

EKSPLORASI PROSES KONSTRUKSI PENGETAHUAN MATERI BANGUN RUANG SISWA DENGAN GAYA BERPIKIR ACAK DAN KEMAMPUAN KERUANGAN LEVEL ROTASI MENTAL

Exploration Of Students Knowledge Construction Process On Geometry Throught Random Thinking Style And Spatial Ability Of Mental Rotation Level

Oleh

Dedy Setyawan

Email: dedynuny50@gmail.com

Dosen Pendidikan Matematika STKIP YAPIM

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine students' knowledge construction process in random thinking style including concrete random (CR) and abstract random (AR) where spatial ability was at the mental rotation level in resolving non-routine issues related to the block geometry. This was an exploratory study with a qualitative approach, in which the researcher himself was the main instrument. Data were collected through the provision of math construction tes (MCT) and unstructured interviews. The subjects of the study consisted of two students, one concrete random (CR) and one abstract random (AR). The subjects were chosen by testing the thinking style and spatial ability tests.

The results of the study showed that (1) CR in problem identification indicator was able to understand the problem well and gave clear verbal response and had a process of assimilation for a long time in understanding the information, relations, and brought the situation of the problem in the form of images; whereas, the indicator of the problem solving process could be completed well but it had accommodation when determining the completion and finding the value of unknown variable.

This accommodation process lasted longer and let to the completion and the right answers as well as using procedural and meta-cognition knowledge to solve the problem; (2) AR in problem identification indicator was able to understand the problem well and gave clear verbal response and had a process of assimilation in understanding the information, relations, and brought the situation of the problem into a more complex form; whereas, the indicator of the problem solving process could be complete well in number 1 question and different assimilation process occurs in number 2 question.

The accommodation process occurred on the phases of information simplification into the form of equations and finding the variable value by means of substitution between exsisting equations. This accommodation process lasted longer and led to the completion and the right answers as well as used factual and conceptual knowledge to solve the problem.

Keywords: *knowledge construction process, thinking style, assimilation and accommodation.*

A. PENDAHULUAN

Salah satu ilmu dasar yang sangat berperan penting pada setiap jenjang pendidikan dan memacu penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah matematika. Hal ini disebabkan karena matematika merupakan suatu sarana untuk menumbuhkembangkan cara berpikir ilmiah yang logis, sistematis, analitis dan kritis. Ini berarti bahwa matematika perlu dibekalkan

kepada peserta didik dan sampai batas tertentu matematika perlu dikuasai oleh setiap orang, khususnya di kalangan pendidik baik penerapannya maupun pola pikirnya.

Konsep dasar matematika merupakan masalah yang sangat krusial sehingga hendaknya siswa tahu apa yang mereka ketahui tentang matematika. Mereka harus mengerti dan memahami apa yang terjadi dalam matematika itu. Namun kenyataannya, pemahaman siswa terhadap konsep-konsep

dalam mata pelajaran matematika masih memprihatinkan. Salah satu penyebab siswa kurang memahami suatu konsep antara lain disebabkan karena keabstrakan matematika sendiri, disamping itu karena proses belajar mengajar di kelas cenderung berlangsung teoritik dan tidak terkait dengan lingkungan dimana siswa itu berada akibatnya siswa cenderung menghafal.

Mulyono (2012: 6), menurut filsafah konstruktifisme pemahaman merupakan bentukan (konstruksi) dari kita sendiri dalam menemukannya. Jika filsafat konstruktifisme ini kita aplikasikan kepada peserta didik, maka pemahaman peserta didik merupakan bentukan dari diri mereka sendiri. Pemahaman bukanlah sesuatu yang sudah jadi, yang ada diluar diri peserta didik, tetapi sesuatu yang harus mereka bentuk sendiri dalam pikiran mereka.

Sedangkan menurut Piaget, pemahaman bukanlah sesuatu yang lepas dari objek, tapi merupakan ciptaan manusia yang dikonstruksikan dari pengalaman ataupun dunia sejauh apa yang dialaminya. Proses ini berjalan terus-menerus dengan setiap kali melakukan reorganisasi karena adanya sesuatu yang baru. Sehingga menurut Piaget, pemahaman akan berbeda-beda antara peserta didik satu dengan yang lainnya, tergantung tingkat konstruksi dari peserta didik masing-masing.

Siswa didalam mengkonstruksi pengetahuannya tentunya berbeda-beda mulai dari proses hingga kesimpulan yang didapatkan, hal ini tidak lepas dari pentingnya gaya belajar dan gaya berpikir mereka didalam proses pembelajaran. Gaya belajar merupakan salah satu kunci untuk mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik. Setiap peserta didik memiliki gaya belajar tersendiri (Watsan & Thomson, 2001; Pintrich, 2002). Begitu halnya dengan gaya berpikir yang merupakan cara mengelola dan mengatur informasi yang diperoleh peserta didik (Gregorc, 1982; Watson & Thomson, 2001; Pintrich, 2002). Gregorc (1982) yang merupakan seorang professor dibidang kurikulum dan pengajaran di Universitas Connecticut, menyimpulkan bahwa kemungkinan otak manusia dalam hal mengelola informasi ada dua, yaitu: persepsi konkret dan abstrak.

