

ANALISIS SPATIAL ABILITIES MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA STAIN BUKITTINGGI

Isnaniah

Abstrak

Spatial abilities constitute a curriculum demand that must be accommodated by during learning process. The ability to visualize spaces belongs to geometry activities that have to be mastered by the students. The research aims at knowing spatial ability of mathematic students of IAIN Bukittinggi at the third semester 2014/2015 academic year. Based on the analysis of the data, the findings reveal that students' spatial abilities are still low for each indicator whether for spatial perception, mental rotation, and spatial relations.

Key words: spatial abilities, spatial perception, mental rotation, and spatial relations

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam konteks kurikulum, The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) telah menentukan 5 standar isi dalam standar matematika, yaitu bilangan dan operasinya, pemecahan masalah, geometri, pengukuran, dan peluang dan analisis data. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan spasial merupakan tuntutan kurikulum yang harus diakomodasi dalam pembelajaran di kelas. Kemampuan visualisasi ruang merupakan salah satu bagian dari kegiatan (aktivitas) geometri yang harus dikuasai sebagaimana direkomendasikan NCTM dalam Kariadinata, *The mathematics curriculum for grade 9-12 should include the study of the geometry of two, and three dimensions so that all student can interpret and draw three-dimensional object; represent problem situations with geometric models and apply properties of figures*². Dalam kurikulum nasional di Indonesia, dari tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi siswa/mahasiswa dituntut untuk dapat menguasai materi geometri ruang.

Geometri ruang merupakan studi tentang benda-benda ruang, relasi-relasi dan transformasi-transformasi yang telah dibentuk (dijadikan matematika) dan sistem-sistem aksioma matematika untuk menjadikannya. Untuk dapat memahami geometri ruang dibutuhkan kemampuan spasial/keruangan, hal ini sesuai dengan pendapat Soemadi yaitu agar dapat belajar geometri dengan baik dan benar, siswa dituntut untuk menguasai kemampuan dasar geometri, keterampilan dalam pembuktian, keterampilan membuat lukisan dasar geometri dan mempunyai pandangan ruang yang memadai.³

Kemampuan keruangan selain berguna untuk memahami materi geometri, juga sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam profesionalisme seseorang, seperti kemampuan dokter spesialis penyakit dalam untuk menentukan letak jantung, pekerjaan-pekerjaan teknis seperti arsitek, perancang pesawat dan lain-lain.

Namun keadaan Indonesia saat ini, kemampuan keruangannya masih rendah. Kenyataan yang dapat dijadikan tolak ukur adalah laporan hasil Studi PISA (*Programme for International Student Assesment*) menyimpulkan bahwa rengking matematika siswa Indonesia yang diambil sebagai sampel berada pada peringkat ke 50 dari 57 negara yang ikut berpartisipasi. Skor rerata matematis internasional yaitu 500, sedangkan Indonesia hanya mampu memperoleh skor rerata 391.⁴

Domain konten yang di teskan kepada siswa Indonesia salah satunya geometri, berdasarkan analisis hasil Studi PISA bahwa beberapa siswa Indonesia yang mampu menyelesaikan soal tersebut yaitu 33,4% sedangkan sisahnya menjawab salah. Hal ini memperlihatkan rendahnya kemampuan spasial siswa dalam geometri. Selain terjadi pada siswa, berdasarkan hasil wawancara dengan dosen geometri bahwa masalah kemampuan keruangan juga terjadi pada mahasiswa. Menurut Susanta bahwa geometri masih dianggap momok bagi mahasiswa, bahkan juga bagi guru matematika.⁵

B. Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian adalah: Bagaimanakah kemampuan keruangan yang dimiliki mahasiswa semester III program studi matematika TA. 2014/2015?

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka pertanyaan penelitiannya adalah:

1. Dimanakah letak kelemahan kemampuan keruangan yang dimiliki mahasiswa semester III program studi matematika TA. 2014/2015?
2. Bagaimanakah bentuk kelemahan kemampuan keruangan yang dimiliki mahasiswa semester III program studi matematika TA. 2014/2015?

KAJIAN TEORI

A. Kemampuan Keruangan/spasial

a. Pengertian Kemampuan Keruangan/spasial

Piaget & Inhelder dalam Marliah menyebutkan bahwa kemampuan spasial sebagai konsep abstrak yang di dalamnya meliputi kemampuan untuk mengamati hubungan posisi objek dalam ruang, kerangka acuan (tanda yang dipakai sebagai patokan untuk menentukan posisi objek dalam ruang), hubungan proyektif (kemampuan untuk melihat objek dari berbagai sudut pandang), konservasi jarak (kemampuan untuk memperkirakan jarak antar dua titik), representasi spasial (kemampuan untuk merepresentasikan hubungan spasial dengan memanipulasi secara kognitif), rotasi mental (membayangkan perputaran objek dalam ruang).⁶

Beberapa pakar menyatakan tentang pengertian kemampuan visualisasi ruang diantaranya Tartre, Linn, dan Petersen (Pitalis, Mousoulides, dan Christou), mendefinisikan:

- 1). *Spatial visualization as the mental skills concerned with understanding, manipulating, reorganizing, and interpreting relationship visually*
- 2). *Spatial visualization as the process of representing, transforming, generating, and recalling symbolic, non-linguistic information.*⁷

