



RELASI ANTARA VISUALISASI SPASIAL DAN ORIENTASI SPASIAL TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP GEOMETRI RUANG

Silfanus Jelatu¹, Kanisius Mandur², Ricardus Jundu³, Yohanes Kurniawan⁴

¹Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Santu Paulus, silfanusjelatu@stkipsantupaulus.ac.id

²Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Santu Paulus, kanisiusmandur@stkipsantupaulus.ac.id

³Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Santu Paulus, ricardusjundu@stkipsantupaulus.ac.id

⁴Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Santu Paulus, yohaneskurniawan@stkipsantupaulus.ac.id

Abstract

Geometry is one of the critical subjects of mathematics. It includes concepts as points, lines, planes, space and their relations. Representations of three-dimensional objects using two-dimensional diagrams bring the difficulties of identification of their properties. The subfactors of spatial ability were identified as the primary variables in the performances of students related to geometry subject. The purpose of this study is to investigate the relationship between spatial visualisation and spatial orientation to the students understanding of space geometry concepts matter of the eighth-grade students. There are 60 eighth grade students as a sample of the study. The reliability and the validity studies of the tests were carried out In the first part of the study. In the second part, correlation and regression analyses were carried out. Significant correlations were found between each factor. For clarifying the relationships between more than one-factor multiple regression analyses were used. The results showed that the two predictor variables explained the 65,61 % of the variance in plane geometry test scores. However, a degree of contribution of each factor differed. The relative impact of spatial orientation ability (B=. 55) was higher than the spatial visualisation ability (B=. 28).

Keyword: Spatial visualization, Spatial orientation, Understanding conceptual, space geometry

Cara mensitasi:

Jelatu, S., Mandur, K., Jundu, R., & Kurniawan, Y. (2018). Relasi Antara Visualisasi Spasial dan Orientasi Spasial terhadap Pemahaman Konsep Geometri Ruang. *Journal of Songke Math*, 1(1), 47-59.

PENDAHULUAN

Tujuan umum mempelajari matematika ialah membuat seseorang memperoleh pengetahuan matematika yang dibutuhkan setiap hari, mengajarkan bagaimana memecahkan masalah, membuatnya memiliki metode memecahkan masalah dan memperoleh metode penalaran (Altun & Memnun, 2008). Untuk mencapai tujuan ini seseorang harus memiliki pemahaman. Pemahaman

untuk menguasai dan memperoleh konsep-konsep matematika. Pemahaman konsep yang kuat merupakan fondasi terbentuknya kemampuan-kemampuan matematika lainnya.

Gagne membagi konsep matematika menjadi dua yakni, konsep konkret dan abstrak. Konsep konkret dipelajari mulai dari awal kehidupan oleh orang itu sendiri. Namun untuk mempelajari konsep abstrak kadang-kadang perlu diajarkan oleh orang lain. Dalam konteks ini, pembelajaran matematika harus dilakukan agar memperoleh tujuan; 1) siswa memperoleh konsep matematika, 2) siswa memahami operasi matematika, dan 3) siswa membuat koneksi antara konsep (Özerem, 2012). Selain itu, semua konsep dalam matematika saling terhubung satu sama lain. Oleh karena itu, penguasaan konsep prasyarat sangat penting sehingga sebelum proses mengajar latar belakang siswa harus diuji.

Salah satu topik penting dalam pembelajaran matematika adalah geometri. Pembelajaran geometri dikatakan penting karena banyak topik dalam pembelajaran matematika seperti kalkulus, dan lain-lain ditopang oleh geometri. Selain itu, geometri diklaim sebagai komponen penting dari belajar matematika karena memungkinkan siswa untuk menganalisis dan menafsirkan dunia tempat mereka tinggal serta memahami kegunaannya untuk dapat diterapkan di bidang matematika lainnya.

Membangun pemahaman tentang konsep geometri merupakan satu hal yang penting dilakukan. Sebagaimana yang diungkapkan Maarif (2015) bahwa salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari geometri adalah membangun pengetahuan tentang konsep dan prinsip-prinsip geometri baik datar maupun ruang dari perspektif formal dan informal.

