

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**PENERAPAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED* BERBANTUAN
SOFTWARE GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS DAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
MATEMATIS SISWA SMP**



UNIVERSITAS TERBUKA

**TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelara Magister Pendidikan Matematika**

Disusun Oleh :

SRI WAHYUNI UTAMI

NIM. 500639225

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS TERBUKA

JAKARTA

2020

Lembar Pernyataan Bebas Plagiasi

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
REPUBLIC INDONESIA PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS TERBUKA**

Jl. Cabe Raya, Pondok Cabe Ciputat 15418
Telp. 021.7415050, Fax 021.7415588

PERNYATAAN

Tesis (TAPM) yang berjudul Penerapan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan *Software Geogebra* untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikuti maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Bandung, Agustus 2019
Yang Menyatakan

MATERAI
TEMPEL
TEL
AAFF82390995
BURUPIAH

SRI WAHYUNI UTAMI
NIM. 500639225

**Penerapan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan *Software Geogebra* Untuk
Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Dan Kemampuan Berpikir
Kritis Matematis Siswa SMP**

Sri Wahyuni Utami
uni_tami@yahoo.com
Program Pascasarjana Universitas Terbuka

Abstrak

Penelitian ini mengkaji tentang pembelajaran menggunakan teknologi komputer yang di dalamnya terdapat *software geogebra* adalah salah satu teknik pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar kreatif, dan lebih aktif sehingga diharapkan bahwa kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis siswa dapat meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa melalui pembelajaran *open-ended* berbantuan *software geogebra*, mengetahui kemampuan spasial dan berpikir kritis siswa, mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pembelajaran *open-ended* berbantuan *software geogebra* serta untuk mengetahui kendala dan upaya yang dilakukan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menggunakan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan adalah tes kemampuan spasial matematis dan kemampuan berpikir kritis yang berbentuk uraian, sedangkan instrumen non tes yang digunakan berupa angket. Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa kemampuan spasial matematis dan kemampuan berfikir kritis siswa mengalami peningkatan setelah dilaksanakannya pembelajaran dengan menggunakan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Dalam pembelajarannya pun siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran matematika. Tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan *open-ended* berbantuan *software geogebra* ini positif. Aktivitas siswa di kelas pun menjadi lebih baik, pembelajaran dengan menggunakan *open-ended* berbantuan *software geogebra* dapat dijadikan salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Geometri, *Open-ended*, *software geogebra*, Kemampuan spasial matematis, Kemampuan berpikir kritis

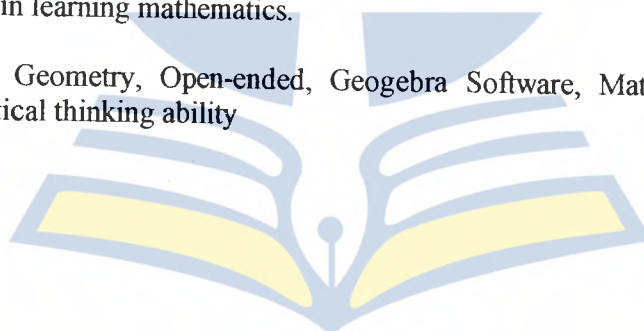
**Application of Open-Ended Approach Geogebra-Software-Based to Improve
Mathematical Spatial Ability and Mathematical Critical Thinking Ability of
Junior-High-School Students.**

Sri Wahyuni Utami
uni_tami@yahoo.com
Universitas Terbuka Post-Graduate Program

Abstract

This study examine about how to learn using computer technology in which one of them is Geogebra Software. It is one of the learning techniques that can be used in mathematics learning which give opportunities for students to learn creatively and more actively so that students can increase mathematical spatial abilities and critical thinking. This study aims to determine the complete learning of student through open-ended learning assisted by Geogebra Software, knowing the spatial and critical thinking abilities of students, knowing the attitudes of students towards mathematics learning with open-ended learning assisted by Geogebra Software and to find out the obstacles and efforts made by teachers in managing open-ended learning using Geogebra Software. The instruments used in this study consisted of test and non-test instruments. The test instruments used were tests of mathematical spatial abilities and critical thinking skills in the form of descriptions, while the non-test instruments used were questionnaires. The overall results of the study showed that mathematical spatial abilities and critical thinking skills of students had increased after the implementation of open-ended learning assisted by Geogebra Software. On the process, students become more active in learning mathematics. Students' responses to open-ended learning are supported by Geogebra Software. The activities of students in the class became better; learning using open-ended assisted Geogebra Software can be used as an alternative in learning mathematics.

