



MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPATIAL SENSE DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK SISWA SMA MELALUI PENDEKATAN BERBASIS MASALAH

Encep Nurkholis¹

¹SMAN 1 Karangnunggal

✉ Encepnurkholis@gmail.com

Article Info

Article History

Received : 28-08-2022

Revised : 15-09-2022

Accepted : 30-09-2022

Kata kunci:

problem based learning, computer program, spatial sense, mathematical problem solving, opinion toward teaching approach, pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer, pemecahan masalah matematik, spatial sense, sikap terhadap pembelajaran

Abstract

Penelitian ini melaporkan temuan dari satu eksperimen dengan disain pretest-posttest dan kelompok kontrol dan menerapkan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer untuk menemukan kemampuan spatial sense dan pemecahan masalah matematik siswa. Subyek sampel penelitian adalah sebanyak 72 siswa kelas-10 dari satu SMA Negeri di Karangnunggal. Instrumen penelitian ini adalah tes kemampuan spatial sense, tes kemampuan pemecahan masalah matematik, serta skala pendapat terhadap pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer. Beberapa temuan penelitian ini adalah: 1) Pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer berhasil meningkatkan kemampuan spatial sense dan pemecahan masalah matematik siswa lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Spatial sense dan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer tergolong cukup, sedangkan spatial sense dan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang mendapat pembelajaran konvensional tergolong sedang; 2) Terdapat asosiasi tinggi antara spatial sense dan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa; 3) Siswa menunjukkan sikap positif dan bersemangat terhadap pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer.

This paper presents the findings from a pretest-posttest experimental control group design conducted by using problem based learning assisted with computer program to investigate students' spatial sense and problem solving abilities. The study involved 72 grade-10 students in Karangnunggal. The instruments in this study are spatial sense and mathematical problem solving abilities tests, and opinion scale. The study found that: a) The problem based learning assisted with computer program was able to improve students' spatial sense and mathematical problem solving abilities much better than the conventional approach. Spatial sense and mathematical problem solving abilities of students taught by using problem based learning assisted with computer program were classified as fairly good, whereas those abilities of students taught by conventional teaching were classified as mediocre. Nevertheless, there were no difference on the gain of those students' abilities of the both classes; b) There was high association between spatial sense and mathematical communication abilities; c) Students performed positive opinion and enthusiastic toward problem based learning assisted with computer program.

PENDAHULUAN

Kemampuan *spatial sense* dan pemecahan masalah dalam geometri merupakan kemampuan esensial untuk dikembangkan pada siswa sekolah menengah, karena sesuai dengan kecakapan atau kemahiran matematik yang tercantum dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP, 2006). Kecakapan atau kemahiran matematik tersebut meliputi: 1) pemahaman konsep, 2) penalaran; 3) komunikasi; 4) pemecahan masalah; 5) dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan (KTSP, 2006) dalam semua konten matematika termasuk geometri. Geometri merupakan bagian konten matematika yang penting dan memiliki porsi cukup besar di antara konten matematika lainnya (KTSP, 2006). Beberapa karakteristik geometri di antaranya adalah: 1) cabang matematika yang mempelajari pola-pola visual; 2) berhubungan dengan dunia nyata; 3) dapat menyajikan fenomena yang abstrak; 4) memiliki sistem matematis (Usiskin dalam Abdussakir, 2010). NCTM (2000) mengemukakan empat kemampuan geometri yang harus dimiliki siswa yaitu: 1) Menganalisis karakteristik bangun geometri dua dan tiga dimensi dan menyusun argumen hubungan geometri dengan konten matematika lainnya; 2) Menggambarkan hubungan spasial kedudukan suatu titik dalam koordinat ruang dan menghubungkannya dengan sistem yang lain; 3) Menerapkan transformasi untuk menganalisis situasi matematika; 4) Menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan masalah.