Namun, beberapa kajian menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam membangun pemahaman konsep geometri. Özerem (2012) dalam penelitiannya tentang "*Misconceptions In Geometry And Suggested Solutions For Seventh Grade Students*", mendeskripsikan bahwa sebagian besar kesulitan belajar geometri siswa disebabkan oleh pengalaman belajar statis sebelumnya. Siswa harus menonton, mendengar, mencatat, dan berpikir ketika pelajaran berlangsung. Mereka terpaku pada pembelajaran statis dan memasukkannya ke dalam ingatan mereka. Hal ini akan menyebabkan kegagalan kognitif dan menimbulkan efek negatif pada pembelajaran siswa. Kesulitan lainnya adalah kurang memahami bahasa geometrik. Özerem (2012) menjelaskan bahwa banyak guru telah mengamati dan menemukan bahwa sebagian besar siswa memiliki banyak kesalahpahaman tentang geometri ketika guru membahas tentang pembuktian geometri yang pada umumnya melibatkan presentasi lisan dari bukti formal.

Banyak peneliti telah bereksperimen tentang berbagai cara mengajar dan menemukan masalah serius tentang kesulitan belajar geometri siswa. Beberapa diantaranya menemukan adanya masalah seperti kurang memahami masalah secara lengkap dan simbol matematika, menghasilkan

bukti berdasarkan elemen visual langsung (Healy & Hoyles, 2000), serta kurang pengetahuan awal dalam menghasilkan bukti, dan lain-lain. Mengatasi kesulitan dalam belajar geometri, Jelatu (2017) menjelaskan bahwa pembelajaran geometri seringkali lebih kompleks daripada operasi numerik atau aljabar dasar. Oleh karena itu lebih penting apabila pembelajaran geometri perlu menggabungkan pendekatan baru dan teruji seperti menggunakan alat visual dan multimedia di kelas.

Menurut Gunhan (2014:3) melibatkan proses kognitif visualisasi dan penalaran adalah alur untuk memperoleh pemahaman konsep geometri (pemikiran geometrik). Visualisasi adalah keterampilan yang membantu siswa untuk mengenali dan membuat bentuk atau objek baru, dan mengungkapkan hubungan di antara mereka. Sedangkan *geometric reasoning* mengacu pada tindakan menciptakan dan menggunakan sistem konseptual formal untuk menyelidiki bentuk dan ruang. Kedua proses kognitif ini dapat ditingkatkan melalui metode pembelajaran.

Susilawati et.al (2017) menjelaskan bahwa pemahaman terhadap konsep geometri dapat dioptimalkan apabila siswa memiliki kemampuan visual spasial yang baik. Memahami aspek spasial siswa merupakan arah pengajaran matematika yang efektif karena hidup kita dikelilingi dan dibentuk oleh geometri (ruang dan permukaan). Tujuan utama belajar geometri adalah untuk memungkinkan siswa agar memiliki pemahaman yang baik tentang konsep-konsep dan prosedur spasial yang dihadapi dalam kehidupan mereka, sehingga mereka memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah spasial dalam situasi kehidupan nyata mereka (Lappan, et al. 2014).

Beberapa studi empiris pembelajaran geometri baik di Indonesia maupun tingkat internasional menemukan bahwa kemampuan spasial yang rendah menyebabkan hasil pembelajaran geometri kurang memuaskan, (Risma et al., 2013). Studi-studi tersebut menunjukkan bahwa kompetensi visualisasi spasial matematis siswa yang masih rendah menyebabkan pembelajaran geometri belum memuaskan. Hal tersebut dapat dilihat dari; (1) ketidakmampuan siswa untuk memvisualisasikan objek tiga dimensi dan dua dimensi. Data empiris menunjukkan bahwa banyak siswa membuat kesalahan dalam menggambar objek tiga dimensi menjadi dua dimensi atau sebaliknya dari dua dimensi ke dalam objek tiga dimensi. (2) kurangnya penginderaan spasial kreatif yang menyebabkan kesalahan dalam visualisasi spasial, (3) kurang mampu memahami objek spasial dalam gambar, misalnya garis berpotongan dianggap paralel, (4) kurang mampu mengkonstruksi representasi visual dalam pikiran, pada kertas, atau menggunakan perangkat teknologi.

