

Eksplorasi Hubungan Augmented Reality Dan Kecemasan Terhadap Penerapan Kecakapan Matematis Pada Pembelajaran Geometri

Muhammad Syarifuddin Rahman¹

¹⁾ FMIPA Universitas Negeri Makassar

Jl. Mallengkeri Raya No.44, Makassar, Sulawesi Selatan

*Korespondensi Penulis: m.syarifuddin.rahman@unm.ac.id

Disubmit: April 2025; Direvisi: Mei 2025; Diterbitkan: Juni 2025

DOI: 10.35706/radian.v4i2.13169

Copyright 2025 by Author



ABSTRACT

This study aims to examine in depth the relationship between the use of Augmented Reality (AR) and students' anxiety levels on their mathematical proficiency in solving geometry problems, both individually and jointly. Excessive anxiety can negatively affect students' problem-solving abilities, while AR offers an interactive and engaging way to present mathematical concepts that may help reduce anxiety. Mathematical proficiency include conceptual understanding, procedural fluency, problem-solving strategies, adaptive reasoning, and productive disposition, all of which are interrelated. The study involved 99 high school students, from which 79 were selected as the sample. Two students one with high anxiety and one with low anxiety were chosen as case study subjects. Data were analyzed using simple and multiple linear regression, as well as through data condensation, data display, and conclusion drawing. The results indicated a significant relationship, both individually and jointly, between the use of AR and anxiety levels on students' mathematical proficiency. Students with low anxiety who were taught using AR media demonstrated the ability to utilize their full range of mathematical proficiency to solve geometry problems. In contrast, high-anxiety students who were also taught using AR media applied their proficiency incompletely, leading to inappropriate problem-solving outcomes.

Keywords: *Augmented Reality; Anxiety; Mathematical Proficiency*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara mendalam hubungan penerapan *Augmented Reality* (AR) dan kecemasan terhadap kecakapan matematis siswa dalam menyelesaikan masalah geometri baik secara parsial maupun bersama-sama. Kecemasan yang berlebihan dapat memberikan dampak pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, sementara AR menawarkan cara untuk meredakan kecemasan dengan menghadirkan konsep-konsep matematika secara interaktif dan menarik. Kecakapan matematis terdiri dari pemahaman konsep, keterampilan prosedural, strategi pemecahan masalah, penalaran adaptif, dan disposisi produktif yang saling berkaitan. Penelitian ini melibatkan 99 siswa SMA kemudian dipilih 79 siswa sebagai sampel. Dipilih dua siswa sebagai subjek yang memiliki kecemasan rendah dan tinggi. Analisis data menggunakan regresi linear sederhana dan berganda serta kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan baik secara parsial maupun bersama-sama antara penerapan AR dan kecemasan terhadap kecakapan matematis. Serta siswa kecemasan rendah yang diajar dengan media AR dapat menggunakan kecakapan matematis yang dimiliki secara lengkap sehingga dapat menyelesaikan masalah geometri sedangkan siswa kecemasan tinggi yang diajar dengan media AR menerapkan kecakapan yang kurang lengkap sehingga memberikan penyelesaian masalah yang tidak sesuai.

Kata kunci: *Augmented Reality; Kecemasan; Kecakapan Matematis*

PENDAHULUAN

Dalam menghadapi perkembangan pada abad 21, pembelajaran matematika ditekankan pada pengembangan kecakapan siswa dalam berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan literasi numerasi melalui Kurikulum Merdeka yang fleksibel dan berbasis proyek. Pemerintah selaku pemangku kebijakan menerapkan kurikulum merdeka dan literasi numerasi untuk memastikan bahwa pembelajaran matematika di sekolah tidak hanya berfokus pada teori

tetapi juga pada penerapan dalam kehidupan nyata (Rahmafritri, 2024). Pembelajaran matematika yang kontekstual dan berbasis proyek dapat mendorong pengembangan kecakapan matematis siswa seperti berpikir logis, analitis, dan pemecahan masalah (Rofiqoh, 2020). Kecakapan matematis merupakan bagian yang penting dalam mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, penerapan teknologi juga menunjukkan bahwa matematika dianggap sebagai keterampilan dasar yang esensial untuk menghadapi tantangan global dan perkembangan industri modern (Mu'minah, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki kecakapan matematis yang relevan dan aplikatif untuk menghadapi tantangan abad 21.

Kecakapan matematis adalah kemampuan seseorang dalam memahami, menggunakan, dan mengaplikasikan konsep matematika dalam berbagai situasi termasuk dalam kehidupan sehari-hari. Kecakapan matematis adalah kemampuan seseorang dalam memahami, bernalar, dan menerapkan konsep matematika dalam berbagai situasi (Go, 2023). Kecakapan matematis didefinisikan sebagai kemampuan individu dalam merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk pemecahan masalah dunia nyata dengan menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika (Cerbito, 2020). Kecakapan matematis adalah kemampuan seseorang dalam memahami dan menggunakan matematika secara efektif termasuk berpikir kritis, menganalisis informasi kuantitatif, serta menggunakan strategi pemecahan masalah dalam berbagai konteks kehidupan (Jailani, 2020). Meskipun terdapat variasi dalam definisi dari para tokoh, dapat dikatakan bahwa kecakapan matematis merupakan kemampuan bernalar dalam merumuskan dan menafsirkan informasi pada konteks kehidupan nyata ke dalam matematika dengan menggunakan fakta, konsep dan prosedur secara fleksibel sehingga dapat memilih dan menerapkan strategi dalam pemecahan masalah yang sesuai.