Memperhatikan karakteristik matematika dan tujuan pembelajaran geometri, selain pemecahan masalah geometri, kemampuan *spatial sense* dalam geometri juga merupakan komponen kemampuan geometri yang penting untuk dikembangkan. Dalam beberapa studi, dilaporkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam geometri. Kariadinata (2010) melaporkan bahwa siswa MA memerlukan bantuan visualisasi dalam mengkonstruksi bangun ruang geometri dan dalam pemecahan masalah geometri. Demikian pula, studi TIMSS dan PISA melaporkan bahwa siswa-siswa Indonesia mengalami kesulitan menyelesaikan soal-soal geometri (Wardhani dan Rumiati, 2011).

Begle, Branca (Setiawan, 2008) menyatakan bahwa pemecahan masalah matematik memiliki tiga interpretasi yaitu sebagai: 1) tujuan utama pembelajaran matematika; 2) suatu proses, dan (3) keterampilan dasar. Ketiga interpretasi di atas memberikan implikasi dalam pengembangan pembelajaran matematika. Merujuk pemecahan masalah sebagai suatu proses, Polya (1985) mengemukakan langkah-langkah pemecahan masalah sebagai berikut: 1) memahami masalah, 2) merencanakan strategi pemecahan, 3) melakukan perhitungan, 4) memeriksa kebenaran hasil. Merujuk geometri sebagai satu konten dari matematika, maka langkah pemecahan masalah di atas juga dapat diterapkan untuk masalah geometri.

Sehubungan dengan pentingnya pemilikan kemampuan *spatial sense* dan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam geometri, maka perlu dicari pendekatan pembelajaran geometri yang memberi peluang berkembangnya kedua kemampuan tadi. Ditinjau dari karakteristiknya, pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer merupakan salah satu alternatif yang dapat dipilih. Duch (2001) mendefinisikan

pembelajaran berbasis masalah sebagai pendekatan yang menggunakan masalah nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan memperoleh pengetahuan mengenai esensi materi pembelajaran. Komputer sebagai media pembelajaran memiliki beberapa keunggulan di antaranya: 1) Menumbuhkan inspirasi dan meningkatkan minat; 2) Pembelajaran dapat diulang sesuai dengan kebutuhan siswa dan memperbaiki ingatan; 3) Komputer membantu siswa memperoleh umpan balik dan memacu motivasi siswa. (Dubin dan Clement, dalam Munir, 2010).

Analisis terhadap uraian di atas, mendorong peneliti melakukan studi dengan menerapkan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer untuk menganalisis pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan *spatial sense* siswa SMA dalam geometri.

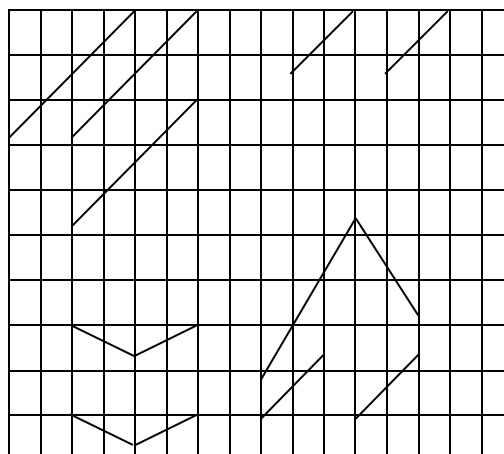
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan *pretest-posttest control group design* dan menerapkan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer untuk menelaah kemampuan *spatial sense* dan pemecahan masalah geometri pada siswa SMA. Subyek penelitian adalah 72 siswa kelas-10 dari satu SMAN di Karangnunggal. Instrumen penelitian ini adalah tes kemampuan *spatial sense* yang terdiri dari 10 butir tes bentuk uraian dan kemampuan pemecahan masalah matematik yang terdiri dari 4 butir tes bentuk uraian, serta skala pendapat terhadap pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer.

Berikut ini disajikan beberapa contoh instrumen penelitian sebagai berikut.