Kemampuan spasial adalah kemampuan untuk melihat dunia keruangan secara akurat dan kemampuan untuk melakukan perubahan dengan penglihatan atau membayangkan (Armstrong, 2009). Siswa berkemampuan spasial mampu mengenal, mengelola dan menciptakan gambar, bentuk, dan ruang tiga dimensi. Oleh karena itu, tinggi rendahnya kemampuan spasial akan memungkinkan terjadinya diversitas pemahaman terhadap konsep-konsep geometri khususnya pada materi tentang keruangan (bangun ruang). Beberapa kajian telah menunjukkan bahwa kemampuan spasial berhubungan positif dengan prestasi belajar matematika siswa (Turgut & Yilmaz, 2012; Yarmohammadian, 2014).

McGee (dalam Karaman and Toğrol, 2009) mendeskripsikan bahwa ada dua faktor utama yang mendasari kemampuan spasial: Visualisasi Spasial (VS) dan Orientasi Spasial (OS). VS adalah kemampuan untuk membayangkan memanipulasi, memutar, memutar, atau membalikkan objek tanpa merujuk ke pada objek lain. McGee menjelaskan dimensi penting lainnya, OS sebagai kemampuan memahami elemen-elemen dari sebuah objek visual untuk tetap tidak terganggu oleh perubahan orientasi di mana konfigurasi spasial dapat disajikan. Singkatnya, Orientasi Spasial dianggap sebagai kemampuan seseorang untuk membayangkan penampakan suatu objek dari perspektif yang berbeda.

Sebagian besar peneliti melakukan studi tentang kemampuan spasial tanpa memisahkan perbedaan antara subfaktor kemampuan spasial dan menganggapnya sebagai sebuah kemampuan tunggal. Namun, Karaman, & Toğrol, (2009) menyatakan bahwa pendekatan lain untuk menganalisis hubungan antara kemampuan spasial dan kemampuan matematika, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, adalah membagi kemampuan spasial ke dalam subfaktornya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terhadap hubungan yang positif dan signifikan antara sub faktor dari kemampuan spasial yakni antara visualisasi spasial dan orientasi spasial terhadap pemahaman konsep geometri ruang siswa SMP kelas VII.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui hubungan antara sub faktor dari kemampuan spasial yakni antara visualisasi spasial dan orientasi spasial terhadap pemahaman konsep geometri siswa SMP, maka jenis penelitian ini dapat digolongkan ke dalam penelitian korelasional. Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII SMP Stanislaus Borong dengan sampel sebanyak 60 siswa. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kemampuan spasial siswa dengan kategori kemampuan visualisasi spasial dan orientasi spasial, serta data pemahaman

konsep geometri ruang. Data kemampuan spasial siswa dikumpulkan melalui tes kemampuan spasial dan data pemahaman konsep geometri dikumpulkan melalui tes pemahaman konsep geometri.

Sebelum dilakukan pengumpulan data, instrumen yang dibuat dianalisis untuk mengukur validitas dan reliabilitasnya. Sedangkan sebelum dilakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji asumsi regresi, yang terdiri dari uji normalitas, uji linieritas, uji multikolinearitas, uji heterokedastisitas, dan uji autokorelasi.