Keywords: Geometry, Open-ended, Geogebra Software, Mathematical spatial ability, Critical thinking ability



PERSETUJUAN TAPM

Judul TAPM : Penerapan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan
Software Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan
 Spasial Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis
 Matematis Siswa SMP

Penyusun TAPM : SRI WAHYUNI UTAMI

NIM : 500639225

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Hari/ Tanggal : Kamis, 08 Agustus 2019

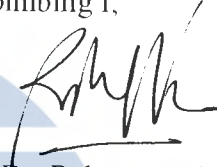
Menyetujui:

Pembimbing II



Dr. Ucu Rahayu, M.Sc
 NIP. 19671110 199203 2 002

Pembimbing I,



Prof. Dr. Rahayu Kariadinata, M.Pd.
 NIP. 19610508 198603 2 004

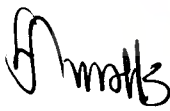
Penguji Ahli



Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M. Kes
 NIP. 19681105 199101 1 001

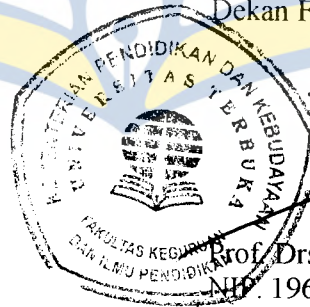
Mengetahui

Ketua Pascasarjana Pendidikan
 Keguruan



Dr. Ir. Amalia Sapriati, M.A.
 NIP. 19600821 198601 2 001

Dekan FKIP



Prof. Drs. Udan Kusmawan, M.A., Ph.D.
 NIP. 19690405 199403 1 002

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

PENGESAHAN

Nama : SRI WAHYUNI UTAMI
 NIM : 500639225
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
 Judul Tesis (TAPM) : Penerapan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan
Software Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan
 Spasial Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis
 Matematis Siswa SMP

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir Program Magister
 (TAPM) Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Terbuka pada:

Hari/ Tanggal : Kamis, 08 Agustus 2019

Waktu : 14.55 – 16.25

Dan telah dinyatakan LULUS

PANITIA PENGUJI TAPM

Ketua Komisi Penguji
 Nama : **Drs. Enang Rusyana, M.Pd.**

Penguji Ahli
 Nama : **Dr. Jarnawi Afgani Dahlan**

Pembimbing I
 Nama : **Prof. Dr. Rahayu
 Kariadinata, M.Pd.**

Pembimbing II
 Nama : **Dr. Ucu Rahayu, M.Sc**

Tanda Tangan

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillahirabbilalamin penulis panjatkan ke hadirat Illahi Rabbi Allah SWT , yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Penerapan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan *Software Geogebra* untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP”.

Tesis ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Terbuka.

Dalam penyusunan hasil penelitian ini, penulis banyak menerima bantuan moril, material, maupun spiritual, sehingga semuanya dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas ketulusan dan kesediaanya memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi dalam penyusunan tesis ini yang setulus-tulusnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Drs. Ojat Darajat, M.Bus, Ph.D., selaku Rektor Universitas Terbuka
2. Bapak Dr. Agus Santoso, M.Si., selaku Dekan Fakultas MIPA
3. Bapak Drs. Enang Rusyana, M.Pd., selaku Kepala UPBJJ-UT Bandung
4. Ibu Dr. Endang Wahyuningrum, M.Si., selaku Ketua Program Program Magister Pendidikan Matematika pada Jurusan Pascasarjana Pendidikan dan Keguruan FKIP-UT