Kecakapan matematis terdiri dari pemahaman konsep, keterampilan prosedural, strategi pemecahan masalah, penalaran adaptif, dan disposisi produktif yang saling berkaitan antara satu dengan yang lain dalam menyelesaikan masalah secara efektif. Kecakapan matematis memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah (Hutajuu, 2019). Kecakapan matematis dapat mendorong siswa untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode yang tepat, serta mengkomunikasikan solusi secara jelas (Rahman, 2025). Penerapan kecakapan matematis yang kurang maksimal dapat memberikan dampak negatif pada kemampuan pemecahan masalah siswa. Kecakapan matematis yang kurang maksimal dapat membuat siswa salah dalam pengambilan keputusan karena kesulitan menganalisis data atau informasi yang diperlukan (Rahman, 2025). Hal ini juga dapat menyulitkan siswa dalam menyelesaikan masalah yang kompleks. Kecakapan matematis dapat ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemecahan masalah yang efektif.

Kecakapan matematis siswa dapat dikembangkan melalui penggunaan media berbasis teknologi dalam pembelajaran matematika yaitu *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* (AR) dapat memfasilitasi siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek atau konsep matematika dalam bentuk 3D sehingga dapat lebih mudah memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep yang abstrak. AR dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan mengurangi kebosanan serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa (Ariadi, 2023). *Augmented Reality* (AR) sebagai media berbasis teknologi dapat secara signifikan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual (Meilindawati, 2023). Penerapan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran matematika dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan interaktif, sehingga membuat pembelajaran matematika menjadi

lebih nyaman dan menyenangkan bagi siswa. Interaksi langsung dengan objek virtual ini membuat proses pemecahan masalah lebih menyenangkan, meningkatkan motivasi siswa untuk mencari solusi, dan memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang diajarkan (Mulianti, 2023). Dengan demikian, AR mendukung pembelajaran berbasis digital dengan cara yang menyenangkan, memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang lebih praktis dan kontekstual, serta meningkatkan pemahaman dan penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Berbagai penelitian telah menunjukkan penerapan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada pembelajaran matematika seperti penerapan media pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan berbagai aspek kecakapan matematis siswa (Meilindawati, 2023), termasuk pemahaman konsep, kemampuan representasi, dan pemecahan masalah matematika (Febrianingsih, 2022), terdapat peningkatan yang signifikan dalam pemahaman matematis siswa setelah penerapan media AR (Hermawan, 2024). Selain itu diperoleh juga bahwa penerapan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran matematika dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Mulianti, 2023). AR memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dengan eksplorasi visual dan interaksi yang lebih intensif, mempercepat proses pemahaman dan memperkaya pengalaman belajarnya (Alisa, 2024). Hal tersebut menunjukan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan berbagai aspek kecakapan matematis siswa, termasuk pemahaman konsep, kemampuan representasi, dan pemecahan masalah matematika.

Geometri merupakan salah satu bagian dari matematika yang relevan dengan kebutuhan abad 21. Geometri dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan analitis serta mengembangkan keterampilan dalam pemecahan masalah yang kompleks (Faiza, 2024). Dalam hal ini, pembelajaran geometri membantu siswa memahami hubungan antara bentuk, ukuran, posisi, dan transformasi objek, serta mempersiapkan siswa untuk bekerja dengan data visual dan digital yang semakin berkembang. Banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam belajar geometri, terutama karena konsep-konsep yang abstrak dan sulit dipahami tanpa visualisasi yang tepat (Numan, 2023). Geometri sering kali melibatkan pemecahan masalah yang kompleks dan memerlukan keterampilan analitis yang baik. Siswa belum terbiasa dengan teknik pemecahan masalah atau yang belum mengembangkan kemampuan berpikir spasial karena merasa kesulitan untuk menyelesaikan soal-soal geometri yang mempengaruhi hasil belajarnya (Fajari, 2020). Dengan penerapan media pembelajaran yang sesuai maka siswa dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep geometri secara lebih menyeluruh.

Berdasarkan hasil penelusuran awal pada salah satu sekolah diperoleh bahwa banyak siswa masih kesulitan dalam memahami dan menguasai geometri. Pembelajaran yang dilakukan guru masih menerapkan metode tradisional yang kurang menarik seperti penggunaan gambar dua dimensi dan rumus yang tidak dihubungkan dengan kehidupan nyata sehingga membuat siswa kesulitan untuk mengaitkan konsep geometri dengan aplikasi praktis. Pengajaran yang dilakukan tidak mengaitkan geometri dengan kehidupan sehari-hari sehingga membuat siswa merasa kurang tertarik dan terhubung dengan materi tersebut. Selain itu, terlihat juga sebagian besar siswa merasa cemas dalam menyelesaikan soal geometri. Kecemasan siswa timbul karena menganggap materi geometri sulit dan membingungkan. Rasa takut gagal atau membuat kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal geometri membuat siswa menjadi pasif dalam pembelajaran. Kecemasan ini dapat menghalangi siswa untuk berpikir kreatif dan mencoba menyelesaikan masalah dengan percaya diri. Oleh karena itu, kecemasan dalam belajar matematika perlu mendapat perhatian yang lebih banyak sehingga bukan menjadi penghambat dalam proses peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kecemasan matematis dapat mempengaruhi cara siswa atau individu berpikir dan bertindak saat menghadapi matematika. Siswa yang mengalami kecemasan matematis cenderung merasa tertekan sehingga menghambat dalam belajar dan memecahkan masalah (Dewi, 2022). Siswa merasa tidak mampu untuk memahami materi atau merasa stres saat dihadapkan dengan soal matematika, yang pada akhirnya mengganggu konsentrasi dan daya ingatnya (Ikhsan, 2019). Kecemasan matematis dapat memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap kemampuan penyelesaian masalah siswa. Rasa cemas atau takut yang dialami siswa sering kali mengganggu konsentrasi dan fokus sehingga mengurangi kemampuan untuk berpikir jernih dan mengikuti langkah-langkah pemecahan masalah dengan efektif (Prasetyo, 2023). Selain itu, kecemasan dapat menyebabkan siswa kesulitan mengingat rumus atau prosedur yang diperlukan (Artama, 2020). Kecemasan matematis yang rendah dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Ketika siswa memiliki kecemasan yang rendah maka dapat lebih fokus dan berpikir jernih dalam merencanakan dan mengimplementasikan langkah-langkah pemecahan masalah secara efektif (Setiawan, 2021). Dengan kecemasan yang rendah, siswa lebih cenderung untuk terbuka terhadap berbagai strategi pemecahan masalah, menjelajahi berbagai pendekatan, dan mengatasi kesulitan yang muncul selama proses belajar. Dengan demikian, rendahnya kecemasan berkontribusi pada pencapaian yang lebih baik dalam pemecahan masalah dan memperkuat kemampuan analitis siswa dalam matematika.