Kemampuan visualisasi ruang merupakan proses dan kegiatan berpikir yang terlihat baik melalui deskripsi verbal, analitik maupun sajian visual dalam rangka penyelesaian masalah. Selanjutnya Gree's dalam Kariadinata menyatakan bahwa kemampuan tilikan ruang mencakup:

- 1). *Spatial visualization (SV), which involves "the ability to mentally manipulate, rotate, twist or ivlert a pictorially presented stimulus object;*
- 2). *Spatial orientation (SR-O) which "the comprehension of the arrangement of the element within visual stimulus pattern and aptitude to remain unconfused by the changing orientations in which a spatial configurations may be presented".*⁸

Beberapa pendapat (McGee; Burnett & Lane,; Elliot & Smith,; Pellegrino *et al.*,; Clements & Battista dalam Kariadinata menyatakan bahwa, *Two major components of spatial visualization have been identified: spatial relations and spatial visualization. In standardized spatial ability tests, spatial relations tasks involve 2D and 3D rotations and cube comparisons. Spatial visualization is described as the ability to imagine rotations of objects ortheir parts in 3-D space.*⁹

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, maka kemampuan visualisasi ruang dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu kemampuan orientasi/relasi ruang dan kemampuan visual ruang. Kemampuan orientasi/relasi ruang merupakan kemampuan memahami unsur- unsur dalam bangun ruang, serta hubungan antara unsur-unsur tersebut.

b. Unsur-unsur keruangan

Maier mengenalkan lima unsur dari kemampuan keruangan. Disebutkan bahwa, berdasarkan temuan penelitian psikologi:

- 1) *Spasial Perception* (persepsi keruangan)
Persepsi keruangan merupakan kemampuan mengamati suatu bangun ruang atau bagian-bagian ruang yang diletakkan posisi horizontal atau vertikal
- 2) *visualisasi*
visualisasi keruangan sebagai kemampuan untuk membayangkan atau membayangkan gambar tentang suatu bentuk bangun ruang yang bagian-bagian terdapat perubahan atau perpindahan
- 3) *Mental rotation* (rotasi pikiran)
Rotasi pikiran mencakup kemampuan merotasikan suatu bangun ruang secara cepat dan tepat.
- 4) *Spasial relations* (Relasi keruangan)
Kemampuan untuk mengerti wujud keruangan dari suatu benda atau bagian dari benda dan hubungannya antara bagian yang satu dengan yang lainnya.
- 5) *Spatial orientation* (orientasi keruangan)
Kemampuan untuk mencari pedoman sendiri secara fisik atau mental di dalam ruang, atau berorientasi dan seseorang didalam situasi keruangan yang istimewa.¹⁰

Dari uraian di atas bahwa kemampuan keruangan yang akan diamati adalah 3 dari 5 unsur kemampuan keruangan yaitu *Spasial Perception*, *Mental rotation*, *Spasial relations*. Alasan peneliti membatasi sampai 3 unsur karena *spatial visualisasi dan Spatial orientation* apabila dikembangkan akan memiliki pembahasan yang sangat luas sehingga akan lebih baik jika diadakan penelitian khusus. Dari unsur-unsur kemampuan keruangan inilah yang akan digunakan untuk menentukan letak dan bentuk kelemamahan kemampuan spasial yang dimiliki mahasiswa semester III program studi pendidikan matematika TA. 2014/2015

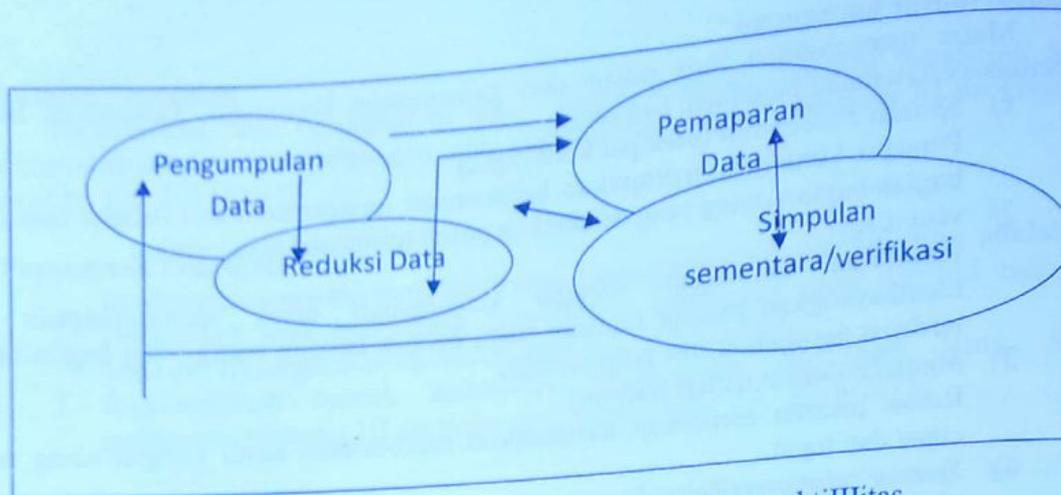
Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kualitatif. Menurut Nasution, penelitian kualitatif pada hakikatnya adalah mengamati orang dalam lingkungan hidupnya, berinteraksi dengan mereka, berusaha memahami bahasa dan tafsiran mereka tentang dunia sekitarnya. Menurut Sunarto, pemilihan subjek dipilih dengan pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan atau diperolehnya data yang diharapkan. Dalam penelitian ini, Mahasiswa yang akan diamati adalah mahasiswa semester III yang telah menempuh matakuliah geometri analitik ruang yaitu mahasiswa berkemampuan tinggi 2 orang, kemampuan sedang 4 orang dan kemampuan rendah 2 orang.