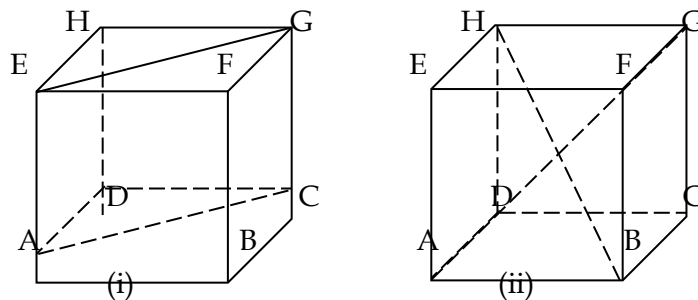
Contoh 1: Soal *spatial sense* geometri

Cermati gambar di bawah ini! Garis-garis yang tampak atau garis-garis yang ada pada kertas berpetak di bawah ini merupakan rusuk-rusuk yang vertikal dan horizontal dari bangun ruang. Konstruksi bangun beberapa bangun ruang dari gambar di bawah ini kemudian sebutkan nama bangun ruang tersebut!



Contoh 2: Soal *spatial sense* geometri

Perhatikan kubus ABCDEFGH di bawah ini !



- a. Bidang diagonal ACGE pada gambar (i) kelihatan berbentuk jajargenjang. Menurut pendapatmu berbentuk apakah bidang tersebut?

.....
 Alasannya adalah

- b. Pada gambar (ii) AG dan HB adalah diagonal ruang. Bagaimana hubungan panjang ruas garis AG dengan ruas garis HB yang sebenarnya? **Apakah $AG > HB$,**

AG = HB atau $AG < HB$)

.....
 Alasannya adalah

Contoh 3: Soal Pemecahan Masalah Matematik

Diketahui bidang R dan S yang saling tegak lurus dan berpotongan sepanjang garis l . Garis k terletak pada bidang S dan sejajar garis l . Titik A dan B terletak pada l .

- Gambarlah jarak antara garis k dan garis AB!
- Misalkan ada suatu bidang V yang tegak lurus garis l . Tentukan bagaimana kedudukan antara bidang V dan R, antara bidang V dan S, serta kedudukan antara garis perpotongan bidang V dan S dengan garis k .

Contoh 4: Soal Pemecahan Masalah Matematik SMA

Diketahui kubus ABCD.EFGH, dengan panjang rusuk 6 cm. Titik P terletak pada pertengahan rusuk AE, titik Q pada pertengahan bidang EFGH, titik M pada pertengahan garis CG, dan titik N pada pertengahan bidang ABCD. Tentukan jarak antara garis MN dan bidang PFH!

HASIL DAN PEMBAHASAN

E.1 Kemampuan *Spatial Sense* dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

Data pretest dan posttest kemampuan spatian sense, kemampuan problem solving, dan pendapat siswa terhadap pembelajaran tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1

Kemampuan *Spatial Sense*, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa pada Kedua Pembelajaran

Kemampuan	Pembelajaran Berbasis	Pembelajaran konvensional
-----------	-----------------------	---------------------------

yang diukur	Masalah Berbantuan Komputer (n =36)				(n = 36)			
		Pretes t	Post test	Gain		Pretest	Post test	Gain
<i>Spatial sense</i>	\bar{x}	9.17	22.44	0.65	\bar{x}	9.75	19.97	0.59
	s	3.91	3.047	0.09	s	3.33	3.88	0.13
Pemecahan masalah matematik	\bar{x}	3.14	16.53	0.61	\bar{x}	3.28	14.78	0.53
	s	1.02	2.90	0.13	s	0.914	2.09	0.09

Catatan: Skor ideal Tes *Spatial sense*: 30

Skor ideal Tes Pemecahan masalah matematik: 25

Berdasarkan data pada Tabel 1 diperoleh dalam kemampuan *spatial sense* pada kedua kelas pembelajaran ditemukan tidak ada perbedaan rerata dan keduanya tergolong sangat rendah. Setelah pembelajaran, siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis komputer berbantuan komputer mencapai kemampuan *spatial sense* yang tergolong cukup (22.44 dari 30) dan memperoleh gain (0.65) yang lebih baik daripada siswa pada kelas konvensional yang mencapai kemampuan *spatial sense* yang tergolong sedang (19,97 dari 30) dan memperoleh gain (0.59).