5. Ibu Prof. Dr. Rahayu Kariadinata, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing satu
6. Ibu Dr. Ucu Rahayu, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing dua
7. Bapak/Ibu Dosen Pengajar Program Studi Matematika Pascasarjana Universitas Terbuka
8. Kepada Sekolah dan semua Guru serta Staf Tata Laksana SMPN 2 Garawangi Kecamatan Garawangi Kabupaten Kuningan.
9. Kepada Sekolah dan semua Guru serta Staf SDN 3 Lengkong Kecamatan Garawangi Kabupaten Kuningan.
10. Ayah Dedi Juhaedi, Ibu Neni Herliani, Suami Atang Haerudin, kakak-kakak, serta adik yang telah memberikan motivasi selama penelitian.
11. Rekan-rekan seperjuangan yang sama-sama menimba ilmu di Universitas Terbuka serta semua pihak yang telah membantu atas kelancaran penulisan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga amal baik semuanya dibalas dengan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT amin. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu penulis mohon saran dan kritik yang konstruktif untuk penulisan berikutnya.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini ada manfaatnya khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi dunia pendidikan. Mudah-mudahan berkah dan hidayah senantiasa terlimpah kepada kita semua. Amin.

Kuningan, Agustus 2019

Sri Wahyuni Utami

RIWAYAT HIDUP

Nama : SRI WAHYUNI UTAMI
NIM : 500639225
Program Studi : Pendidikan Matematika
Tempat/ Tanggal Lahir : Kuningan/ 13 Juni 1989

Riwayat Pendidikan :

Lulus SD di SDN 4 Kuningan pada tahun 2001

Lulus SMP di SMPN 2 Kuningan pada tahun 2004

Lulus SMA di SMAN 2 Kuningan pada tahun 2007

Lulus S1 di Universitas Swadaya Gunung Djati pada tahun 2011

Riwayat Pekerjaan :

Tahun 2008 s/d sekarang sebagai Guru di SDN 3 Lengkong

Tahun 2010 s/d sekarang sebagai Guru di SMPN 2 Garawangi

Tahun 2011 s/d sekarang sebagai Operator di SDN 3 Lengkong

Kuningan, 08 Agustus 2019

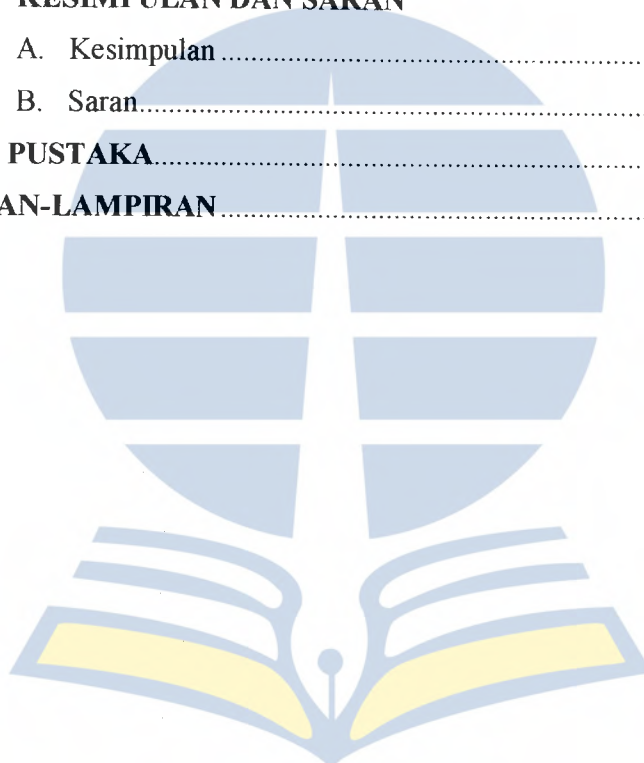
Sri Wahyuni Utami

NIM. 500639225

DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak	
Lembar Persetujuan	
Lembar Pengesahan	
Kata pengantar	i
Riwayat Hidup	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Lampiran	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	12
C. Tujuan Penelitian	13
D. Manfaat Penelitian	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	16
1. Kemampuan Spasial Matematis	16
2. Kemampuan Berpikir Kritis	19
3. Pendekatan <i>open-ended</i>	22
4. <i>Software Geogebra</i>	24
5. Pendekatan <i>open-ended</i> beantuan <i>software geogebra</i>	25
6. Materi Kubus dan Balok	28
B. Kerangka Berpikir	29
C. Hipotesis	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	30
B. Populasi dan Sampel Penelitian	31