Sumber Data kemampuan keruangan yaitu mahasiswa semester III TA. 2014/2015 dan dosen pengampu matakuliah geometri bidang dan ruang.

Teknik pengumpulan data yaitu tes, wawancara dan instrument untuk uji kemampuan keruangan dan uji penguasaan geometri ruang. Pedoman wawancara untuk mengungkapkan jawaban-jawaban yang tidak benar pada uji kemampuan keruangan. Keabsahan instrument akan diuji oleh tim validator yaitu dosen matematika STAIN Bukittinggi.

Teknik analisa data Miles and Huberman dalam Sunarto menyatakan bahwa pendekatan yang digunakan dalam analisis data penelitian kualitatif adalah pendekatan berdaur ulang.¹¹ Analisis dilakukan secara berkelanjutan dan meliputi 3 macam kegiatan. aktivitas dalam analisis data yaitu data *reduction* (reduksi data), data *display* (penyajian data), dan *conclusions drawing/verification*. Interaksi antara kegiatan analisis data tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Data reduksi (reduksi data) : dalam reduksi data, aktifitas Pengujian data dengan triangulasi data dilakukan dengan cara menanyakan hal yang sama dengan teknik : tes, wawancara, dokumentasi. sedangkan sumbernya adalah mahasiswa matematika yang setingkat lebih tinggi yaitu semester V, dan dosen pengampu data kuliah geometri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Analisis Kemampuan Spasial (Keruangan)

Pada penelitian ini penulis mengambil 3 unsur kemampuan spasial menurut Maier yaitu:

- Spatial Perception* (SP)
- Spatial Rotation* (SR)
- Mental Rotation* (MR)

Tiga unsur di atas dalam tes uji kemampuan keruangan diuraikan dalam 3 kelompok soal yang diberi skor. Skor hasil tes kemampuan keruangan menimbulkan perbedaan kemampuan keruangan yaitu kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan kelaziman Skala pada skor kemampuan keruangan yaitu: tinggi (80-100), sedang (65-79) dan rendah (< 65).

Pada soal kemampuan keruangan terdiri dari 3 jenis soal sebagai berikut:

- Kemampuan keruangan unsur spatial perception diurai dalam soal no. 1 yaitu 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1i, 1j dan 1k
- Kemampuan keruangan unsur mental orientation diurai dalam soal no. 2 yaitu: 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f dan no.3 yaitu 3a, 3b, dan 3c
- Kemampuan keruangan unsur spatial rotation diurai dalam soal no.4 yaitu: 4a, 4b dan 4c.

Berdasarkan analisis yang penulis lakukan sebagai peneliti terhadap 8 subjek penelitian, maka perbandingan kemampuan keruangan terdapat pada tabel 4.1

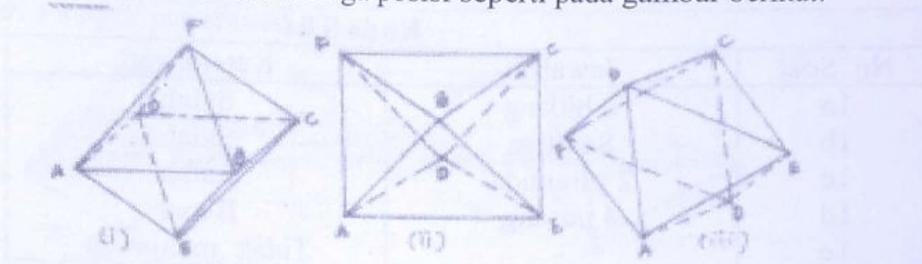
No.Kode	Kemampuan tinggi	Kemampuan sedang	Kemampuan rendah
T.01	-	-	SP, MR, SR
T.02	MR, SR	-	SP
S.03	-	MR	SP, SR
S.04	-	-	SP, MR, SR
S.05	SR	-	SP, MR,
S.06	-	-	SP, MR, SR
R.07	SR	-	SP, MR
R.08	-	-	SP, MR, SR

B. Pembahasan

Kemampuan Spasial (keruangan)

Berdasarkan analisis hasil penelitian tentang kemampuan keruangan diperoleh bahwa unsur spatial perception (SP) menempati urutan terendah pada kemampuan keruangan dari 8 subjek penelitian. Unsur *spatial perception* terletak pada soal no. 1 pada tes uji kemampuan keruangan sebagai berikut:

1. Diketahui bidang-8 beraturan ABCDEF, dengan panjang rusuk = a cm. Bidang beraturan tersebut digambar dalam tiga posisi seperti pada gambar berikut:



Pertanyaan:

- a) ada berapa bidang simetri pada sebuah bidang-8 beraturan?
- b) Berbentuk apakah bidang simetri pada sebuah bidang-8 beraturan?
- c) Ada berapa bangun piramida yang kongruen pada sebuah bidang-8 beraturan?
- d) Ada berapa pasangkah bidang yang sejajar pada bidang-8 beraturan?
- e) Berapakah jarak antara dua titik yang berlawanan?