Analisis korelasi dan regresi digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian. Tujuannya untuk memperjelas hubungan antara lebih dari satu faktor. Pertama, analisis korelasi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan, dalam hal ini keeratan hubungan antara VS dan OS terhadap pemahaman konsep geometri ruang. Sedang metode regresi akan membahas tentang kontribusi VS dan OS terhadap pemahaman konsep geometri ruang dan mengidentifikasi total kontribusi bersama dua subfaktor kemampuan spasial terhadap pemahaman konsep geometri ruang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil tes dilakukan terhadap sampel penelitian maka diperoleh data akhir kemampuan visualisasi spasial, orientasi spasial dan pemahaman konsep geometri seperti tampak pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Deskripsi data

Descriptive Statistics				
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Geometry	40	100	68,68	15,038
VS	20	100	60,25	26,262
OS	10	100	56,75	26,262

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, nilai rata-rata siswa untuk kecerdasan visualisasi spasial adalah 60,25 dari skala 100. Hal tersebut menunjukkan bahwa kecerdasan visualisasi spasial siswa berada pada kategori cukup. Data orientasi spasial siswa menunjukkan bahwa skor rata-rata siswa adalah 56,75 dari skala 100 sehingga kemampuan orientasi spasial siswa tergolong berada pada kategori baik.

Nilai rata-rata yang diperoleh siswa dalam tes pemahaman konsep geometri ruang adalah 62,08 dari skala 100. Skor tersebut masih relatif kecil, apalagi jika di bandingkan dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) sekolah yang berkisar pada angka 75. Hal ini sangatlah perlu untuk mendapat perhatian lebih dari pihak sekolah khususnya para guru matematika di sekolah masing-masing

Sebelum uji hipotesis dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji asumsi regresi, yang terdiri dari uji normalitas, uji linieritas, uji multikolinearitas, uji heterokedatisitas, dan uji autokorelasi. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan program SPSS 20.0, maka diperoleh kesimpulan bahwa model regresi memenuhi asumsi normalitas (*Normal Probability Plot* terlihat titik-titik mendekati dan mengikuti garis diagonalnya), model regresi yang dipakai sudah berdistribusi linier (signifikansi dari model adalah 0,000 yang lebih kecil dari nilai sig. 0,05), tidak terjadi kasus multikolinearitas (nilai $VIF < 10$), tidak terjadi kasus heterokedatisitas (Berdasarkan gambar plot, data sudah berpola acak, sehingga varian error data konstan), dan tidak terjadi kasus autokorelasi .

Karena kelima uji asumsi untuk regresi telah terpenuhi, maka dari itu uji hipotesis dapat dilakukan. Uji korelasi dan regresi dilakukan dalam penelitian ini. Ringkasan hasil analisis korelasi disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Korelasi

Correlations				
		Visualisasi	Orientasi	Geometri
Visualisasi	Pearson Correlation	1	,851**	,796**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	60	60	60
Orientasi	Pearson Correlation	,851**	1	,756**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	60	60	60
Geometri	Pearson Correlation	,796**	,756**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	60	60	60

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari tabel 2 diatas diperoleh *Korelasi Pearson* 0.796 artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan visualisasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang. Hubungan korelasi antara visualisasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang adalah sangat kuat yang ditunjukkan dengan nilai korelasi mendekati +1, dengan *P-value / Sig.* sama

dengan $0.00 < 0,05$. Jadi, dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel. Selain itu, tanda positif menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara visualisasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang adalah hubungan yang positif (berbanding lurus) artinya semakin tinggi visualisasi spasial seseorang, maka semakin tinggi pula nilai pemahaman konsep geometri ruang.

Dari tabel 2 diatas diperoleh *Korelasi Pearson* 0.756 artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan orientasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang. Hubungan korelasi antara orientasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang adalah sangat kuat yang ditunjukkan dengan nilai korelasi mendekati +1, dengan *P-value / Sig.* sama dengan $0.00 < 0,05$. Jadi, dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel. Selain itu, tanda positif menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi antara orientasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang adalah hubungan yang positif (berbanding lurus) artinya semakin tinggi orientasi spasial seseorang, maka semakin tinggi pula nilai pemahaman konsep geometri ruang.