Meskipun semua orang memiliki kemampuan persepsi konkret maupun abstrak sampai batas tertentu, namun setiap orang biasanya nyaman menggunakan salah satu dari yang lain. Kemudian, kemungkinan otak dalam hal mengatur informasi maka kita akan mengikuti langkah demi langkah. Sedangkan jika kita menggunakan kemampuan acak maka kita akan mengatur informasi secara terpotong dan tanpa urutan tertentu.

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) 2012 menentukan standar matematika sekolah, yaitu: bilangan dan operasinya, aljabar, geometri, pengukuran, peluang dan analisis data, pemecahan masalah, penalaran, dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi. Salah satu yang dinyatakan oleh NCTM dalam standar isi pembelajaran matematika adalah geometri yang di didalamnya terdapat unsur penggunaan visualisasi, penalaran spasial, dan pemodelan geometri untuk menyelesaikan masalah.

Melihat pentingnya pembelajaran geometri, Gunhan (2009) mengatakan "Geometry is an important way to understand the real world. Because, we see the geometrical concepts at everywhere" yang berarti "Geometri merupakan cara penting untuk memahami dunia nyata. Karena, kita melihat konsep-konsep geometri di mana-mana". Namun, banyak penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa anak menemukan banyak kesulitan untuk memahami objek atau gambar bangun geometri.

Hal ini jelas tidak lepas dari lemahnya kemampuan keruangan siswa dalam menggambarkan objek geometri. Sehingga kemampuan keruangannya harus diakomodasi dalam pembelajaran matematika di sekolah. Dalam kurikulum Indonesia untuk semua jenjang pendidikan dasar dan tinggi, siswa/mahasiswa dituntut untuk dapat menguasai materi geometri bidang dan ruang yang secara tidak langsung dibutuhkan kemampuan keruangan didalamnya.

Dalam belajar geometri, banyak permasalahan yang harus diselesaikan bukan saja melalui sajian analitik tetapi juga sajian visual. Sajian visual ini berkaitan dengan kemampuan visualisasi ruang yang dapat diartikan sebagai kemampuan memahami sifat-sifat keruangan, dan menafsirkan

gambar-gambar dua dimensi yang mewakili benda tiga dimensi. Kemampuan visualisasi ruang merupakan salah satu bagian dari kegiatan (aktivitas) geometri yang harus dikuasai siswa sebagaimana direkomendasikan dalam National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989) dalam Kariadinata.

Disamping itu gaya berpikir juga memberikan peranan terhadap pelaksanaan kegiatan belajar sehingga gaya berpikir itu sendiri bukanlah kemampuan, tetapi cara yang dipilih seseorang untuk menggunakan kemampuannya. Setiap siswa memiliki gaya berpikir yang berbeda sehingga tingkat pemahaman secara spesifik juga berbeda.

Anthony Gregorc (1982), yang merupakan seorang professor di bidang kurikulum dan pengajaran di Universitas Connecticut mengategorikan kecenderungan dominasi otak kiri dan kanan yaitu orang yang termasuk dalam 2 kategori “sekuensial” cenderung memiliki dominasi otak kiri, sedangkan orang-orang yang berpikir secara “acak” biasanya termasuk dalam dominasi otak kanan.

Lanjut Gregorc juga menggabungkan kemungkinan dominasi otak menjadi empat kombinasi perilaku yang disebut gaya berpikir, meliputi: gaya berfikir sekuensial konkret (SK), gaya berpikir sekuensial abstrak (SA), gaya berpikir acak konkret (AK), dan gaya berpikir acak abstrak (AA). Keempat gaya berpikir ini dimiliki oleh setiap peserta didik tetapi ada yang lebih menonjol dan lebih sering digunakan.

Berkaitan dengan geometri secara teori tentunya seseorang yang di dominasi oleh otak kanan tentunya akan lebih bagus dibandingkan dengan seseorang yg lebih dominan terhadap otak kiri. Berdasarkan uraian diatas dan hasil penelitian yang telah ada maka peneliti bermaksud untuk mengeksplorasi pengetahuan siswa secara mendetail tentang bagaimana pemahaman siswa pada materi bangun ruang berdasarkan gaya berpikir acak ditinjau dari kemampuan keruangan.

Berdasarkan uraian di atas, serta kajian-kajian dan fakta-fakta yang terjadi maka pertanyaan penelitian yang diajukan dalam penelitian ini adalah bagaimana proses konstruksi pengetahuan materi bangun ruang siswa dengan gaya berpikir acak konkret dan

acak abstrak dengan kemampuan keruangan pada level rotasi mental?

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengetahuan

Pengetahuan adalah informasi atau maklumat yang diketahui atau disadari oleh seseorang. Sedangkan dalam pengertian lain, pengetahuan adalah berbagai gejala yang ditemui dan diperoleh manusia melalui pengamatan akal. Pengetahuan muncul ketika seseorang menggunakan akal budinya untuk mengenali benda atau kejadian tertentu yang belum pernah dilihat atau dirasakan sebelumnya.