C. Instrumen Penelitian.....	31
1. Instrumen Tes.....	31
2. Angket.....	38
D. Prosedur Pengumpulan Data.....	39
E. Pengolahan Data.....	40
1. Data Kuantitatif.....	40
2. Data Kuantitatif.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	45
1. Data Hasil Tes Kemampuan Spasial Matematis	45
2. Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis	50
3. Data Hasil Angket.....	54
B. Pembahasan Hasil Penelitian	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	64
B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	69



DAFTAR TABEL

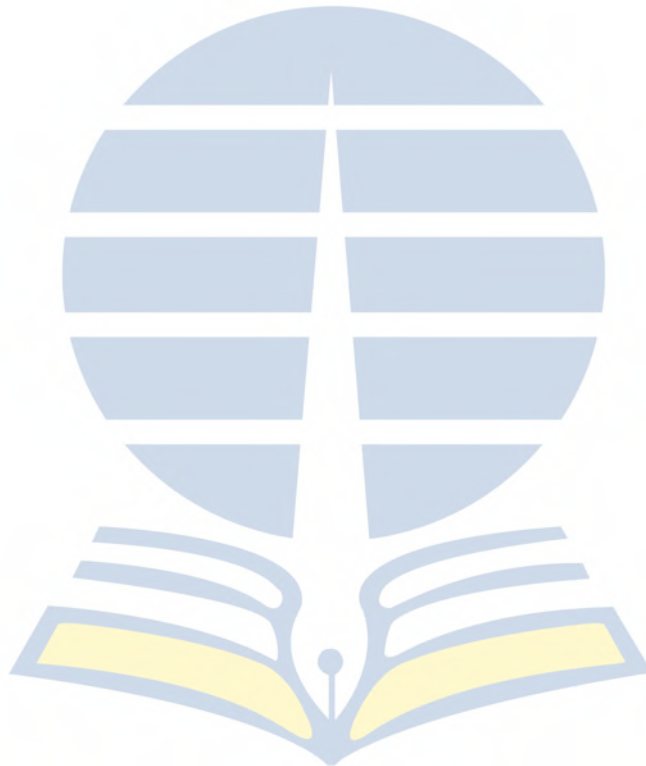
	Halaman
Tabel 3.1 Klasifikasi Koefisien Validitas.....	32
Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Soal Tes Kemampuan Spasial.....	33
Tabel 3.3 Hasil Analisis Validitas Soal Tes Berpikir Kritis	33
Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	34
Tabel 3.5 Hasil Uji Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Spasial.....	35
Tabel 3.6 Hasil Uji Reliabilitas Soal Tes Berpikir Kritis	35
Tabel 3.7 Klasifikasi Koefisien Indeks Kesukaran.....	36
Tabel 3.8 Hasil Uji Indeks Kesukaran Soal Tes Kemampuan Spasial	36
Tabel 3.9 Hasil Uji Indeks Kesukaran Soal Tes Berpikir Kritis.....	36
Tabel 3.10 Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda	37
Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Tes Kemampuan Spasial.....	37
Tabel 3.12 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Tes Berpikir Kritis.....	38
Tabel 3.13 Penskoran Skala Sikap.....	39
Tabel 4.1 Hasil Tes Kemampuan Spasial matematis siswa pada ketiga kelas penelitian.....	45
Tabel 4.2 Gain Ternormalisasi Kemampuan Spasial Matematis.....	46
Tabel 4.3 Uji Normalitas kemampuan spasial matematis.....	47
Tabel 4.4 Uji homogenitas kemampuan spasial matematis.....	48
Tabel 4.5 Deskriptive	48
Tabel 4.6 Uji Anova.....	49
Tabel 4.7 Post Hoc Test	49

Tabel 4.8 Hasil Tes Kemampuan Berpikir kritis siswa pada ketiga kelas penelitian.....	50
Tabel 4.9 Gain Ternormalisasi Kemampuan Berpikir Kritis.....	51
Tabel 4.10 Uji Normalitas Kemampuan berpikir kritis	52
Tabel 4.11 Uji homogenitas Kemampuan berpikir kritis	53
Tabel 4.12 Descriptives	53
Tabel 4.13 Uji Anova.....	53
Tabel 4.14 Post Hoc Test.....	54
Tabel 4.15 Data Hasil Angket.....	55



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Grafik Distribusi N-Gain Kemampuan Spasial Matematis	47
Gambar 4.2 Grafik Rata-rata N-Gain setiap kelas	47
Gambar 4.3 Grafik Distribusi N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis	51
Gambar 4.4 Grafik Rata-rata N-Gain setiap kelas	51



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A Perangkat Pembelajaran	69
LAMPIRAN B Instrumen	
LAMPIRAN C Analisis Instrumen.....	