Selanjutnya dilakukan analisis regresi. *Pertama*, dilakukan uji regresi sederhana untuk menentukan kekuatan hubungan atau besar kontribusi dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Proses analisis data dilakukan dengan bantuan *SSPS 20.0*. Adapun hasil analisis tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Ringkasan Analisis regresi Linear sederhana

Model Summary					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Sig.
VS	,566 ^a	,320	,594	9,587	,000
OS	,664 ^a	,435	,616	9,323	,000

a. Predictors: (Constant), VS , OS

Ternyata koefisien korelasi R untuk kemampuan visualisasi spasial besarnya 0,566 dan koefisien determinasi atau R^2 besarnya 0,320. Koefisien korelasi tersebut signifikan karena nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi α yang ditetapkan ($0,000 < 0,05$). Jadi, kontribusi variabel kemampuan visualisasi spasial terhadap pemahaman konsep geometri besarnya 32%.

Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh kemampuan orientasi spasial. Koefisien korelasi R untuk kemampuan orientasi spasial besarnya 0,664 dan koefisien determinasi atau R^2 besarnya 0,435. Koefisien korelasi tersebut signifikan karena nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi α

yang ditetapkan ($0,000 < 0,05$). Jadi, kontribusi variabel kemampuan orientasi spasial terhadap pemahaman konsep geometri besarnya 43,5%.

Kedua, analisis regresi ganda dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh secara simultan kedua variabel independen terhadap variabel dependen.

Tabel 4. Koefisien dari analisis regresi berganda

Model	Coefficients ^a				t	Sig.
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			
	B	Std. Error	Beta			
	(Constant)	17,004	4,990		3,408	,001
1	Visualisasi	,515	,143	,283	1,912	,000
	Orientasi	,274	,137	,555	3,750	,000

a. Dependent Variable: Geometri

Dari tabel 4 di atas, maka persamaan regresi yang diperoleh adalah:

$$Y = 17.00 + .55x_1 + .27x_2$$

Tampak pada tabel di atas bahwa pengujian koefisien VS diperoleh t sebesar 1,912 dengan signifikansi (sig.) lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Jadi, koefisien persamaan regresi untuk VS signifikan. Selanjutnya untuk pengujian koefisien OS diperoleh t sebesar 3,750 dengan signifikansi (sig.) lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Jadi, koefisien persamaan regresi untuk OS signifikan.

Harga koefisien korelasi ganda antara pemahaman konsep geometri dengan kemampuan VS dan OS ditampilkan pada tabel yang berbeda seperti tampak di bawah ini.

Tabel 5. Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	F	Sig.
1	,810 ^a	,656	,644	9,315	54,367	,000 ^b

a. Predictors: (Constant), Orientasi, Visualisasi

b. Dependent Variable: Geometri

Dari kolom luaran SPSS di atas, dapat diperoleh informasi bahwa koefisien korelasi ganda R besarnya 0,810, sehingga koefisien determinasi atau R^2 besarnya 0,656. Pengujian koefisien korelasi ganda dilakukan dengan statistik F. Perhitungan SPSS memperoleh koefisien F sebesar 54,367 dengan signifikansi 0,000, jauh lebih kecil dari taraf signifikansi α yang ditetapkan yakni 0,05. Jadi koefisien korelasi antara pemahaman konsep geometri ruang dengan VS dan OS signifikan. Nilai ini menunjukkan bahwa kontribusi semua variabel bebas terhadap variabel terikat secara simultan adalah sebesar 65,61%. Sementara itu 34,31% sisanya merupakan kontribusi dari faktor-faktor lain selain faktor yang diwakili oleh variabel bebas.

Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki hubungan antara dua komponen kemampuan spasial meliputi visualisasi spasial dan orientasi spasial terhadap pemahaman konsep geometri pokok bahasan bangun ruang sisi datar. Untuk menemukan jawaban, analisis korelasi dan analisis regresi dilakukan. Pertama-tama, ada tidaknya hubungan dan pola hubungan antara masing-masing sub faktor kemampuan spasial dan pemahaman konsep geometri siswa kelas delapan ditentukan. Kedua, kontribusi masing-masing sub faktor kemampuan spasial dan pemahaman konsep geometri siswa kelas delapan ditentukan. Ketiga, kontribusi total variabel independen terhadap pemahaman konsep geometri siswa ditentukan.