Meskipun penelitian mengenai AR dalam pembelajaran matematika telah menunjukkan potensi yang besar untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa tetapi sebagian besar studi masih berfokus pada satu aspek saja misalnya penerapan AR untuk visualisasi geometri atau dampaknya terhadap pemahaman konsep matematis (Febrianingsih, 2022; Mulianti, 2023; Meilindawati, 2023). Sejalan dengan itu, telah banyak hasil penelitian terkait kecemasan siswa terhadap pembelajaran matematika (Dewi, 2022). Begitu pula dengan kecakapan matematis, banyak hasil penelitian yang menunjukkan hubungannya dengan kemampuan pemecahan masalah siswa (Hutajuu, 2019). Tetapi, penelitian tersebut masih mengkaji secara terpisah sehingga diperlukan penelitian yang mengintegrasikan ketiganya dalam menyelesaikan masalah. Kecemasan dapat mempengaruhi keinginan atau motivasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika sementara AR menawarkan cara untuk meredakan kecemasan tersebut dengan menghadirkan konsep-konsep matematika secara interaktif dan menarik. Oleh karena itu, penerapan AR dalam pembelajaran matematika dapat memperkuat kecakapan matematis siswa sekaligus mengurangi kecemasan siswa serta menciptakan suasana yang mendukung dalam proses pemecahan masalah. Penelitian ini akan menjawab pertanyaan tentang bagaimana hubungan penggunaan *Augmented Reality* dan kecemasan terhadap kecakapan matematis siswa dalam menyelesaikan masalah geometri?

METODOLOGI

Penelitian yang dilakukan tergolong penelitian campuran (*mix method*) yang menggabungkan penelitian kuantitatif dan kualitatif. Penelitian kuantitatif dilakukan dengan metode korelasi untuk mengetahui hubungan secara parsial maupun bersama-sama antara media AR dan kecemasan siswa terhadap kecakapan matematis sedangkan penelitian kualitatif dilakukan dengan pendekatan deskriptif untuk menggambarkan secara detail kecakapan matematis siswa yang diajar dengan media AR dan memiliki tingkat kecemasan yang berbeda.

Penelitian ini melibatkan 99 siswa SMA Negeri 11 Makassar. Berdasarkan rumus Slovin diperoleh banyak siswa yang tergolong pada sampel penelitian adalah 79 siswa. Setelah diperoleh data kuantitatif, subjek dipilih menggunakan *purposive sampling* yaitu siswa yang telah

diajar menggunakan media AR dengan tingkat kecemasan rendah dan tinggi serta dengan pertimbangan guru matematika bahwa siswa tersebut dapat berkomunikasi dengan logis.

Instrumen yang digunakan terdiri dari angket penerapan AR merupakan angket tertutup dengan menggunakan skala likert yang terdiri dari 20 butir pertanyaan, angket kecemasan matematis merupakan angket tertutup dengan menggunakan skala likert yang terdiri dari 25 butir pertanyaan (Juniati, 2020), pedoman wawancara semi terstruktur yang terdiri dari daftar pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan indikator kecakapan matematis, dan soal geometri yang terdiri dari essay test berkaitan dengan tingi sebuah botol yang berbentuk kerucut dimana ketika bagian lancip berada diatas maka jaraknya dengan permukaan air adalah 10 sm sedangkan ketika alas kerucut berada diatas maka jaranya dengan permukaan air adalah 6 cm (Rahman, 2023). Adapun indikator kecakapan matematis adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Indikator Kecakapan Matematis

Aspek	Sub Aspek
Pemahaman Konseptual	Memahami karakteristik suatu konsep yang sesuai dengan situasi permasalahan
Kelancaran Prosedural	Menerapkan perhitungan dengan benar
Kompetensi Strategis	Strategi representasi masalah Strategi menyelesaikan masalah
Penalaran Adaptif	Membenarkan alasan pemilihan strategi yang digunakan
Disposisi Produktif	Menikmati belajar matematika Kegunaan pembelajaran matematika dalam kehidupan sehari-hari