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika sebagai salah satu disiplin ilmu tidak terlepas kaitannya dengan pendidikan, terutama dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Mengingat pentingnya matematika dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, maka perlu dikuasai dan dipahami dengan baik oleh segenap lapisan masyarakat, terutama siswa sekolah formal. Matematika juga merupakan salah satu mata pelajaran yang memberikan kontribusi positif tercapainya masyarakat yang cerdas dan bermartabat melalui sikap logis dan berpikir logis. Hal ini sesuai dengan Johnson dan Rising (Ruseffendi 1990: 2) yang menyatakan bahwa “Matematika adalah pola pikir dan pola yang mengorganisasikan pembuktian yang logis”. Oleh karena itu, setiap permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari pada dasarnya memerlukan matematika sebagai salah satu alternatif penyelesaian.

Menurut Piaget setiap individu mengalami tingkat perkembangan kognitif yang teratur dan berurutan, dimulai dari tingkat sensori motor (0-2 tahun), pra-operasional (2-7 tahun), pra-operasional kongkrit (7-11 tahun) dan operasional formal (11 tahun ke atas). Jadi merupakan kesempatan bagi siswa SMP yang berada pada tingkat operasional formal, untuk mengembangkan kemampuan kognitifnya.

Dalam sistem pendidikan di Indonesia, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib diberikan di sekolah mulai dari jenjang sekolah dasar sampai dengan sekolah menengah atas. Depdiknas (2007, hlm. 33) menyebutkan bahwa mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Memahami konsep matematika
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sifat menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Kelima tujuan tersebut tentunya harus tercapai. Salah satunya diperlukan geometri. Pada dasarnya geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain (Atmojo, 2013). Hal ini dikarenakan bentuk-bentuk geometri sudah dikenal dan diketahui oleh siswa sebelum mereka belajar matematika, sehingga diharapkan geometri menjadi cabang matematika yang paling mudah dipahami.

Ada beberapa penelitian yang telah meneliti mengenai peningkatan kemampuan spasial dan kemampuan berpikir kritis matematis, diantaranya

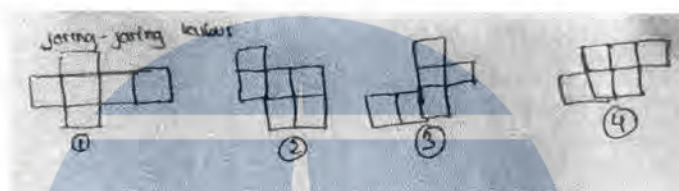
penelitian yang dilakukan oleh penelitian Pakaya (2013) menjelaskan bahwa terdapat hubungan positif antara kemampuan spasial dengan hasil belajar matematika pada materi geometri. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Subekti (2016) menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi sudah menguasai indikator-indikator kemampuan spasial. Sedangkan siswa kemampuan spasial rendah belum menguasai indikator-indikator kemampuan spasial. Ada juga penelitian yang dilakukan oleh Hamdan (2014) yang mengkaji kaitan antara pendekatan *open-ended* berbantuan komputer dengan *software geogebra* dalam pembelajaran dengan *Spatial Ability* (kemampuan spasial) siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan desain kelompok kontrol non-ekivalen (*nonequivalent control group design*). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di salah satu SMP Negeri di Bandung tahun ajaran 2013/2014 dengan sampel dua kelas dari kelas VII secara acak kelas. Satu kelas sebagai kelas eksperimen dengan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan komputer dengan *software geogebra* dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran dengan metode ekspositori. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan spasial dan skala sikap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan komputer dengan *software geogebra* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan metode ekspositori serta sikap siswa terhadap penggunaan pendekatan

open-ended berbantuan komputer dengan *software geogebra* dalam pembelajaran menunjukkan sikap positif.