Pengetahuan adalah informasi yang telah dikombinasikan dengan pemahaman dan potensi untuk menindaki, yang lantas melekat di benak seseorang. Pada umumnya, pengetahuan memiliki kemampuan prediktif terhadap sesuatu sebagai hasil pengenalan atas suatu pola. Manakala informasi dan data sekedar berkemampuan untuk menginformasikan atau bahkan menimbulkan kebingungan, maka pengetahuan berkemampuan untuk mengarahkan tindakan ini lah yang disebut potensi untuk menindaki.

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) pengetahuan berarti segala sesuatu yang diketahui, kepandaian, atau segala sesuatu yang diketahui berkenaan dengan hal (mata pelajaran). Adapun pengetahuan menurut beberapa ahli (Suwanto: 2010) adalah:

- a. Menurut Pudjawidjana, pengetahuan adalah reaksi dari manusia atas rangsangannya oleh alam sekitar melalui persentuhan melalui objek dengan indera dan pengetahuan merupakan hasil yang terjadi setelah orang melakukan penginderaan sebuah objek tertentu.
- b. Menurut Ngatimin, pengetahuan adalah sebagai ingatan atas bahan-bahan yang telah dipelajari dan mungkin ini menyangkut tentang mengikat kembali sekumpulan bahan yang luas dari hal-hal yang terperinci oleh teori, tetapi apa yang diberikan menggunakan ingatan akan keterangan yang sesuai.
- c. Menurut Notoatmodjo, pengetahuan adalah merupakan hasil dari tahu dan ini setelah orang melakukan penginderaan terhadap obyek tertentu. Penginderaan

terjadi melalui panca indera manusia, yakni indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa, dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga. Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya perilaku seseorang.

- d. Taufik, pengetahuan merupakan penginderaan manusia, atau hasil tahu seseorang terhadap objek melalui indera yang dimilikinya (mata, hidung, telinga, dan lain sebagainya).

Dari beberapa pengertian pengetahuan di atas dapat disimpulkan bahwa pengetahuan merupakan segala sesuatu yang diketahui yang diperoleh dari persentuhan panca indera terhadap objek tertentu. Pengetahuan pada dasarnya merupakan hasil dari proses melihat, mendengar, merasakan, dan berfikir yang menjadi dasar manusia untuk bersikap dan bertindak.

2. Konstruksi Pengetahuan

Revolusi konstruktivis mempunyai akar yang kuat dalam sejarah pendidikan. Menurut Slavin (1994: 6), konstruktivisme lahir dari gagasan Piaget dan Vygotsky sebagai sumber dasar, dimana keduanya menekankan bahwa perubahan kognisi terjadi hanya ketika konsepsi-konsepsi yang telah dipahami sebelumnya mengalami proses ekuilibrasi dari sudut informasi baru dan menekankan sifat sosial pembelajaran. Keduanya juga menyarankan penggunaan kelompok belajar dengan kemampuan campuran untuk meningkatkan perubahan konsepsi.

Marpaung (2002: 38) menyatakan bahwa konstruktivisme merupakan suatu teori atau faham yang menyatakan bahwa setiap pengetahuan atau kemampuan hanya bisa dikuasai oleh seseorang apabila orang itu secara aktif mengkonstruksi (membentuk) pengetahuan atau kemampuan itu dalam pikirannya.

Terlepas dari kenyataan mengenai asal mula pengetahuan atau kemampuan itu, apakah pengetahuan atau kemampuan itu dicari sendiri oleh orang yang bersangkutan dari buku-buku atau dari hasil pemecahan masalah, atau dari pemberitahuan orang lain misalnya guru, jika pengetahuan atau kemampuan itu dimaksudkan untuk dipahami atau dimiliki secara sungguh-sungguh oleh seseorang, sehingga pengetahuan atau

kemampuan itu menjadi bagian dari struktur kognitif orang itu, pengetahuan atau kemampuan itu pada akhirnya haruslah secara aktif dikonstruksi sendiri oleh orang yang bersangkutan, di dalam pikirannya. Jika pengetahuan atau kemampuan itu tidak secara aktif dikonstruksi oleh orang yang bersangkutan, maka pengetahuan atau kemampuan itu tidak akan bisa dikuasai secara mendalam. Dalam hal seperti itu, proses belajar yang sungguh-sungguh tidak terjadi, dan hasilnya adalah belajar tanpa pemahaman (*rote learning*).

Mulyani (2012; 2), Konstruktivisme adalah suatu faham filsafat. Faham ini mengedepankan peserta didik secara kontekstual melalui pengalamannya sendiri membentuk bangunan pengetahuannya sedikit demi sedikit. Melalui skema, yang secara asimilasi, akomodasi dan diadaptasikan melalui disequilibrium dan ekuilibrasi, menuju pengetahuan yang bermakna dalam hidupnya sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi.