Prosedur penelitian ini dimulai pelaksanaan pembelajaran geometri menggunakan media AR. Setelah itu, siswa diberikan angket penerapan AR dan kecemasan untuk memperoleh data kuantitatif. Kemudian siswa diberikan soal geometri dan dilakukan wawancara secara mendalam untuk memperoleh data kualitatif. Analisis data kuantitatif diawali dengan melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas, uji autokorelasi dan uji multikolineritas kemudian dilanjutkan dengan pengujian hipotesis menggunakan regresi linear sederhana dan berganda. Analisis data kualitatif dilakukan dengan kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Untuk mengetahui keabsahan data yang diperoleh dilakukan triangulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian kuantitatif digunakan untuk mengetahui hubungan antara penerapan AR dan kecemasan terhadap kecakapan matematis. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		79
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0,0000000
	Std. Deviation	5,82774540
Most Extreme Differences	Absolute	0,084
	Positive	0,061
	Negative	-0,084

Test Statistic	0,084
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,200d

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh dari hasil penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan taraf signifikan. Berdasarkan pada tabel 2, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,200 sehingga lebih besar dibandingkan taraf signifikan yaitu 0,05. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa data yang diperoleh telah berdistribusi secara normal.

Tabel 3. Hasil Uji Multikolineritas
Coefficients^a

Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
1 Penerapan AR	0,819	1,222
Kecemasan	0,819	1,222

a. Dependent Variable: Kecakapan Matematis

Berdasarkan pada tabel 3 dapat terlihat bahwa nilai VIF untuk variabel penerapan AR dan kecemasan mendekati nilai 1 serta nilai tolerance mendekati 1. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hubungan penerapan AR dan kecemasan terhadap kecakapan matematis tidak terdapat masalah multikolineritas dalam model regresi.

Tabel 4. Hasil Uji Autokorelasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	0,833 ^a	0,694	0,686	5,90393	2,095

Berdasarkan pada tabel 4 diperoleh koefisien *Durbin-Watson* sebesar 2,095 yang mendekati 2. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa dalam hubungan penerapan AR dan kecemasan terhadap kecakapan matematis tidak terjadi autokorelasi.

Selanjutnya, dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan teknik analisis korelasi *Product Moment* dari *Karl Person* untuk hipotesis pertama dan hipotesis kedua sedangkan untuk menguji hipotesis ketiga digunakan teknik analisis korelasi ganda.

Hipotesis pertama dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan AR dengan kecakapan matematis siswa. Berikut ringkasan hasil pengujian dengan menggunakan SPSS.

Tabel 5. Ringkasan Hasil korelasi X1 dengan Y

Sumber	Koef	R	r ²	t	t _{0,05}	p-value	Ket
Konstanta	24,240						Positif &
Penerapan AR (X1)	0,713	0,686	0,471	8,272	1,671	0,000	Signifikan

Berdasarkan pada tabel 5 diperoleh bahwa persamaan regresi X1 dan Y adalah $Y = 24,240 + 0,713X1$. Hal ini menunjukkan bahwa koefisien regresi bernilai positif yang berarti bahwa jika penerapan AR meningkat sebesar satu satuan maka kecakapan matematis juga akan meningkat sebesar 0,713 satuan. Jika penerapan AR semakin maksimal maka dapat meningkatkan kecakapan matematis siswa dalam menyelesaikan masalah geometri dan begitu pula sebaliknya.

Selain itu, pada tabel 5 juga terlihat nilai koefisien determinasi X_1 terhadap Y (r^2) sebesar 0,471. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan AR memiliki kontribusi pengaruh terhadap kecakapan matematis sebesar 47,1% sedangkan 52,9% ditentukan oleh variabel lain. Nilai t hitung lebih besar dibandingkan t tabel ($8,272 > 1,671$) dan nilai signifikan sebesar 0,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis pertama dapat diterima. Hal ini menunjukan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antaran penerapan AR dengan kecakapan matematis dalam menyelesaikan masalah geometri.

Hipotesis kedua dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan yang signifikan antara kecemasan dengan kecakapan matematis siswa. Berikut ringkasan hasil pengujian dengan menggunakan SPSS.

Tabel 6. Ringkasan Hasil korelasi X_2 dengan Y

Sumber	Koef	R	r^2	T	$t_{0,05}$	p-value	Ket
Konstanta	145,153						Negatif & Signifikan
Kecemasan (X_2)	-0,880	0,720	0,518	-9,092	1,671	0,000	

Berdasarkan pada tabel 6 diperoleh bahwa persamaan regresi X_2 dan Y adalah $Y = 145,153 - 0,880X_2$. Hal ini menunjukkan bahwa koefisien regresi bernilai negatif yang berarti bahwa jika kecemasan meningkat sebesar satu satuan maka kecakapan matematis akan menurun sebesar 0,880 satuan. Jika kecemasan semakin rendah maka dapat meningkatkan kecakapan matematis siswa dalam menyelesaikan masalah geometri dan begitu pula sebaliknya.

Selain itu, pada tabel 6 juga terlihat nilai koefisien determinasi X_2 terhadap Y (r^2) sebesar 0,518. Hal ini menunjukkan bahwa kecemasan memiliki kontribusi pengaruh terhadap kecakapan matematis sebesar 51,8% sedangkan 48,2% ditentukan oleh variabel lain. Nilai t hitung lebih besar dibandingkan t tabel ($9,092 > 1,671$) dan nilai signifikan sebesar 0,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis kedua dapat diterima. Hal ini menunjukan bahwa terdapat hubungan negatif dan signifikan antaran kecemasan dengan kecakapan matematis dalam menyelesaikan masalah geometri.

