. S., & Khayroiyyah, S. (2021). Analisis Kemampuan Spasial Visualization Siswa Pada Materi Geometri Transformasi Menggunakan Aplikasi Zoom di SMA PERSIAPAN STABAT TP 2020/2021. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2).
- Resnick, B., Gwyther, L. P., & Roberto, K. A. (2018). Conclusion: the key to successful aging. In *Resilience in aging* (pp. 401–415). Springer.
- Saputra, A. Y., Bestari, H., & Zulyanty, M. (2021). *Pengaruh Penggunaan Aktivitas Kelas Desmos Terhadap Minat Belajar Matematika Siswa Di Sekolah Menengah Pertama Negeri Satu Atap 1 Tungkal Ulu*. UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Sriyansyah, S. P., & Azhari, D. (2017). Addressing an Undergraduate Research Issue about Normalized Change for Critical Thinking Test. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1).
- Sumarmo, U., Hendriana, H., & Rohaeti, E. E. (2017). *Hard skills dan soft skills matematik siswa*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Susilawati, W., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2017). The improvement of mathematical spatial visualization ability of student through cognitive conflict. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(2), 155–166.