Menurut Dubinsky (Mulyono, 2012) kerangka kerja teori APOS dalam mengkonstruksi konsep matematika menyatakan bahwa “Aksi adalah perubahan yang dirasakan oleh individu karena adanya pengaruh dari luar. Perubahan terjadi karena adanya reaksi terhadap isyarat dari luar yang memberikan rincian tepat tentang langkah-langkah yang harus diambil. Ketika aksi diulang-ulang kemudian individu merenungkan akan proses pengulangan tersebut, langkah ini berubah menjadi proses. Artinya konstruksi internal yang dibuat dengan melakukan tindakan yang sama, tetapi belum tentu tindakannya diarahkan oleh rangsangan dari luar.

Ketika seseorang mencerminkan pada tindakan yang diterapkan pada proses tertentu, dan menjadi sadar akan proses sebagai suatu totalitas, serta menyadari bahwa perubahan (apakah mereka menjadi tindakan atau proses) dan dapat bertindak di atasnya, dan dapat pula benar-benar membangun transformasi tersebut, maka kita mengatakan individu telah merekonstruksi proses ini sebagai objek kognitif. Sebuah skema untuk bagian tertentu dari fisika adalah kumpulan aksi, proses, objek, dan skema yang terhubung secara sadar dalam kerangka yang koheren dalam pikiran individu dan

digunakan untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan daerah fisik tersebut”.

Konstruksi pemahaman menurut Piaget yaitu, bahwasannya manusia akan dapat memahami sesuatu jika dia langsung melihat, mendengar, menjamah, membau, atau merasakan objek yang dia sedang pahami. Pemahaman bukanlah sesuatu yang sudah ditentukan, tetapi sesuatu proses pembentukan, artinya semakin banyak individu tersebut bersinggungan dengan objek maka semakin paham dia akan objek. Selain intensitas singgungan, ada lagi faktor yang mempengaruhi tingkat pemahaman individu akan objek yaitu, konstruksi pengetahuan seseorang yang telah ada sebelumnya dan jaringan struktur kognitif yang dimilikinya. Artinya bahwa proses dan hasil konstruksi pengetahuan yang telah dimiliki seseorang akan menjadi pembatas konstruksi pemahaman yang akan datang. Keterbatasan pengalaman seseorang pada suatu hal juga akan membatasi pemahaman akan hal tersebut.

Dari uraian diatas menunjukkan bagaimana proses konstruksi terjadi pada diri seseorang yang ditandai melalui masuknya informasi atau pengetahuan baru yang kemudian akan diasimilasi dimana ketika seseorang tersebut mengalami benturan pada informasi baru yang masuk dengan pengetahuan awal maka akan diteruskan melalui akomodasi yaitu proses penyatuan informasi atau pengetahuan baru dengan pengetahuan awal sehingga dapat memecahkan masalah yang ada.

3. Gaya Berpikir

Perlu diingat, bahwa jalannya berpikir itu ditentukan oleh bermacam-macam faktor. Suatu masalah yang sama, mungkin menimbulkan adanya pemecahan yang berbeda-beda pada tiap orang. Sehingga hasilnya pun kemungkinan berbeda pula. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jalannya berpikir itu antara lain ialah bagaimana seseorang melihat atau memahami masalah itu, situasi yang sedang dialami seseorang dan situasi luar yang dihadapi, pengalaman-pengalaman orang itu, dan bagaimana kecerdasan orang tersebut.

Sternberg dalam (Purwanto: 2009) mengatakan, “A style is a way of thinking. It is not an ability, but rather, a preferred way of using the abilities one has”. Hal ini berarti

bahwa gaya adalah cara berpikir. Gaya bukan sebuah kemampuan, tetapi lebih pada sebuah kesenangan dalam menggunakan kemampuan yang dimiliki. Sebuah kemampuan berhubungan dengan seberapa baik seseorang dapat mengerjakan sesuatu. Gaya berhubungan dengan bagaimana seseorang suka menggunakan kemampuannya untuk mengerjakan sesuatu.

Disamping itu dalam pembelajaran matematika hendaknya dimulai dari memaparkan hal-hal yang konkret ke hal-hal yang bersifat abstrak, berkaitan dengan hal tersebut gaya berpikir dapat dilihat pada tingkat SMP hal ini di dukung berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suradi (2007) yang mengatakan “gaya berpikir yang dominan pada tingkat SMP adalah gaya berpikir Sekuensial Konkret (SK) dan Acak Abstrak (AA)”.

Selanjutnya gaya berpikir juga mempunyai pengaruh terhadap prestasi belajar matematika siswa SMP Negeri 6 Makassar. Selain gaya belajar siswa yang perlu diperhatikan dalam proses belajar mengajar, juga perlu diperhatikan gaya berpikir mana yang dominan pada diri siswa. Setiap siswa memiliki gaya berpikir yang berbeda sehingga tingkat pemahaman secara spesifik juga berbeda.