Hipotesis ketiga dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan yang signifikan secara bersama-sama antara penerapan AR dan kecemasan terhadap kecakapan matematis siswa. Berikut ringkasan hasil pengujian dengan menggunakan SPSS.

Tabel 7. Ringkasan Hasil korelasi X_1 dan X_2 terhadap Y

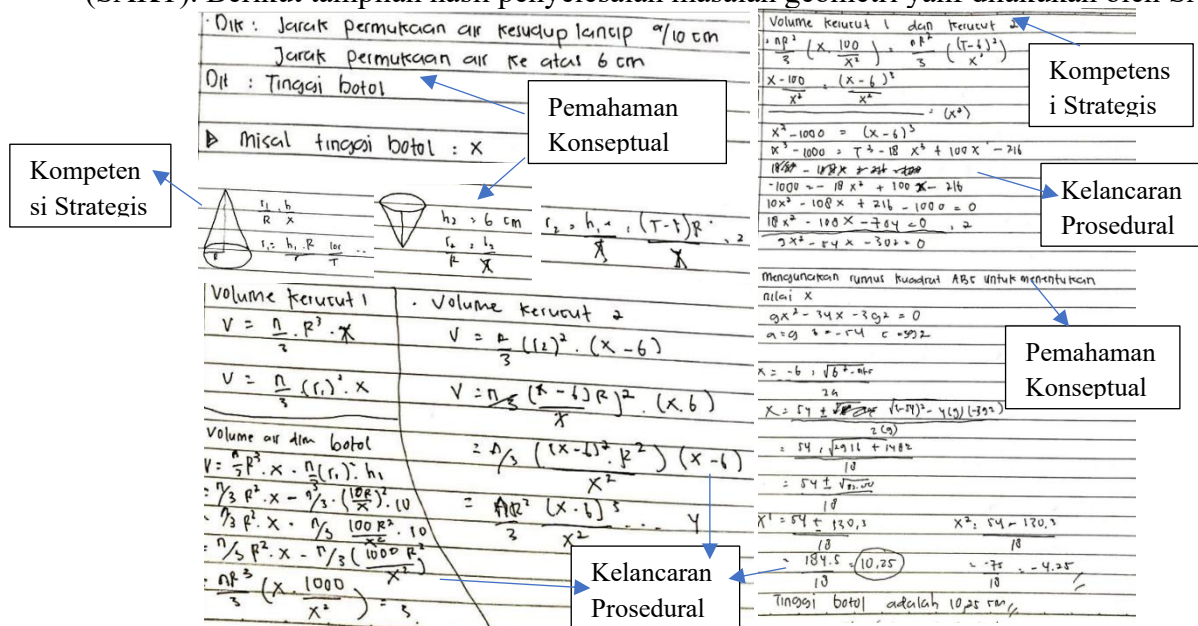
Sumber	Koef	r	r^2	F	$F_{0,05}$	p-value
Konstanta	88,776	0,833	0,694	86,065	3,120	0,000
Penerapan AR (X_1)	0,482					
Kecemasan (X_2)	-0,639					

Berdasarkan pada tabel 7 diperoleh bahwa persamaan regresi X_1 , X_2 dan Y adalah $Y = 88,776 + 0,482X_1 - 0,639X_2$. Hal ini menunjukkan bahwa koefisien regresi bernilai positif untuk penerapan AR dan negatif untuk kecemasan yang berarti bahwa jika nilai penerapan AR meningkat satu satuan maka kecakapan matematis meningkat sebesar 0,482 satuan dengan asumsi X_2 tetap. Demikian juga untuk X_2 bahwa jika nilai kecemasan menurun satu satuan maka kecakapan matematis akan meningkat sebesar 0,639 satuan dengan asumsi X_1 tetap.

Selain itu, pada tabel 7 juga terlihat nilai koefisien determinasi X_1 dan X_2 terhadap Y (r^2) sebesar 0,694. Hal ini menunjukkan bahwa 69,4 % perubahan pada kecakapan matematis dalam menyelesaikan masalah geometri dapat diterangkan oleh penerapan AR dan kecemasan sedangkan 30,6% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam peneliti ini. Pada tabel

7 juga terlihat bahwa nilai F hitung lebih besar dibandingkan nilai F tabel ($86,065 > 3,120$) serta nilai signifikan sebesar 0,000. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa hipotesis ketiga dapat diterima. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa terhadap hubungan yang signifikan secara bersama-sama antara penerapan AR dan kecemasan terhadap kecakapan matematis dalam menyelesaikan masalah geometri.

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur untuk mengetahui secara mendalam bentuk hubungan penerapan AR dan kecemasan terhadap kecakapan matematis dengan memberikan masalah geometri yang berbentuk soal geometri. Dua subjek dipilih yang terdiri dari satu subjek yang telah diajar menggunakan AR dan memiliki kecemasan rendah (SAKR) serta satu subjek yang telah diajar menggunakan AR dan memiliki kecemasan tinggi (SAKT). Berikut tampilan hasil penyelesaian masalah geometri yang dilakukan oleh SAKR.