Jawaban benar dari pertanyaan di atas disajikan dalam tabel berikut:

No. Soal	Jawaban
1a	3 bidang
1b	Persegi
1c	6 piramida
1d	4 pasang
1e	$a\sqrt{2}$ cm

Berikut jawaban dari 8 responden:

Kode T. 01

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1a	8 bidang	Salah
1b	Segitiga	Salah
1c	4 piramida	Salah
1d	4 pasang	Benar
1e	$a\sqrt{2}$ cm	Benar,

Kode T.02

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1a	12 bidang	Salah
1b	B elah ketupat	Salah
1c	6 piramida	Benar
1d	4 pasang	Benar
1e	$a\sqrt{2}$ cm	Benar

Kode S.03

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1a	8 bidang	Salah
1b	segitiga	Salah
1c	4 piramida	Salah
1d	4 pasang	Benar
1e	$a\sqrt{2}$ cm	Benar

Kode S.04

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1a	8 bidang	Salah
1b	Segitiga	Salah
1c	2 piramida	Salah
1d	4 pasang	Benar
1e	-	Tidak menjawab

Kode S.05

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1a	2 bidang	Salah
1b	Belah ketupat	Salah
1c	2 piramida	Salah
1d	4 pasang	Benar
1e	2a	Salah

Kode S.06

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1a	4 bidang	Salah
1b	Segitiga	Salah
1c	4 piramida	Salah
1d	4 pasang	Benar
1e	$a\sqrt{2}$ cm	Benar,

Kode R.07

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1a	8 bidang	Salah
1b	Segitiga	Salah
1c	2 piramida	Salah
1d	6 pasang	Salah
1e	a cm	Salah

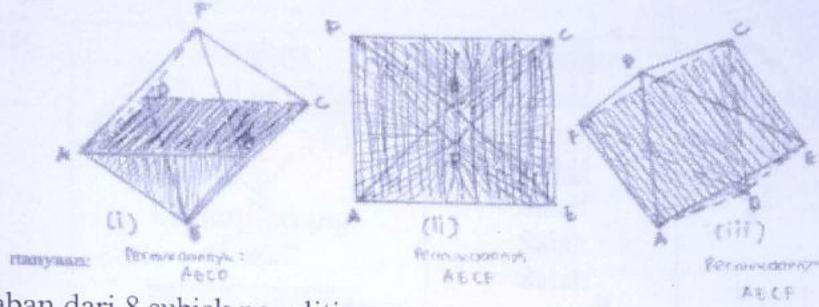
Kode R. 08

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1a	Semua jawaban dari 1a	Salah
1b	sampai 1e tidak sesuai	Salah
1c	dengan permintaan soal	Salah
1d		Salah
1e		Salah

Soal di atas dilanjutkan dengan, Jika model bidang-8 beaturan tersebut adalah benda ruang berongga, mempunyai bidang sisi yang transparan, dan berisi air tepat setengah volume bidang-8 beraturan tersebut. Lukislah bidang permukaan airnya!

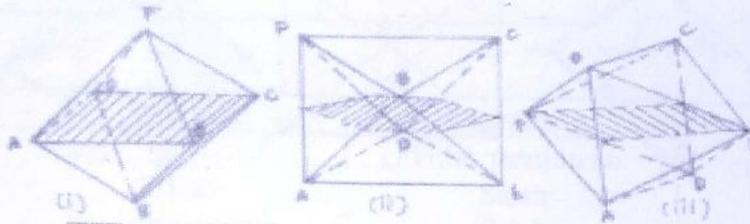
Pada gambar 1(i), 1(ii) dan 1 (iii). Berilah arsiran untuk memperjelas bidang permukaan airnya!

Berikut jawaban yang benar:

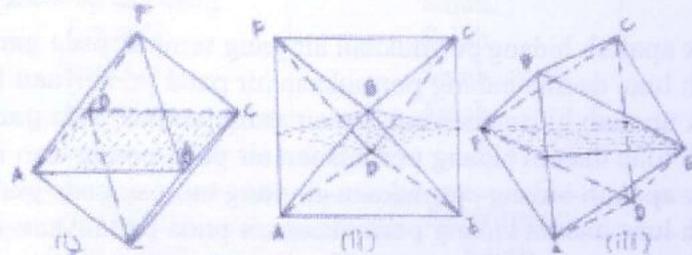


Berikut jawaban dari 8 subjek penelitian:

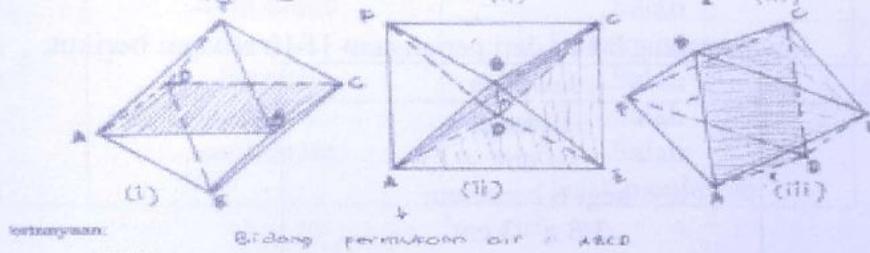
T.01



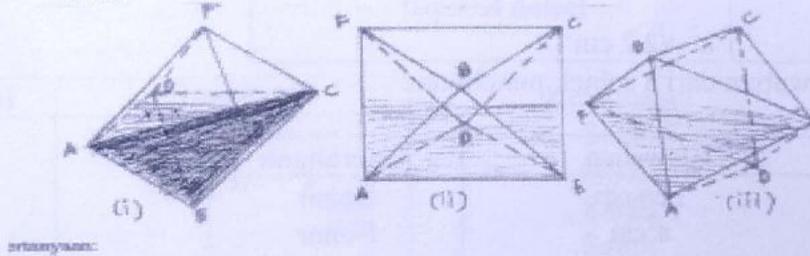
T.02



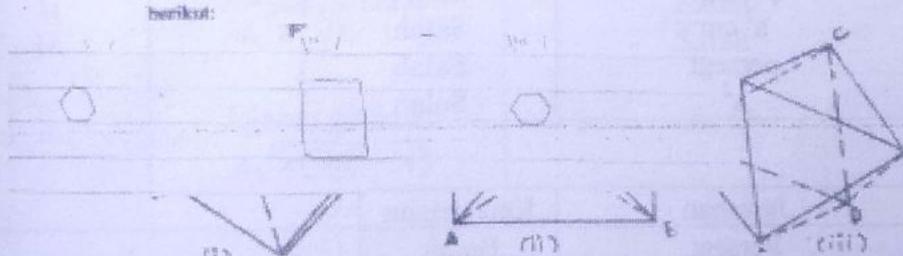
S.03



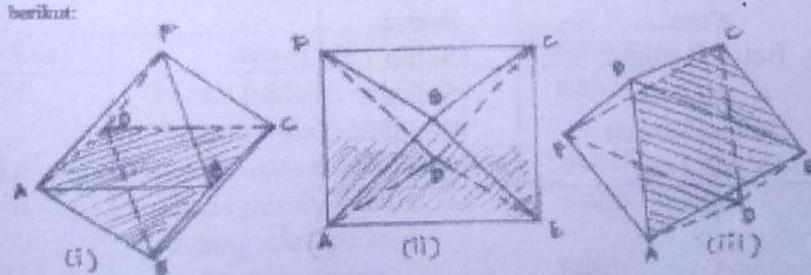
S.04



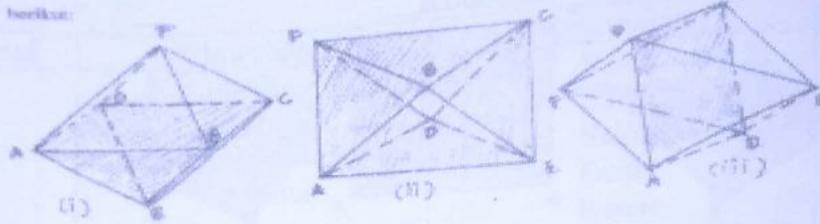
S.05



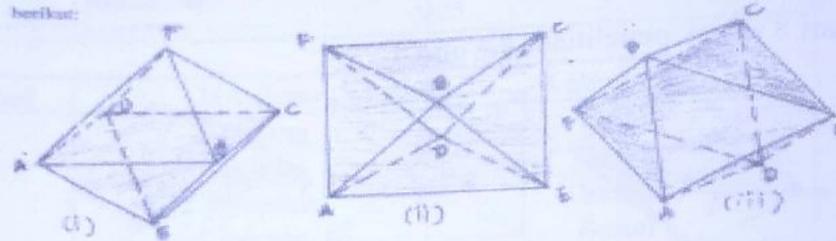
S.06



R.07



S.0 8



- f) Berbentuk apakah bidang permukaan air yang tampak pada gambar 1(i)?
- g) Berapakah luas daerah bidang permukaan air pada pertanyaan f)?
- h) Berbentuk apakah bidang permukaan air yang tampak pada gambar 1(ii)?
- i) Berapakah luas daerah bidang permukaan air pada pertanyaan h)?
- j) Berbentuk apakah bidang permukaan air yang tampak pada gambar 1(iii)?
- k) Berapakah luas daerah bidang permukaan air pada pertanyaan j)?

Jawaban yang benar dari pertanyaan 1f-1k sebagai berikut:

No. Soal	Jawaban
1f	Persegi
1g	$a^2 \text{ cm}^2$
1h	segi 6 beraturan
1i	$\frac{3}{8} a^2 \sqrt{3} \text{ cm}^2$
1j	Belah Ketupat
1k	$a^2 \sqrt{2}/2 \text{ cm}^2$

Berikut jawaban dari 8 subjek penelitian :

T.01

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1f	Persegi	Benar
1g	$a^2 \text{ cm}$	Benar
1h	persegi	Salah
1i	$a^2 \text{ cm}$	Salah
1j	persegi	Salah
1k	a^2	Salah

T.02

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1f	Persegi	Benar
1g	$a^2 \text{ cm}^2$	Benar
1h	Belah Ketupat	Salah
1i	$a^2 \sqrt{2}/2 \text{ cm}^2$	Salah
1j	Belah Ketupat	Benar
1k	$a^2 \sqrt{2}/2 \text{ cm}^2$	Benar

S.03

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1f	Jajaran genjang	Salah
1g	$a\sqrt{x(2x-x)}$	Ssalah
1h		Salah
1i	Layang-layang	Salah
1j	$a^2 \sqrt{6/2}$	Salah
1k	persegi panjang $L = a^2$	Salah

S.04

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1f	-	Tidak menjawab
1g	$7/8 a^2$	Salah
1h	Persegi panjang	Salah
1i	$L = a^2/2$	Salah
1j	Segi tiga	Salah
1k	$L = a^2/2$	Salah