Lebih lanjut dijelaskan oleh Gregorc yang merupakan seorang professor di bidang kurikulum dan pengajaran di Universitas Connecticut mengatakan bahwa cara kerja pikiran dalam mengatur informasi atau pengetahuan dibedakan atas dua yaitu secara sekuensial dan acak (random). Jika digunakan kemampuan sekuensial maka kita akan mengatur informasi secara linear, langkah demi langkah. Kemampuan sekuensial memungkinkan seseorang memilih rencana kemudian mengikuti setiap rencana daripada mengandalkan pada dorongan.

Hal ini berbeda dengan kemampuan acak yang memungkinkan seseorang melewati langkah-langkah prosedur tetapi masih menghasilkan apa yang diinginkan. Pemikir acak dapat memulai atau mengerjakan sesuatu ditengah atau diakhir dengan cara bekerja mundur. Pemikir ini juga lebih impulsive artinya mendadak dari apa yang direncanakan. Mungkin saja ada yang direncanakan oleh pemikir ini tetapi tidak dilaksanakan atau ada sesuatu yang tidak

direncanakan sebelumnya tetapi secara tiba-tiba dilaksanakan.

Gregorc (1982) menggabungkan kemungkinan dominasi otak menjadi empat kombinasi perilaku yang disebut gaya berpikir, meliputi: gaya berpikir sekuensial konkret (SK), gaya berpikir sekuensial abstrak (SA), gaya berpikir acak konkret (AK), dan gaya berpikir acak abstrak (AA). Orang yang masuk kedalam dua kategori sekuensial cenderung memiliki dominasi otak kiri, sedangkan orang yang berpikir secara abstrak biasanya termasuk dalam dominasi otak kanan.

4. Kemampuan Keruangan

Kemampuan keruangan menurut Linn dan Petersen (Yilmaz, 2009) mengacu pada “skill in representing, transforming, generating, and recalling symbolic, non-linguistic information” yang berarti “keterampilan dalam menyajikan, mengubah, menghasilkan, dan mengingat simbolik, informasi non-linguistik”. Mereka mengelompokkan kemampuan spasial kedalam tiga kategori, antara lain; (1) mental rotation, (2) spatial perception, dan (3) spatial visualization.

McGee (Yilmaz, 2009) menyimpulkan bahwa ada dua faktor utama kemampuan spasial, yaitu; (1) spatial visualization, dan (2) spatial orientation. Spatial visualization adalah kemampuan secara mental untuk memanipulasi, memutar, atau membalik suatu gambar sebagai stimulus, sedangkan spatial orientation dianggap sebagai kemampuan seseorang untuk membayangkan penampilan objek dari perspektif yang berbeda atau dapat juga dikatakan sebagai kemampuan untuk menduga secara akurat perubahan orientasi suatu objek.

Sedangkan Lohman (1993) mendefinisikan kemampuan visual sebagai “the ability to generate, retain, retrieve, and transform well-structured visual image” yang artinya “kemampuan untuk menghasilkan, menyimpan, mengambil, dan mengubah citra visual terstruktur dengan baik”. Lohman menambahkan satu faktor dari yang diungkapkan McGee yaitu speeded rotation untuk objek dimensi tiga yang oleh Carroll (Yilmaz, 2009) dinamai lain spatial relation, dimana faktor speeded rotation didefinisikan oleh tes di mana subjek diminta untuk menentukan apakah suatu stimulus yang

diberikan adalah versi rotasi dari target dua dimensi atau dirotasi dan dicerminkan.

Karya Piaget menunjukkan bahwa kemampuan spasial anak tidak mencapai level dewasa sebelum usia dua belas (Yilmaz, 2009). Piaget & Inhelder (Yilmaz, 2009) mendefinisikan dua jenis kemampuan spasial ketika seorang anak berinteraksi dengan lingkungannya. Perceptual Spatial Ability, kemampuan untuk memahami hubungan spasial antara obyek, dan Conceptual Spatial Ability, kemampuan untuk membangun dan memanipulasi model mental dari lingkungan. Menurut penelitian mereka, kemajuan anak melalui tiga tahapan dalam pengembangan kemampuan kognitif spasial mereka: tahap praoperasional, tahap operasional konkret, dan tahap operasional formal.

Untuk mengetahui gambaran kemampuan spasial seseorang, beberapa peneliti membuat klasifikasi dari kemampuan spasial seperti yang diungkapkan oleh McGee (Turgut, 2009) yang membedakan kemampuan spasial menjadi dua komponen utama, yaitu visualisasi spasial dan orientasi spasial. Visualisasi spasial diartikan sebagai kemampuan merotasi, memanipulasi objek pada ruang dimensi dua dan dimensi tiga, dan orientasi spasial sebagai kemampuan memahami perubahan benda terhadap situasi yang diberikan.

Menurut Clement dan Batista (Olkun, 2003) terdapat dua jenis kemampuan utama dalam kemampuan spasial yaitu hubungan spasial dan visualisasi spasial. Menurut Hegarty & Waller (Lynn & Kotrlík, 2008) kemampuan spasial dibedakan menjadi tiga komponen, yaitu rotasi mental, visualisasi, dan persepsi spasial.

Meskipun demikian terdapat beberapa sumber lain yang menyebutkan orientasi spasial sebagai pengganti komponen ketiga. Dimana Orientasi spasial adalah kemampuan untuk mengenali situasi keruangan.