Temuan serupa juga diperoleh dalam kemampuan pemecahan masalah matematik. Pada kedua kelas pembelajaran ditemukan tidak ada perbedaan rerata kemampuan pemecahan masalah matematik dan keduanya tergolong sangat rendah. Setelah pembelajaran, siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis komputer berbantuan komputer mencapai kemampuan pemecahan masalah matematik yang tergolong sedang (16.53 dari 25) dan memperoleh gain (0.61) yang lebih baik dari siswa pada kelas konvensional yang kemampuan pemecahan masalah matematik yang tergolong sedang (14,78 dari 25) dan memperoleh gain (0.53).

Berdasarkan analisis terhadap penyelesaian siswa dalam soal-soal pemecahan masalah matematik, konten proyeksi masih sulit bagi siswa pada kedua kelas. Kemampuan *spatial sense* dan pemecahan masalah matematik siswa kelas pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer daripada kemampuan siswa di kelas konvensional, dapat dipahami secara rasional. Hal ini karena dalam pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer siswa terbantu dalam memvisualiasi bangun-geometri dan siswa. Selain itu, dalam pembelajaran ini siswa langsung dihadapkan dengan soal non rutin yang berkaitan, siswa berlatih mencari dan menggunakan pendekatan dari berbagai sudut pandang untuk menyelesaikannya, mengeksplorasi berbagai strategi, mengkaji langkah-langkah yang dikerjakannya sehingga siswa memperoleh penguatan dalam memahami konsep dimensi tiga dan menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan. Sementara pada kelas konvensional, siswa lebih banyak berlatih menghafal dan keterampilan prosedural atau

algoritma tertentu sehingga siswa mengalami kesulitan ketika menghadapi permasalahan non rutin seperti soal pemecahan masalah.

E.2 Asosiasi antara Kemampuan *Spatial Sense* dan Pemecahan Masalah Matematik

Asosiasi antara Kemampuan *Spatial Sense* dan Pemecahan Masalah Matematik pada kelas pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer dianalisis menggunakan tabel kontingensi seperti tercantum pada Tabel 2.

Berdasarkan data pada Tabel 2 diperoleh nilai nilai chi kuadrat adalah 126.093 dengan derajat asosiasi sebesar 0,88 yang menunjukkan terdapat asosiasi yang tinggi antara kemampuan *spatial sense* dan kemampuan pemecahan masalah matematik. Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa sebagian besar kemampuan *spatial sense* dan kemampuan pemecahan masalah matematik berada pada katagori sedang.

Tabel 2

Asosiasi kemampuan *Spatial Sense* dan Kemampuan Pemecahan Masalah matematik

<i>Spatial Sense</i> \ Pemecahan Masalah	Rendah	Sedang	Tinggi	Jumlah
Rendah	0	4	1	5
Sedang	0	16	4	20
Tinggi	0	7	4	11
Jumlah	0	27	9	36

E.3 Sikap Siswa

Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika berbasis masalah berbantuan komputer menunjukkan kecenderungan yang positif (Sikap siswa terhadap pendekatan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer yang skor sikapnya 3,26, Minat siswa terhadap pendekatan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer dengan skor sikapnya 3,31, sikap siswa terhadap pelajaran matematika dengan skor 3,35, minat siswa terhadap pelajaran matematika dengan skor 3,56, dan Sikap siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik dan *spatial sense* dengan skor 3,72 dan minat siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik dan *spatial sense* dengan skor 3,72 diatas skor netralnya) antara lain ditunjukkan oleh semangat siswa mencoba mengkonstruksi bangun-bangun geometri sendiri, mengeksplorasi dan menganalisis hubungan yang terjadi dari berbagai sudut pandang serta menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah matematik.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pencapaian dan peningkatan kemampuan *spatial sense* antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer lebih baik dari siswa yang