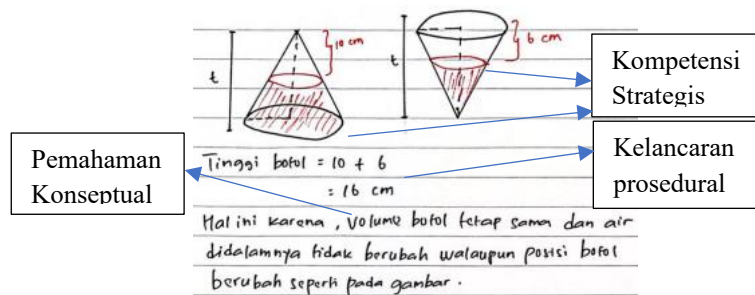
The image shows a handwritten mathematical solution for a problem involving two inverted cones. The problem states: "Dik: Jarak permukaan air ke sudut lancip 10 cm, Jarak permukaan air ke atas 6 cm. Dit: Tinggi botol." The student assumes the height of the bottle is x . The solution involves calculating the volume of the water (outer cone) and the volume of the air (inner cone), setting them equal, and solving for x using the quadratic formula. The final answer is $x = 10,25$ cm.

Annotations on the image include:

- Kompetensi Strategis** (Strategic Competency): Points to the initial problem statement and the assumption of height x .
- Pemahaman Konseptual** (Conceptual Understanding): Points to the diagrams of the two cones and the identification of their radii and heights.
- Kelancaran Prosedural** (Procedural Fluency): Points to the volume formulas for cones and the algebraic steps of equating the volumes and simplifying the equation.
- Pemahaman Konseptual** (Conceptual Understanding): Points to the application of the quadratic formula to solve for x .

Gambar 1. Hasil Penyelesaian SAKR

Berdasarkan hasil penyelesaian soal dan wawancara SAKR dapat diperoleh bahwa SAKR memahami dan menjelaskan informasi yang terdapat dalam soal secara utuh dengan cara membaca, membayangkan dan menggambarkan. SAKR memilih dan menjelaskan konsep yang sesuai dengan informasi pada masalah yaitu volume kerucut. SKRA dapat menjelaskan secara logis terkait alasan memilih untuk menuliskan informasinya lalu menggambarkan untuk memperoleh konsep yang sesuai. SAKR memodelkan situasi masalah dengan menggambar dua buah kerucut dengan posisi yang berlawanan. SAKR dapat menjelaskan secara logis alasan menggunakan representasi tersebut dengan logis. SAKR menjelaskan secara logis bahwa prosedur dipilih dengan membayangkan bentuk hubungan konsep dan situasi masalah secara lengkap yaitu volume kerucut. SAKR menunjukkan prosedur perhitungan yang sesuai dengan konsep yang dipilih sehingga memperoleh tinggi botol sebesar 10,25 cm. SKRA menyelesaikan masalah dengan analitis. SAKR menjelaskan bahwa dirinya dapat menyelesaikan soal karena menganggap bahwa matematika memiliki kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan menyelesaikan soal tersebut maka dirinya juga dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupannya. Selain itu, SAKR juga menyenangi belajar matematika karena diajar menggunakan media yang berbasis teknologi sehingga dapat melihat langsung bentuk geometri yang diajarkan.



Gambar 2 Hasil Penyelesaian SAKT

Berdasarkan hasil penyelesaian soal dan wawancara SAKT dapat diperoleh bahwa subjek memahami informasi pada soal secara lengkap dengan membaca dan menggambar. SAKT menjelaskan secara logis bahwa konsep yang sesuai dengan soal adalah volume kerucut dengan membayangkan kerucut yang terisi dengan air. SAKT memodelkan hubungan antara konsep dan situasi masalah dengan membuat gambar. SAKT menjelaskan bahwa prosedur untuk mengetahui tinggi botol dengan menjumlahkan jarak antara permukaan air dan ujung botol. SAKT menjelaskan hal tersebut secara kurang lengkap karena hanya berdasarkan bahwa meskipun posisi botol berubah maka volume tetap sama sehingga cukup dijumlahkan saja area yang tidak berisi air. SAKT menyelesaikan masalah dengan intuitif. SAKT menyadari bahwa matematika sangat diperlukan bagi kehidupan sehari-hari karena banyak benda-benda yang dibutuhkan manusia berbentuk geometri. SAKT merasa kurang tertarik dalam belajar geometri karena kesulitan memahami materi yang disampaikan guru.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan AR dan kecemasan dengan kecakapan matematis secara parsial maupun bersama-sama. Penerapan AR menunjukkan hubungan yang positif sedangkan kecemasan menunjukkan hubungan yang negatif. Kecakapan matematis yang mencakup kemampuan pemahaman konseptual, kelancaran prosedural, kompetensi strategis, penalaran adaptif dan disposisi produktif lebih berkembang pada kelompok siswa yang belajar dengan bantuan AR dan memiliki kecemasan rendah. Hal ini disebabkan oleh karakteristik media AR yang mampu menyajikan objek-objek geometri dalam bentuk tiga dimensi dan interaktif sehingga siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak secara visual dan kontekstual. Media AR memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi materi secara langsung melalui manipulasi objek virtual, yang dapat ditampilkan di lingkungan nyata melalui perangkat seperti smartphone (Dargan, 2023). Pengalaman belajar yang imersif dengan AR dapat meningkatkan daya tarik dan motivasi siswa dalam belajar geometri. Selain itu, penggunaan AR juga memfasilitasi pendekatan pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa (student-centered) yaitu siswa berperan aktif dalam membangun pemahamannya sendiri (Ateş, 2025).