- a) Persepsi spasial: kemampuan untuk menggambarkan suatu objek dari sudut pandang vertikal dan horizontal.
- b) Visualisasi spasial: kemampuan untuk menggambarkan situasi ketika komponen-komponen tersebut saling bergerak satu dengan yang lainnya.
- c) Rotasi mental: kemampuan mengenali perputaran dari benda-benda yang berbentuk dimensi tiga.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksploratif yang bersifat kualitatif yang dilaksanakan di kelas IX SMPN 3 Makassar. Dalam pelaksanaannya, peneliti bertindak sebagai instrumen utama yang dipandu oleh tes gaya berpikir, tes kemampuan keruangan, tes konstruksi matematika (TKM) dan pedoman wawancara.

Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes gaya berpikir, tes kemampuan keruangan, (TKM) dan diverifikasi dengan teknik wawancara. Subjek penelitian terdiri dari dua orang yang dikategorikan kedalam subjek yang memiliki gaya berpikir acak konkret (AK) dan acak abstrak (AA) yang tergolong kedalam kemampuan keruangan dengan level rotasi mental.

Proses penelitian dilakukan dengan 2 tahap yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahap persiapan meliputi: (a) orientasi lapangan (tempat penelitian), (b) merancang instrument penelitian, (c) validasi instrument oleh ahli. Tahap pelaksanaan meliputi: (a) penentuan subjek penelitian berdasarkan tes gaya berpikir dan tes kemampuan keruangan, (b) pemberian tes konstruksi matematika (TKM), (c) wawancara terbuka dengan subjek penelitian, (d) pengumpulan data dari TKM dan hasil wawancara, (e) mereduksi data, (f) menyusun deskripsi proses konstruksi pengetahuan, (g) merumuskan kesimpulan dan menyusun laporan penelitian.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jawaban yang dikemukakan subjek AK dan AA mengacu pada proses asimilasi dan akomodasi yang terjadi pada saat identifikasi masalah dan proses penyelesaian, dimana indikator pada identifikasi masalah adalah bagaimana subjek memahami masalah, mengaitkan dan seberapa cepat memahami masalah yang ada sedangkan pada proses penyelesaian adalah bagaimana subjek menemukan solusi terhadap masalah yang ada.

1. Identifikasi masalah

Subjek acak konkret (AK) dan acak abstrak (AA) memiliki persamaan dalam

mengidentifikasi masalah yaitu sudah memahami masalah dengan baik, hanya saja cara dalam memahami masalah yang berbeda. Subjek dengan gaya berpikir acak konkret (AK) memahami masalah secara umum, hal ini sesuai dengan karakteristik orang dengan gaya berpikir acak konkret (AK) dimana lebih mengandalkan diri sendiri dan nalurinya. Sedangkan subjek dengan gaya berpikir acak abstrak (AA) memahami masalah secara keseluruhan, hal ini sesuai dengan karakteristik orang dengan gaya berpikir acak abstrak (AA) dimana pemikir acak abstrak mengalami peristiwa secara holistik, mereka perlu melihat keseluruhan sekaligus, bukan bertahap. Selain itu pada saat menyelesaikan masalah untuk masalah yang lain subjek acak konkret (AK) dan acak abstrak (AA) masing-masing dapat menggambarkan situasi masalah kedalam bentuk gambar hal ini sejalan dengan tipe gaya berpikir acak dimana seseorang dengan gaya berpikir acak lebih dominan menggunakan otak kanan dan salah satu karakteristik dari gaya berpikir acak adalah menyukai gambar dan grafik.

Subjek acak konkret dan acak abstrak juga memiliki perbedaan dalam hal mengidentifikasi masalah, terlihat pada saat menyelesaikan masalah terkait bangun ruang dimana subjek AK memerlukan bantuan gambar didalam proses pemahamannya sedangkan subjek AA tidak menggunakan gambar sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa subjek dengan gaya berpikir acak konkret dalam memahami masalah membutuhkan gambar sebagai alat bantu sedangkan subjek dengan gaya berpikir acak abstrak cukup hanya dengan membayangkan. Selain itu dalam hal menguji kebenaran jawaban subjek dengan gaya berpikir acak konkret lebih mudah mengujinya hanya dengan mencocokkan informasi yang terdapat pada soal, sedangkan gaya berpikir acak abstrak lebih memilih menguji jawabannya dengan cara mensubstitusi semua informasi yang ada untuk menemukan jawaban. Didalam memahami masalah subjek AK maupun AA mengalami proses asimilasi yaitu subjek mampu memahami masalah dengan baik dan dapat memberikan respon secara lisan dan jelas.

2. Proses Penyelesaian

Subjek dengan gaya berpikir acak konkret (AK) dan acak abstrak (AA) tidak

memiliki kesamaan baik pada saat menyelesaikan masalah terkait bangun ruang. Hal ini terlihat pada lembar jawaban masing-masing, dimana subjek acak konkret memilih cara menebak untuk mengetahui informasi yang hilang dimana pada dasarnya subjek acak konkret didalam menebak mempunyai proses yaitu dengan membuat daftar perkalian untuk menemukan jawaban. Hal ini sesuai dengan karakteristik gaya berpikir acak konkret yang ingin melakukan pendekatan benar-salah (trial and error).