Berdasarkan hasil observasi awal masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami geometri. Hal ini dapat dirasakan saat melakukan studi pendahuluan di SMPN 2 Garawangi berupa pemberian 2 buah soal yang telah disesuaikan dengan indikator kemampuan spasial matematis pada pokok bahasan bangun ruang. Tes tersebut dilakukan di kelas VIII, soal yang diberikan sebagai berikut.

Soal 1

Buatlah beberapa kemungkinan jaring-jaring dari bangun kubus!



Gambar 1.1 Hasil Jawaban Siswa

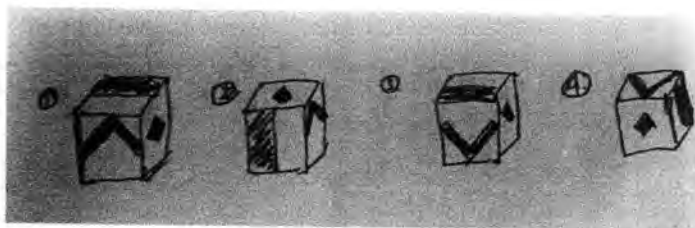
Soal pertama berindikator kemampuan spasial matematis yaitu mengubah suatu objek ke dalam bentuk yang berbeda. Siswa diminta membuat beberapa kemungkinan jaring-jaring dari sebuah kubus. Siswa terlihat masih kesulitan untuk membuat jaring-jaring dari kubus karena tidak semua jawaban yang diberikan itu benar.

Soal 2

Perhatikan gambar berikut

Jika gambar disamping diputar, buatlah kemungkinan bangun yang identik dengan gambar tersebut!

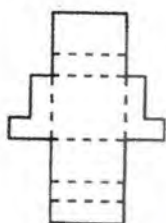




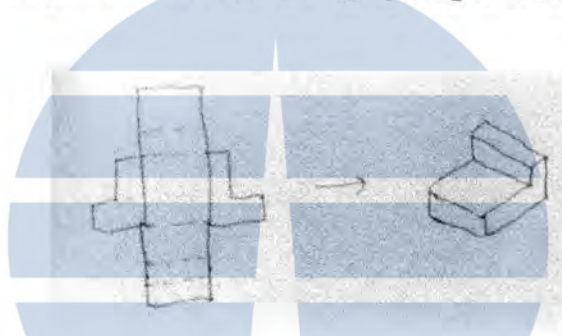
Gambar 1.2 Hasil jawaban siswa

Soal kedua berindikator kemampuan spasial matematis siswa yaitu merotasikan suatu objek. Siswa diminta membuat beberapa kemungkinan jika kubus tersebut diputar. Siswa terlihat masih kesulitan untuk menjawab soal nomor 2 dilihat dari jawaban siswa yang masih kurang tepat.

Soal 3



Jika gambar disamping diputar, buatlah gambar bangun yang mungkin terbentuk dari jaring-jaring tersebut!



Gambar 1.3 Hasil jawaban siswa

Soal ketiga berindikator kemampuan spasial matematis siswa yaitu menentukan penampilan objek dari perspektif yang berbeda. Siswa diminta membuat gambar bangun yang mungkin terbentuk dari jaring-jaring tersebut. Hanya ada satu siswa yang menjawab dengan tepat seperti pada gambar 1.3.

Dari hasil analisis jawaban siswa terhadap soal kemampuan spasial matematis memperlihatkan bahwa kemampuan spasial matematis siswa masih rendah sehingga kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal matematika pun

masih kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa dari beberapa indikator masih perlu ditingkatkan.

Salah satu faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri adalah karena geometri memiliki karakteristik yang abstrak. Kariadinata (Nurkholis, 2012) mengungkapkan dalam hasil penelitiannya bahwa banyak persoalan dalam geometri yang memerlukan visualisasi dalam pemecahan masalahnya dan pada umumnya siswa masih mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi bangun ruang geometri. Kesulitan ini dapat disebabkan karena kemampuan spasial matematis siswa yang masih rendah. Padahal, bentuk-bentuk geometri dan bangun ruang yang dipelajari siswa dalam geometri seperti kubus, balok, bola dan bentuk-bentuk yang lainnya sudah diperkenalkan kepada mereka sejak usia dini.