Menumbuhkan pemikiran matematika, penalaran dan kemampuan pemecahan masalah diperlukan kesempatan yang lebih besar untuk terlibat dalam dunia spasial (Shawal, 1999). Hal senada juga ditekankan oleh Hadfield et al. (1992) yang menekankan pentingnya kemampuan spasial dalam matematika. Kedua pernyataan ini menunjukkan pentingnya kemampuan spasial dalam menguasai matematika. Mereka telah menemukan bahwa faktor spasial menjadi salah satu prediktor terbaik prestasi matematika.

Seperti yang dapat dilihat dalam tinjauan literatur sebelumnya, sebagian besar peneliti melakukan studi tentang kemampuan spasial tanpa memisahkan perbedaan antara subfaktor kemampuan spasial dan menganggapnya sebagai sebuah kemampuan tunggal. Namun, Karaman, & Toğrol, (2009) serta Cheng dan Mix (2014) menyatakan bahwa pendekatan lain untuk menganalisis hubungan antara kemampuan spasial dan kemampuan matematika, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, adalah membagi kemampuan spasial ke dalam subfaktornya.

Dalam penelitian ini dua subfaktor kemampuan spasial yakni visualisasi spasial (VS) dan Orientasi spasial (OS) merupakan variable yang diakaji hubungannya dengan pemahaman konsep geometri ruang. Hasil analisis data dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara masing-masing subfaktor kemampuan spasial terhadap pemahaman konsep geometri ruang. Hubungan tersebut nampak pada nilai nilai korelasi mendekati +1, dengan *P-value* / *Sig.* sama dengan $0.00 < 0,05$. Selain itu, ditemukan pula bahwa korelasi yang terjadi antara kedua subfaktor tersebut dengan pemahaman konsep geometri ruang adalah hubungan yang positif (berbanding lurus) artinya semakin tinggi kemampuan visualisasi spasial seseorang, maka semakin tinggi pula nilai pemahaman konsep geometri ruang. Begitupula dengan kemampuan orientasi spasial. Penelitian ini mendukung temuan Karaman, & Toğrol, (2009 yang menyatakan bahwa

terdapat hubungan yang positif dan kuat antara kemampuan visualisasi spasial dan orientasi spasial terhadap keterlibatan siswa dalam pembelajaran geometri.

Kemampuan visualisasi spasial adalah salah satu subfaktor kemampuan spasial. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kemampuan visualisasi spasial dan pemahaman konsep geometri ruang. Kemampuan visualisasi spasial memberikan kontribusi sebesar 32 % terhadap nilai tes pemahaman konsep geometri ruang. Selain itu, koefisien beta 0,28 menunjukkan dampak relatif dari variabel, yang cukup tinggi. Visualisasi spasial telah terbukti berhubungan dengan pemahaman konsep geometri ruang. Hasil penelitian ini didukung oleh temuan Idris (2005) yang menyimpulkan adanya hubungan antara *spatial visualization ability* dan prestasi belajar matematika yang dilakukan terhadap 1200 siswa SMP di Malatya dengan latar belakang sosial ekonomi, dan kultural yang berbeda. Selain itu, Nutall dkk. (1985) juga menemukan adanya hubungan yang konsisten antara keterampilan rotasi mental yang merupakan salah satu komponen visualisasi spasial dan bakat matematika. Selain itu, Pitta-Pantazi & Christou (2010) juga telah menyelidiki hubungan antara kemampuan visualisasi spasial dan kemampuan kreatif dan praktis siswa tentang geometri tiga dimensi. Hasilnya menunjukkan bahwa preferensi dan pengalaman dalam visualisasi spasial secara signifikan terkait dengan kemampuan praktis siswa dalam memahami susunan tiga dimensi berupa kubus. Temuan dalam penelitian ini beserta penelitian terdahulu memberikan informasi bahwa kemampuan spasial pada subfaktor visualisasi spasial merupakan prediktor kuat terhadap kinerja siswa dalam bernalar tentang geometri 3D. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan spasial siswa dapat menghasilkan peningkatan pemikiran geometri 3D mereka.