S.05

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1f	Segi enam	Salah
1g	-	Tidak menjawab
1h	Persegi	Salah
1i	a^2	Salah
1j	segi enam	Salah
1k	-	Tidak menjawab

S.06

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1f	Jajaran genjang	Salah
1g	$a\sqrt{x(2x-x)}$	Salah
1h		Salah
1i	Jajaran genjang	Salah
1j	$a\sqrt{x(2x-x)}$	Salah
1k	Jajaran genjang $a\sqrt{x(2x-x)}$	Salah

R.07

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1f	Limas persegi empat bidang alas perseig	Salah
1g	$L = \text{alas.tinggi}$	Salah
1h	Limas persegi empat bidang alas perseig	Salah
1i	$L = \text{alas.tinggi}$	Salah

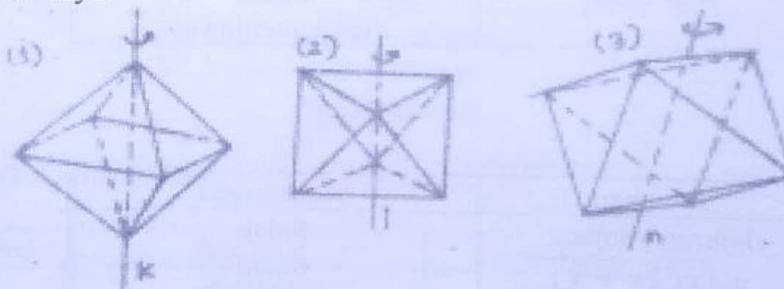
1j	Limas persegi empat	Salah
1k	bidang alas persegi $L = \text{alas} \cdot \text{tinggi}$	Salah

R.08

No. Soal	Jawaban	Keterangan
1f	Persegi Panjang	Salah
1g		Salah
1h	Luas alas sebagai panjang dan miring	Salah
1i	sebai lebar	Salah
1j	Persegi AECF	Salah
1k	$S \times S$	Salah
	Persegi AECF $S \times S$	

Dengan memperhatikan jawaban dari 8 subjek penelitian banyak sekali terjadi kesalahan-kesalahan yaitu: salah konsep tentang bidang simetri, kurang teliti dan kurang cermat melihat bidang yang terbentuk dari ruang, salah konsep dan kurang teliti menyebabkan salah dalam menentukan rumus yang akan digunakan, kesalahan dalam perhitungan, salah persepsi dan bahkan ada yang salah dalam membuat satuan. Sehingga dapat disimpulkan kemampuan keruangan unsur spatial perception dari subjek penelitian masih rendah.

Soal no 2. Diketahui sebuah bidang-8 beraturan (*octahedron*) yang digambar dengan tiga posisi, yaitu bertumpu pada salah satu titik sudutnya, pada salah satu bidang sisinya, dan pada salah satu rusuknya.



Pertanyaan:

- Berapa banyak sumbu putarnya pada gambar (1)?
- Berapa banyak tingkat simetri putar gambar (1)?
- Berapa banyak sumbu putarnya pada gambar (2)?
- Berapa banyak tingkat simetri putar gambar (2)?
- Berapa banyak sumbu putarnya pada gambar (3)?
- Berapa banyak tingkat simetri putar gambar (3)?

Jawaban benar dari soal di atas (2a-2f) sebagai berikut:

No. Soal	Jawaban
2a	3 sumbu putar
2b	4 tingkat simetri putar
2c	4 sumbu putar
2d	3 tingkat simetri putar
2e	6 sumbu putar
2f	2 tingkat simetri putar

Berikut jawaban dari 8 subjek penelitian:

T.01

No. Soal	Jawaban	Keterangan
2a	3 sumbu putar	Benar
2b	-	Salah
2c	2 sumbu putar	Salah
2d	-	Salah
2e	12 sumbu putar	Salah
2f	-	Salah

T.02

No. Soal	Jawaban	Keterangan
2a	3 sumbu putar	Benar
2b	4 tingkat simetri putar	Benar
2c	4 sumbu putar	Benar
2d	3 tingkat simetri putar	Benar
2e	6 sumbu putar	Benar
2f	2 tingkat simetri putar	Benar

S.03

No. Soal	Jawaban	Keterangan
2a	3 sumbu putar	Benar
2b	2 tingkat simetri putar	Salah
2c	4 sumbu putar	Benar
2d	4 tingkat simetri putar	Salah
2e	6 sumbu putar	Benar
2f	5 tingkat simetri putar	Salah

S.04

No. Soal	Jawaban	Keterangan
2a	3 sumbu putar	Benar
2b	-	Tidak menjawab
2c	-	Tidak menjawab
2d	-	Tidak menjawab
2e	-	Tidak menjawab
2f	-	Tidak menjawab

S.05

No. Soal	Jawaban	Keterangan
2a	2 sumbu putar	Salah
2b	2 tingkat simetri putar	Salah
2c	2 sumbu putar	Salah
2d	1 tingkat simetri putar	Salah
2e	2 sumbu putar	Salah
2f	1 tingkat simetri putar	Salah

S.06

No. Soal	Jawaban	Keterangan
2a	3 sumbu putar	Benar
2b	2 tingkat simetri putar	Salah

2c	2 sumbu putar	Salah
2d	2 tingkat simetri putar	Salah
2e	12 sumbu putar	Salah
2f	2 tingkat simetri putar	Benar