Hasil penelitian ini menunjukkan pula bahwa kecemasan memberikan hubungan yang negatif dengan penerapan kecakapan matematis dalam menyelesaikan masalah geometri. Semakin rendah kecemasan siswa maka semakin maksimal dalam menerapkan kecakapan matematis yang dimiliki pada proses penyelesaian masalah geometri dan begitu pula sebaliknya. Siswa yang mengalami kecemasan cenderung merasa tertekan sehingga menghambat dalam belajar dan memecahkan masalah (Dewi, 2022). Siswa merasa tidak mampu untuk memahami materi atau merasa stres saat dihadapkan dengan soal matematika, yang pada akhirnya mengganggu konsentrasi dan daya ingatnya (Ikhsan, 2019). Rasa cemas atau takut yang dialami siswa sering kali mengganggu konsentrasi dan fokus sehingga mengurangi kemampuan untuk berpikir jernih dan mengikuti langkah-langkah pemecahan masalah dengan efektif (Prasetyo, 2023).

Efektivitas penerapan AR tidak berdiri sendiri tetapi bersama juga dengan kecemasan dalam menerapkan kecakapan matematis secara maksimal. Media AR menyediakan lingkungan belajar yang lebih santai, menarik, dan memungkinkan eksplorasi mandiri sehingga dapat mereduksi tekanan dan ketegangan yang biasa dirasakan siswa saat belajar matematika (Nasution, 2023). Pada siswa dengan kecemasan rendah, visualisasi interaktif dan keterlibatan aktif dalam pembelajaran dapat mengalihkan fokus dari rasa takut terhadap kesalahan menjadi keingintahuan terhadap konsep matematika. Sebaliknya pada siswa dengan kecemasan tinggi, penggunaan media pembelajaran tidak terlalu mencolok terhadap penerapan kecakapan matematis yang dimiliki. Media AR memungkinkan siswa untuk melihat, memanipulasi, dan memahami representasi visual dari permasalahan matematis secara langsung sehingga memperkuat proses berpikir kritis dan logis dalam menemukan solusi (Ilma, 2022).

Hasil lain ditunjukkan bahwa siswa yang memiliki kecemasan rendah dan diajar dengan AR menunjukkan penerapan kecakapan matematis yang lebih maksimal dibandingkan dengan siswa yang memiliki kecemasan tinggi dan diajar dengan AR. Siswa yang diajar dengan media *Augmented Reality* (AR) dan memiliki tingkat kecemasan matematika yang rendah dapat memaksimalkan penerapan kecakapan matematis yang dimiliki dalam menyelesaikan masalah karena berada dalam kondisi emosional yang mendukung serta memperoleh pengalaman belajar yang kaya dan bermakna. Kecemasan yang rendah memungkinkan siswa untuk menghadapi tantangan matematis dengan pikiran yang lebih jernih, fokus, dan terbuka, tanpa terhambat oleh rasa takut akan kesalahan atau tekanan untuk segera menemukan jawaban (Barbag, 2024). Dalam kondisi ini, siswa dapat berpikir secara reflektif dan kritis, serta mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian masalah secara lebih leluasa. Dengan AR, siswa dapat melihat dan memanipulasi objek secara nyata dalam ruang tiga dimensi, sehingga siswa dapat memahami konsep yang mendasari masalah secara lebih utuh. Pengalaman belajar yang bersifat imersif dapat membantu siswa menghubungkan konsep abstrak dengan situasi nyata yang pada akhirnya mempermudah proses berpikir analitis dan sintesis dalam menyelesaikan soal (Meilindawati, 2023).

SIMPULAN

Dalam proses pembelajaran geometri, terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan AR dan kecemasan terhadap kecakapan matematis baik secara parsial maupun secara bersama-sama. Penerapan AR memiliki hubungan yang signifikan dan positif dengan kecakapan matematis atau dengan kata lain bahwa semakin baik penerapan AR maka kecakapan juga semakin maksimal dalam menyelesaikan masalah geometri dan begitu pula sebaliknya. Kecemasan memiliki hubungan yang negatif dan signifikan dengan kecakapan matematis atau dengan kata lain bahwa semakin tinggi kecemasan yang dimiliki siswa maka penerapan kecakapan matematis dalam menyelesaikan masalah geometri akan semakin turun dan begitu pula sebaliknya. Selain itu, siswa yang memiliki kecemasan rendah dan diajar dengan media AR menunjukkan performa yang lebih baik dalam menyelesaikan masalah geometri dibandingkan dengan siswa yang memiliki kecemasan tinggi dan diajar dengan media AR.

Kecakapan matematis yaitu pemahaman konseptual, kelancaran procedural, kompetensi strategis, penalaran adaptif dan disposisi produktif dapat diekspresikan secara optimal oleh siswa dengan kecemasan rendah karena siswa memiliki kepercayaan diri dalam mengeksplorasi berbagai pendekatan penyelesaian. Siswa tidak ragu untuk mencoba strategi alternatif, membuat hubungan antar konsep, atau bahkan merevisi solusi yang tidak tepat. Dalam proses ini, siswa juga lebih terbuka terhadap diskusi, bertanya jika belum memahami, dan berani mengambil risiko dalam berpikir. Kondisi emosional yang stabil menjadi fondasi penting bagi siswa dalam menerapkan kecakapan matematis secara maksimal. Siswa dengan kecemasan rendah tidak hanya mampu menyelesaikan soal secara prosedural, tetapi juga mampu melibatkan proses

berpikir yang dalam, analitis, dan reflektif sehingga solusi yang dihasilkan lebih tepat dan bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa dukungan terhadap emosional siswa sama pentingnya dengan penguatan kemampuan kognitif karena keduanya saling berinteraksi dalam menentukan kualitas penyelesaian masalah geometri. Upaya penerapan kecakapan matematis siswa secara maksimal, guru tidak hanya perlu mempertimbangkan pemilihan media pembelajaran yang inovatif tetapi juga memahami karakteristik afektif siswa khususnya tingkat kecemasan siswa terhadap matematika. Penggunaan media pembelajaran yang tepat seperti AR dapat menjadi strategi efektif dalam mengakomodasi kebutuhan siswa yang memiliki hambatan emosional, sekaligus menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan bermakna.