Sub faktor kedua adalah kemampuan orientasi spasial. Hasil analisis data menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kemampuan orientasi spasial siswa dan pemahaman konsep geometri ruang. Kemampuan orientasi spasial memberikan kontribusi sebesar 29% terhadap pemahaman konsep geometri. Koefisien beta .54 menunjukkan dampak relatif dari variabel, yang cukup tinggi. Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan Cheng and Mix (2014) yang memberikan dua tes yang berbeda yang mewakili visualisasi spasial dan faktor orientasi spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua tes memiliki korelasi yang tinggi dengan kinerja matematika siswa. Ada juga faktor lain seperti persepsi ruang, persepsi kedalaman yang merupakan komponen kemampuan orientasi spasial yang terbukti berhubungan positif dengan kemampuan matematika siswa.

Setelah investigasi tentang kontribusi masing-masing sub faktor kemampuan spasial terhadap pemahaman konsep geometri diselidiki, selanjutnya diselidiki pula kontribusi bersama dari kedua

subfaktor kemampuan spasial. Hasil analisis memperlihatkan informasi bahwa bahwa variabel visualisasi spasial dan orientasi spasial berpengaruh secara bersama-sama terhadap pemahaman konsep geometri ruang. Kontribusi total dari faktor-faktor ini terhadap skor tes pemahaman konsep geometri ruang ditemukan berada pada 65,61%, yang lebih tinggi dari kontribusi faktor-faktor lainnya yakni 34,31%. Namun tingkat kontribusi masing-masing faktor berbeda. Dampak relatif dari kemampuan orientasi spasial (koefisien beta dari .55) lebih tinggi daripada dampak dari kemampuan visualisasi spasial (koefisien beta dari .45). Perbedaan-perbedaan itu terutama muncul dari sifat dan isi yang berbeda dari kemampuan-kemampuan ini.

Banyak peneliti terdahulu yang mendukung pernyataan bahwa kemampuan spasial penting untuk pengembangan matematis. Holzinger & Swineford (dalam Risma, 2013) mengungkapkan bahwa kemampuan spasial erat kaitannya dengan prestasi belajar matematika utamanya geometri. Hegarty & Waller (2005) mengungkapkan bahwa setiap subfaktor kemampuan spasial secara bersama diperlukan untuk mengembangkan pemikiran matematik. Mereka juga berkesimpulan bahwa kemampuan spasial penting untuk membangun dan memahami representasi spasial yang abstrak dalam pemecahan masalah matematika.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. *Pertama*, terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan visualisasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang. Korelasi antara visualisasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang adalah sangat kuat. Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan orientasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang. Korelasi antara orientasi spasial dengan pemahaman konsep geometri ruang adalah sangat kuat. *Kedua*, kontribusi kemampuan visualisasi spasial terhadap pemahaman konsep geometri besarnya 32%, sedangkan kontribusi orientasi spasial terhadap pemahaman konsep geometri besarnya 43,5%. Selain itu, nilai beta .55 menunjukkan dampak relatif dari orientasi spasial lebih tinggi dari dampak visualisasi spasial yakni .28 terhadap pemahaman konsep geometri ruang. *Ketiga*, total kontribusi kedua subfaktor kemampuan spasial secara simultan adalah sebesar 65,61%. Sementara itu 34,31% sisanya merupakan kontribusi dari faktor-faktor lain selain faktor yang diwakili oleh variabel bebas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada bapak kepala sekolah SMP Stanislaus Borong yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian di sekolah dipimpin.