Sedangkan subjek dengan gaya berpikir acak abstrak lebih memilih menyelesaikan dengan membuat pemisalan kemudian membuat bentuk persamaannya setelah itu mencari satu demi satu informasi yang belum diketahui, hal ini sesuai dengan gaya berpikir acak abstrak yang mengingat dengan sangat baik jika informasi-informasi yang ada dipersonifikasikan atau dimisalkan. Terdapat beberapa perbedaan dalam hal proses yaitu subjek AK mengalami akomodasi sedangkan subjek AA hanya mengalami asimilasi, kemudian pada masalah yang lebih kompleks subjek AK dan AA sama-sama berakomodasi pada tahap penyelesaian yang berujung pada penyelesaian yang benar sehingga proses akomodasi dari kedua gaya berpikir berhasil.

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan maka disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a) Subjek acak konkret (AK) dan acak abstrak (AA) memiliki kesamaan yaitu dapat memahami masalah dengan baik, yang ditunjukkan dari wawancara terhadap jawaban mereka dengan beberapa indikasi seperti: subjek AK dan AA menyatakan pemecahan masalah dengan baik, hanya saja subjek AK masih bersifat umum, kemudian memberikan respon secara lisan dengan baik. Selain itu, subjek AK dan AA juga memiliki kesamaan dalam hal menggambarkan situasi masalah dalam bentuk gambar, hal ini ditunjukkan dengan beberapa indikasi seperti gambar subjek AK dan AA pada saat menyelesaikan masalah bangun ruang, hanya saja pemberian keterangan pada subjek AK masih umum dan hanya sesuai dengan informasi yang ada pada soal.

- b) Subjek acak konkret (AK) dan acak abstrak (AA) memiliki perbedaan dalam proses menyelesaikan masalah baik pada masalah yang sederhana maupun masalah yang lebih kompleks. Subjek AK didalam menyelesaikan masalah menggunakan cara menebak dimana subjek membuat daftar perkalian untuk menemukan informasi yang belum diketahui, sedangkan subjek AA didalam menyelesaikan masalah menggunakan cara dengan memulai dari membuat pemisalan kemudian membuat bentuk persamaannya sehingga nampak bahwa subjek AA menyelesaikan dengan cara yang sistematis. Selain itu dalam hal menunjukkan kebenaran jawaban yang ada, subjek AK hanya mencocokkan nilai yang didapat dengan informasi yang ada pada soal, berbeda dengan subjek AA yang melakukan uji coba masing-masing komponen yang didapatkan dengan cara mensubstitusi semua nilai-nilai yang ada.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- a. Proses konstruksi pengetahuan matematika subjek yang berkemampuan keruangan rotasi mental dengan gaya berpikir acak konkret dalam menyelesaikan masalah nonrutin berdasarkan indikator proses konstruksi pengetahuan. Proses konstruksi pengetahuan matematika subjek yang bergaya acak konkret dalam menyelesaikan masalah bangun ruang balok berdasarkan indikator identifikasi masalah;
 - 1) Dalam memahami masalah subjek acak konkret mengawali dengan membayangkan, serta menggambarkan situasi masalah kedalam bentuk gambar yang sederhana. Hal ini menunjukkan bahwa subjek menggunakan kemampuan visualnya didalam memahami masalah kurang baik.
 - 2) Subjek memahami masalah secara umum dan terpisah, hal ini tampak

- berdasarkan dugaan yang dibuat oleh subjek tanpa mengaitkan pengetahuan sebelumnya serta konsep-konsep yang seharusnya digunakan.
- b. Proses konstruksi pengetahuan matematika subjek yang bergaya acak konkret dalam menyelesaikan masalah bangun ruang balok berdasarkan indikator proses penyelesaian masalah;
- 1) Dalam menyelesaikan masalah subjek acak konkret menggunakan cara penyelesaian coba-coba (trial and error) dimana subjek membuat daftar perkalian untuk menemukan nilai-nilai yang belum diketahui.
 - 2) Subjek dapat menguji kebenaran jawabannya berdasarkan kecocokan hasil yang didapatkan dengan informasi yang ada soal.
- c. Proses konstruksi pengetahuan matematika subjek yang berkemampuan keruangan rotasi mental dengan gaya berpikir acak abstrak dalam menyelesaikan masalah nonrutin berdasarkan indikator proses konstruksi pengetahuan. Proses konstruksi pengetahuan matematika subjek yang bergaya acak abstrak dalam menyelesaikan masalah bangun ruang balok berdasarkan indikator identifikasi masalah;
- 1) Dalam memahami masalah subjek acak abstrak juga mengawali dengan membayangkan, serta menggambarkan situasi masalah kedalam bentuk gambar yang lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa subjek menggunakan kemampuan visualnya didalam memahami masalah dengan baik.
 - 2) Subjek memahami masalah secara terpisah dan menyeluruh, hal ini tampak berdasarkan dugaan yang dibuat oleh subjek dengan mengaitkan konsep-konsep yang berlaku dimana subjek selalu memodelkan dan menyederhanakan bentuk informasi yang ada.
- d. Proses konstruksi pengetahuan matematika subjek yang bergaya acak abstrak dalam menyelesaikan masalah bangun ruang balok berdasarkan indikator proses penyelesaian masalah;
- 1) Dalam menyelesaikan masalah subjek acak abstrak menggunakan cara penyelesaian berdasarkan pengetahuan yang sebelumnya telah dimiliki, dimana subjek membuat dugaan kemudian membuat model matematika serta bentuk persamaannya.
 - 2) Subjek dapat menguji kebenaran jawabannya dengan cara mensubstitusi nilai yang didapatkan secara satu persatu, setelah itu subjek mencocokkan dengan soal yang ada.