DAFTAR RUJUKAN

- Alisa, A., Suwangsih, E., & Solihah, P. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Augmented Reality (AR) Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(2), 89-102.
- Ariadi, A., Suriansyah, A., & Purwanti, R. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Excellent Dan Media Augmented Reality Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(2), 122-137.
- Artama, E. N. N., Amin, S. M., & Siswono, T. Y. E. (2020). Pengaruh kecemasan matematika terhadap hasil belajar matematika siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*, 4(1), 34-40.
- Ateş, H., & Polat, M. (2025). Leveraging augmented reality and gamification for enhanced self-regulation in science education. *Education and Information Technologies*, 1-32.
- Barbag, L. I. (2024). *Teachers' Perceptions of Social-Emotional Learning Strategies for High School Students Experiencing Mathematics Anxiety* (Doctoral dissertation, National University).
- Cerbito, A. F. (2020). Comparative Analysis of Mathematics Proficiency and Attitudes toward Mathematics of Senior High School Student. *Online Submission*, 10(5), 211-222.
- Dargan, S., Bansal, S., Kumar, M., Mittal, A., & Kumar, K. (2023). Augmented reality: A comprehensive review. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 30(2), 1057-1080.
- Dewi, S., & Simamora, R. (2022). Analisis Kecemasan Siswa pada Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning di SMP Negeri 3 Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 12(2), 368-378.
- Faizza, H. R., Nihaya, S. I., Muhshinin, M. I., Cahyanti, I. U., & Susilo, B. E. (2024, February). Studi Literatur Pengaruh Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Materi Geometri SMA Kelas XII. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (pp. 752-756).
- Fajari, U. N. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa pada materi bangun datar dan bangun ruang. *Jurnal kiprah*, 8(2), 113-122.
- Febrianingsih, F. (2022). Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 119-130.
- Go, M. C., Cris, M., & Go, J. (2023). Enhancing mathematical proficiency assessment: Insights from mathematics teachers. *Science International*, 35, 773-780.
- Hermawan, A., & Hadi, S. (2024). Realitas pengaruh penggunaan teknologi augmented reality dalam pembelajaran terhadap pemahaman konsep siswa. *Jurnal Simki Pedagogia*, 7(1), 328-340.
- Hutajulu, M., Senjayawati, E., & Minarti, E. D. (2019). Analisis kesalahan siswa SMK dalam menyelesaikan soal kecakapan matematis pada materi bangun ruang. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 365-376.

- Ikhsan, M. (2019). Pengaruh kecemasan matematis terhadap hasil belajar matematika. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-6.
- Ilma, M. F. M., Roebyanto, G., & Ahdhianto, E. (2022). Pengembangan Media Kartu Baruang (Belajar Bangun Ruang) Berbasis Augmented Reality untuk Kelas VI SD. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 31(1), 36.
- Jailani, J., Retnawati, H., Wulandari, N. F., & Djidu, H. (2020). Mathematical literacy proficiency development based on content, context, and process. *Problems of Education in the 21st Century*, 78(1), 80.
- Juniati, D., & Budayasa, I. K. (2020). Working memory capacity and mathematics anxiety of mathematics undergraduate students and its effect on mathematics achievement. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(1), 271-290.
- Meilindawati, R., Zainuri, Z., & Hidayah, I. (2023). Penerapan media pembelajaran augmented reality (ar) dalam pembelajaran matematika. *JURNAL e-DuMath*, 9(1), 55-62.
- Mulianti, S., Susanta, A., Hanifah, H., & Haji, S. (2023). Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Augmented Reality (AR) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Di SMK Negeri 1 Lebong. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2), 930-939.
- Mu'minah, I. H. (2021, October). Studi literatur: pembelajaran abad-21 melalui pendekatan steam (science, technology, engineering, art, and mathematics) dalam menyongsong era society 5.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 3, pp. 584-594).
- Nasution, N. A., Satria, A., Ramadhani, F., & Subakti, N. M. (2023). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality dan Java Desktop Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangunan. *Jurnal Fibonacci*, 4(1), 23-32.
- Numan, M., & Azka, R. (2023). Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri. *Polynom: Journal in Mathematics Education*, 3(2), 49-55.
- Prasetyo, F., & Dasari, D. (2023). Studi Literatur: Identifikasi Kecemasan Matematika dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 240-253.
- Rafiqoh, S. (2020). Arah kecenderungan dan isu dalam pembelajaran matematika sesuai pembelajaran abad 21 untuk menghadapi revolusi industri 4.0. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 3(1), 58-73.
- Rahmafritri, F., Deswita, E., & Trisoni, R. (2024). Analisis Kebijakan Kurikulum Merdeka dan Implikasinya Terhadap Kualitas Pendidikan. *Dirasah: Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 7(1), 45-55.
- Rahman, M. S. (2025). Peran Media Pembelajaran Dan Kecemasan Dalam Mengembangkan Kecakapan Matematis Siswa. *Judika (Jurnal Pendidikan Unsika)*, 13(1), 24-42.
- Rahman, M. S., & Juniati, D. (2023). The Quality of Mathematical Proficiency in Solving Geometry Problem: Difference Cognitive Independence and Motivation. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(3), 255-266.
- Setiawan, M., Pujiastuti, E., & Susilo, B. E. (2021). Tinjauan pustaka systematik: Pengaruh kecemasan matematika terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 13(2), 239-256.