DAFTAR RUJUKAN

- Altun, M., & Memnun, D. S. (2008). Mathematics Teacher Trainees'skills And Opinions On Solving Non-Routine Mathematical Problems. *Journal of Theory & Practice in Education (JTPE)*, 4(2).
- Armstrong, T. (2008). *Multiple Intelligences in the Classroom*. Alexandria: ASCD
- Chao, J. Y. & Liu, C. H. (2017). A case study on the spatial conceptualization abilities for sixth grade elementary students from urban, suburban and remote schools. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13 (6):1675-1686
- Cheng, Y. L., & Mix, K. S. (2014). Spatial training improves children's mathematics ability. *Journal of Cognition and Development*, 15(1), 2-11.
- Gunhan, B. C. (2014). A case study on the investigation of reasoning skills in geometry. *South African Journal of Education*, 34(2), 01-19.
- Hadfield, O. D., Martin, J. V., & Wooden, S. (1992). Mathematics Anxiety and Learning Style of the Navajo Middle School Student. *School Science and Mathematics*, 4, 171-176.
- Healy, L., & Hoyles, C. (2000). A study of proof conceptions in algebra. *Journal for research in mathematics education*, 396-428.
- Hegarty, M., & Waller, D. A. (2005). *Individual differences in spatial abilities*. In P. Shah & A. Miyake (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Idris, N. (2005). Spatial visualization and geometry achievement of form two students. *Jurnal Pendidikan, Universiti Malaya*, 29-40. ISSN 0126-5261.
- Jelatu, Silfanus. 2017. *Pengaruh Penerapan Strategi REACT Berbantuan media GeoGebra terhadap pemahaman konsep matematika ditinjau dari kemampuan spasial siswa kelas VIII SMP St. Stanislaus Borong*. UNDIKSHA. Tesis: Tidak dipublikasikan
- Karaman, T., & Toğrol, A. Y. (2009). Relationship between gender, spatial visualization, spatial orientation, flexibility of closure abilities and performance related to plane geometry subject among sixth grade students. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(1).
- Lappan, G., Phillips, E. D., Fey, J. T., Friel, S. N., Grant, Y., & Stewart, J. (2014). *Connected mathematics 3*. Boston, MA: Pearson.
- Maarif, Samsul. 2014. *Pembelajaran Geometri berbantuan Cabri 2 Plus (Panduan Praktis Mengembangkan Kemampuan Matematis)*. Bogor: In Media
- Maier, P. H. (1998). Spatial geometry and spatial ability-how to make solid geometry solid? Selected papers from the *Annual Conference of Didactics of Mathematics 1996*, 63-75

- Nuttall, R., Casey, M. B., Peazaris, E., & Benhow, C. P. (1995). The influence of spatial ability on gender differences in mathematics college entrance test scores across diverse samples. *Developmental Psychology*, 31(4), 697-705
- Özerem, A. (2012). Misconceptions in geometry and suggested solutions for seventh grade students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 55, 720-729.
- Pittalis, M., & Christou, C. (2010). Types of reasoning in 3D geometry thinking and their relation with spatial ability. *Educ Stud Math*, 191-212.
- Risma, D. A., Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2013). On developing students' spatial visualisation ability. *International Education Studies*, 6(9), 1.
- Shawal, M. A. (1999). *An investigation of the relationship between spatial ability and mathematics learning for Yemeni students*. UMI ProQuest Digital Dissertations, Retrieved from <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/9923693>.
- Susilawati, W., Suryadi, D., & Dahlan, J.A. (2017). The improvement of mathematical spatial visualization ability of student through cognitive conflict. *IEJME-Mathematics Education*, 12(2), 155-166
- Turğut & Yılmaz, 2012. Relationships Among Preservice Primary Mathematics Teachers' Gender, Academic Success And Spatial Ability. *International Journal of Instruction* 5 (2), 6-20
- Yarmohammadian, A. (2014). The relationship between spatial awareness and mathematic disorders in elementary school students with learning mathematic disorder. *Psychology and Behavioral Sciences*. 3(1), 33-40