- menggunakan pembelajaran konvensional. Pencapaian dan peningkatan kemampuan *spatial sense* antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer termasuk dalam kategori sedang.
2. Pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer lebih baik dari siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik termasuk dalam kategori sedang.
 3. Terdapat asosiasi yang tinggi antara kemampuan pemecahan masalah matematika dengan kemampuan *spatial sense* siswa.
 4. Sikap siswa terhadap pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer sangat antusias dan bersikap positif terhadap matematika dan pembelajaran yang dilakukan. Hal ini ditunjukkan oleh semangat siswa mencoba mengkonstruksi bangun-bangun geometri sendiri, mengeksplorasi dan menganalisis hubungan yang terjadi dari berbagai sudut pandang serta menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah matematik

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir. (2010). "Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele". *El-Hikmah: Jurnal Kependidikan dan Keagamaan*. Vol.8 No.2.
- Amir, M.T. (2009). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based learning*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Arikunto, S. (2007). *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktek)*, Jakarta: Rineka Cipta
- Balitbang. (2011). *Survei Internasional PISA*. [Online]. Tersedia: <http://litbangkemdiknas.net>. [10 Januari 2012].
- Branca, N.A. (1980). *Problem Solving as a goal, process and basic skills*. In.S.Krulik and R.E. Reys (Eds). *Problem solving in school mathematics*. Washintng DC:NCTM
- BSNP, (2006). *Panduan Penyusunan KTSP*. Jakarta: BSNP
- Kariadinata, R. (2010). "Kemampuan Visualisasi Geometri Spasial Siswa Madrasah Aliyah Negeri (Man) Kelas X Melalui Software Pembelajaran Mandiri". *Jurnal EDUMAT*. 1(2)
- Krismiati, A. (2008). *Pembelajaran berbasis masalah berbantuan Cabry II dalam meningkatkan kemampuan pemecahan dan berpikir kritis siswa*. Tesis UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Mohler, J.L. (2008). "A Review of Spatial Ability Research". *Engineering Design Graphics Journal*. 72 (3), 19-30.
- NCTM, (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. Virginia: NCTM (VA 20191-9988).
- Nemeth, B. (2007). *Measurement of the Development of Spatial Ability by Mental Cutting Test*. *Annales Mathematicae et Informaticae* 34 pp. 123-128 tersedia: <http://www.ektf.hu/tanszek/matematika/ami>. [10 Januari 2012]
- Polya, G. (1985). *How to Solve It : A New Aspect of Mathematics method* (2nded.) Princenton, New Jersey: Princeton University Press.

Encep Nurkholis

Meningkatkan Kemampuan Spatial Sense dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMA melalui Pendekatan Berbasis Masalah

DOI Artikel: doi.org/10.46306/jurinotep.v1i2.20

Purniati, T. (2004). *Pembelajaran Geometri Berdasarkan Tahap-tahap Awal Van Hiele dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama*. [online]. Tersedia: <http://www.ppsupi/abstrakmat2004.html>.

Ruseffendi, E.T. (1991). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.

Sabandar, J. (2002). *Pembelajaran geometry dengan menggunakan cabry geometry II. Kumpulan makalah, pelatihan*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta

Setiawan, A. (2008). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Dengan Pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis UPI Bandung: Tidak diterbitkan

Tambunan, S.M. (2006). "Hubungan antara Kemampuan Spasial dengan Kecerdasan Prestasi Belajar Matematika". *Makara, Sosial Humaniora, Vol. 10, No. 1, 27-32*

Tan, Oon-Seng. (2003). *Problem Based Learning Innovation: using problem to power learning in 21 Century*, Thompson Learning