R.07

No. Soal	Jawaban	Keterangan
2a	3 sumbu putar	Benar
2b	4 tingkat simetri putar	Benar
2c	3 sumbu putar	Salah
2d	4 tingkat simetri putar	Salah
2e	3 sumbu putar	Salah
2f	4 tingkat simetri putar	Salah

R.08

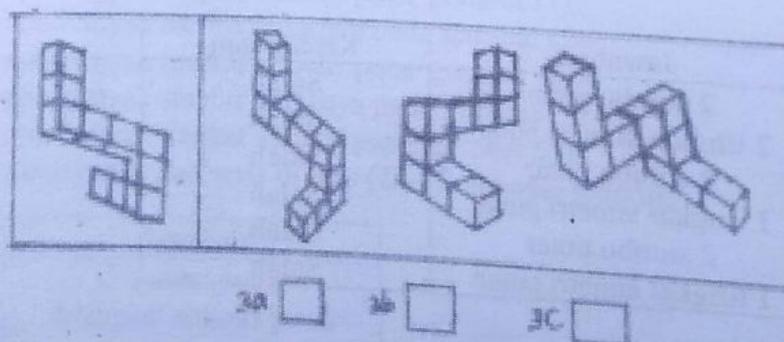
No. Soal	Jawaban	Keterangan
2a	2 sumbu putar	Salah
2b	4 tingkat simetri putar	Benar
2c	2 sumbu putar	Salah
2d	4 tingkat simetri putar	Salah
2e	Tidak ada sumbu putar	Salah
2f	Tidak ada tingkat simetri putar	Salah

Memperhatikan jawaban subjek penelitian, 1 dari 8 subjek yang menjawab sempurna yaitu subjek penelitian dengan kode T.02 dan berdasarkan hasil wawancara yang telah reduksi, secara umum penyebab kesalah yang terjadi adalah karena tidak paham konsep tentang bidang simetri dan tingkat simetri, sedangkan untuk yang menjawab sempurna p seaham konsep bidang simetri dan tingkat simetri namun tidak dapat menyatakan konsep tersebut secara formal.

Soal no. 3

Diketahui sebuah bangun ruang yang merupakan rangkaian kubus-kubus seperti tampak pada gambar paling kiri. Tunjukkanlah bangun-bangun ruang disebelah kanan yang identik dengan bangun ruang yang paling kiri dengan cara memberi tanda ceklis (v) jika identik atau tanda silang (x) jika tidak identik pada tempat yang tersedia dibawahnya!

Berikut jawaban dari 8 responden:



kode T.01, T.02, S.03 s/d S.06 dan R.07 menjawab sama yaitu

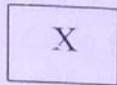
3a. Tidak Identik

X

3b. Identik

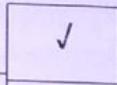
✓

3c. Tidak Identik



Sedangkan mahasiswa dengan kode R.08 menjawab:

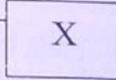
3a. Tidak Identik



3b. Identik



3c. Tidak Identik



Memperhatikan jawaban subjek penelitian hampir semua subjek penelitian menjawab benar kecuali subjek penelitian dengan kode R.08. Berdasarkan hasil wawancara yang telah direduksi ada mahasiswa yang menjawab dengan cara menghitung banyaknya kubus dari bangun tersebut tanpa melibatkan proses mental yang tinggi.

Soal no.4

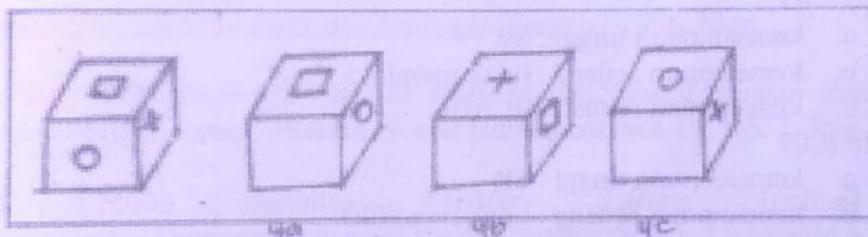
Diketahui sebuah kubus yang setiap sisinya diberi lambang tertentu (lihat gambar paling kiri). Sedangkan lambang pada sisi yang sejajar di tentukan sebagai berikut:

Sisi yang berlambang "O" sejajar dengan sisi yang berlambang" " ✱

Sisi yang berlambang "+" sejajar dengan sisi yang berlambang" x"

Sisi yang berlambang " " □jajar dengan sisi yang berlambang" " ◇

Gambarkanlah pada sisi yang masih kosong!



Berikut Jawaban dari 8 responden

Kode T.01

4a. +, 4b. X, 4c. ✱.....(salah)

Kode T.02, Kode S.05, Kode R.07

4a. X, 4b. ✱ 4c. ◇..... (benar)

Kode S.03

4a. □, 4b. X , 4c ✱.....(salah)

Kode S.04

4a. X , 4b. O , 4c. □.....(salah)

Kode S.06, Kode R.08

4a. + , 4b. O , 4c. □.....(Salah)

Dengan memperhatikan jawaban subjek penelitian, 3 dari 8 subjek yang menjawab benar. Kesalahan subjek dalam menjawab beragam, ada yang pemikirannya sangat sederhana yaitu hanya melengkapi dari simbol pada kubus yang kurang, ada yang melengkapi gambar pada soal sehingga menyebabkan salah dalam menjawab tanpa berpikir untuk merotasikan bangun tersebut. Dapat disimpulkan bahwa secara umum kemampuan keruangan unsur *spatial rotation* subjek masih rendah tergolong rendah.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kemampuan keruangan yang sangat lemah yaitu terletak pada kemampuan keruangan unsur *spatial perception* (SP). Rincian kemampuan keruangan subjek penelitian sebagai berikut:

1. kode T.01, kode S.04, kode S.06, kode S.08 memiliki kemampuan sama:
 - a. kemaampuan tinggi : tidak memiliki
 - b. kemampuan sedang : tidak memiliki
 - c. kemampuan rendah: SP, MR dan SR
2. kode T.02
 - a. kemaampuan tinggi : MR, SR
 - b. kemampuan sedang : tidak memiliki
 - c. kemampuan rendah: SP
2. kode S.03
 - a. kemaampuan tinggi : tidak memiliki
 - b. kemampuan sedang : MR
 - c. kemampuan rendah: SP dan SR
3. kode S.05
 - a. kemaampuan tinggi : SR
 - b. kemampuan sedang : tidak memiliki
 - c. kemampuan rendah: SP, MR
4. kode R.07
 - a. kemaampuan tinggi : SR
 - b. kemampuan sedang : tidak memiliki
 - c. kemampuan rendah: SP, MR

B. Saran

Dari hasil penelitian maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hendaknya para dosen pengampuh matakuliah geometri (geometri bidang dan ruang, geometri ruang, geometri analitik bidang dan ruang dan geometri analitik ruang) menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran karena kemampuan mahasiswa dalam membayangkan bangun ruang dalam kondisi tertentu sangat lemah
2. Hendaknya para dosen matakuliah geometri (geometri bidang dan ruang, geometri ruang, geometri analitik bidang dan ruang dan geometri analitik ruang) meningkatkan kemampuan keruangan mahasiswa melalui 3 unsur yaitu SP, MR dan SR.

ENDNOTES

1. NCTM, *Defening Problem Solving*. [online] tersedia: <http://www.learner.org/channel/teachingmath/gradesk2o3/sectioa.html> 2000.
2. Kariadinata, *Kemampuan visualisasi Geometri Spasial Siswa Madrasah Aliyah Negeri (man) kelas x melalui Software Pembelajaran Mandiri*. PPPPTK Matematika Jogjakarta: Jurnal EDUMAT edisi kedua, volume 1, Nomor 2. 2010.
3. Soemadi, *Pengajaran Geometri di Sekolah-Sekolah Indonesia (suatu pemikiran alternatif)*. FMIPA: IKIP Surabaya, 1994.

4. Puspendik, *Survei International* <http://www.kemdikbud.go.id/index.php/surIIIei-internasional-pisa>, 2011.
5. Susanta, *Geometri yang Hilang dan Berkurang*. MIPA: UGM, Yogyakarta, 1996.
6. Marliah, *Hubungan antara Kemampuan Spasial dengan Prestasi Belajar Matematika*. Jurnal: Makara, Sosial Humaniora, vol.10, No. 1, Juni 2006)
7. Pitalis, Mousoulides, dan Christou, 2006
8. Kariadinata, *Kemampuan visualisasi Geometri Spasial Siswa Madrasah Aliyah Negeri (man) kelas x melalui Software Pembelajaran Mandiri*. PPPPTK Matematika Jogjakarta: Jurnal EDUMAT edisi kedua, volume 1, Nomor 2. 2010
9. Kariadinata, *Kemampuan visualisasi Geometri Spasial Siswa Madrasah Aliyah Negeri (man) kelas x melalui Software Pembelajaran Mandiri*. PPPPTK Matematika Jogjakarta: Jurnal EDUMAT edisi kedua, volume 1, Nomor 2. 2010
10. Maier, *Spasial Geometri and Spasial Ability*. How to make solid html. www.find.uni-osnabruek.de/ebook/gdm/annnual1996.html, 1996.
11. Sunarto, *Metodelogi Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial & Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press, 2001.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Kariadinata, Rahayu dkk 2010, *Kemampuan visualisasi Geometri Spasial Siswa Madrasah Aliyah Negeri (man) kelas x melalui Software Pembelajaran Mandiri*. PPPPTK Matematika Jogjakarta: Jurnal EDUMAT edisi kedua, volume 1, Nomor 2
- Maier. P.H, 1996. *Spasial Geometri and Spasial Ability*. How to make solid html. www.find.uni-osnabruek.de/ebook/gdm/annnual1996.html
- Marliah, Siti, 2006. *Hubungan antara Kemampuan Spasial dengan Prestasi Belajar Matematika*. Jurnal: Makara, Sosial Humaniora, vol.10, No. 1, Juni
- NCTM (2000). *Defening Problem Solving*. [online] tersedia: <http://www.learner.org/channel/teachingmath/gradesk2o3/sectioa.html>
- Puspendik (2011). *Survei International* <http://www.kemdikbud.go.id/index.php/surIIIei-internasional-pisa>
- Soemadi, 1994. *Pengajaran Geometri di Sekolah-Sekolah Indonesia (suatu pemikiran alternatif)*. FMIPA: IKIP Surabaya
- Suherman, Erman, 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Sunarto, 2001. *Metodelogi Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial & Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press
- Suryabrata, Sumadi, 2004. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Susanta, B. 1996. *Geometri yang Hilang dan Berkurang*. MIPA: UGM, Yogyakarta