3. Saran

Mengacu kepada deskripsi pembahasan hasil penelitian dan kesimpulan di atas maka berikut akan dikemukakan beberapa saran antara lain:

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi para guru untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada umumnya dan pada pembelajaran materi khususnya pada materi bangun ruang sebaiknya memperhatikan gaya berpikir siswa. Untuk siswa dengan gaya berpikir acak konkret agar guru merancang pembelajaran yang lebih kontekstual terhadap materi seperti bangun ruang serta strategi pembelajaran yang baik agar konsep matematika yang diajarkan mampu diaplikasikan oleh siswa.
- b. Untuk penelitian yang relevan, agar meneliti kembali proses konstruksi pengetahuan lebih lengkap, perlu dilakukan verifikasi dengan mengembangkan kemateri-materi yang lain baegitu juga dengan gaya berpikir sekuensial agar kiranya perlu diteliti proses konstruksi pengetahuannya secara mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Gregorc, AF. 1982. An Adult's Guide to Style. Maynard, MA: Gabriel Systems.
- Gunhan, B., Turgut, M., Yilmaz. 2009. Spatial Ability of a Mathematics Teacher: The Case of Oya. (Online). IBSU Scientific Journal 2009, 3 (1). (<http://www.journal.ibsu.edu.ge>, diakses 5 Oktober 2012).

- Lohman, D.F..1993. Spatial Ability and G. (Online). Paper presented at the First Spearman Seminar, University of Plymouth, July 21, 1993. (<http://www.faculty.education.uiowa.edu>, diakses 4 Agustus 2012).
- Lynn, K Basham & Kotrlik, Joe W. 2011. "The Effect of 3-Dimensional Modelling on the Development of The Spatial Ability of Technology education Students". Journal of Technology Education.
- Marpaung, dkk.2002. Pelatihan Terintegrasi Berbasis kompetensi. Teori-Teori Perkembangan Kognitif Dan Proses Pembelajaran Yang Relevan Untuk Pembelajaran Matematika. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Mulyani Aty, Kamid, Damris Muhammad. 2012. Proses Konstruksi Pengetahuan Siswa Bertipe Belajar Visual pada Pelajaran Biologi. Jurnal Edu-Sains Volume 1 No.2, 2012.
- Mulyani Aty, Kamid, Damris Muhammad. 2012. Proses Konstruksi Pengetahuan Siswa Bertipe Belajar Visual pada Pelajaran Biologi. Jurnal Edu-Sains Volume 1 No.2, 2012.
- Mulyono. 2012. Proses Berpikir Mahasiswa dalam Mengkonstruksi Konsep Matematika. Semarang: FMIPA UNNES.
- NCTM. 2012. Geometry Standard for Grades 9-12. (online). (<http://www.nctm.org/resources/content.aspx?id=12628>, diakses 5 Oktober 2012).
- Olkun, Sinan. 2003. "Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities". International Journal of Mathematics Teaching and Learning.
- Pintrich, P.R. 2002. The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. College of Education, The Ohio State University.
- Purwanto, M. Ngalim. 2013. Psikologi Pendidikan. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA.
- Slavin, R.E. 1994. Educational Psychology: Theory and Practice (4th Editioni). Boston: Allyn and Bacon Psikologi Pendidikan (Teori dan Praktek).
- Suwarto. 2010. Dimensi Pengetahuan dan Dimensi Proses Kognitif dalam Pendidikan. FKIP, Universitas Veteran Bangun Nusantara.
- Turgut, Melih, Canturk-Gunhan, Berna & Yilmaz, Suha. 2009. "spatial Ability of a Mathematics Teacher: The Case of Oya". IBSU Scientific Journal 2009, 3(1), 151-158.
- Watson, S.A & Thompson, C. 2001. Learning Styles of Interior Design Students as Assessed by the Gregorc Style Delineator. Journal of Interior Design.
- Yilmaz, H. Bayram. 2009. On The Development And Measurement Of Spatial Ability. (Online), Volume 1, Issue 2, (http://www.iejee.com/1_2_2009/yilmaz.pdf, diakses 15 Agustus 2012).