Kemudian peneliti juga melakukan studi pendahuluan tentang kemampuan berpikir kritis terhadap siswa kelas VIII SMPN 2 Garawangi. Studi pendahuluan ini, dengan memberikan 3 soal uraian yang telah disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis pada materi bangun ruang. Soal-soal berpikir kritis yang digunakan yaitu sebagai berikut:

Soal no 1

Sebuah balok memiliki volume 384 cm^3 , carilah kemungkinan-kemungkinan dari ukuran panjang, lebar dan tinggi rusuk balok tersebut, minimal 2 ukuran!



Diketahui : $V \text{ balok} = 384 \text{ cm}^3$
 Ditanyakan : kemungkinan $p \times l \times t$
 Jawab:

$$V = p \times l \times t$$

$$= 2 \times 8 \times 24$$

$$= 384 \text{ cm}^3$$

Gambar 1.4 Hasil jawaban siswa

Soal pertama berindikator kemampuan berpikir kritis siswa yaitu menguji data. Dari jawaban siswa pada gambar 1.4 dia menjawab hanya satu ukuran sedangkan pada soal diminta 2 ukuran. Dari semua sampel mereka menjawab dengan ukuran yang berbeda tapi masing-masing hanya menjawab satu ukuran saja, karena siswa kurang teliti padahal jelas pada soal terdapat perintah untuk menyebutkan dua ukuran.

Dik : $V \text{ balok} = 384 \text{ cm}^3$
 Dit : 2 ukuran $p \times l \times t$?
 Jawab:
 1. $p \times l \times t = 384$
 $4 \times 6 \times 16 = 384$
 2. $p \times l \times t = 384$
 $6 \times 8 \times 8 = 384$

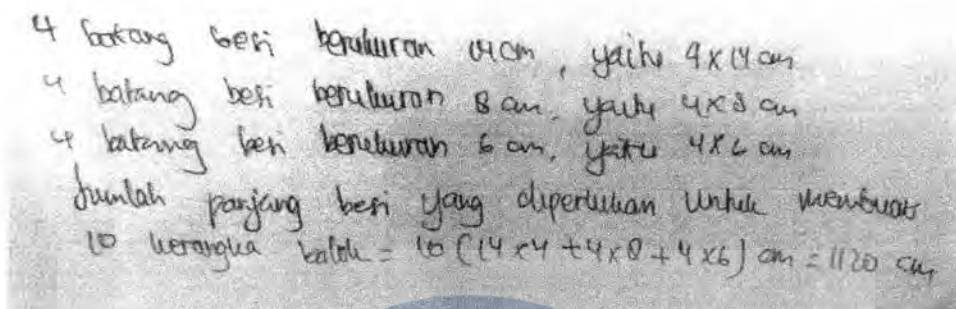
Gambar 1.5 Salah satu jawaban siswa yang benar

Pada gambar 1.5 menunjukkan jawaban tepat dari salah satu siswa. Pada indikator soal ini rata-rata presentase siswa mencapai 56,3% menandakan sebagian siswa mampu menjawab pertanyaan dengan benar. Berdasarkan hasil

wawancara mereka dapat menyebutkan ukuran yang lainnya selain dari yang mereka tuliskan hanya saja mereka menyebut bahwa kurang teliti dalam membaca soal.

Soal no 2

Alif akan membuat 10 buah kerangka balok (Gambar 2) yang masing-masing berukuran $14\text{ cm} \times 8\text{ cm} \times 6\text{ cm}$. Hitunglah jumlah panjang besi yang diperlukan untuk membuat balok tersebut!



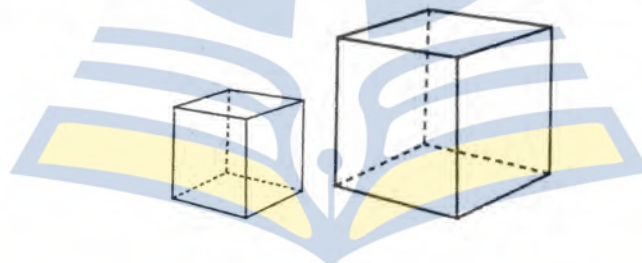
Gambar 1.6 Salah satu jawaban siswa yang benar

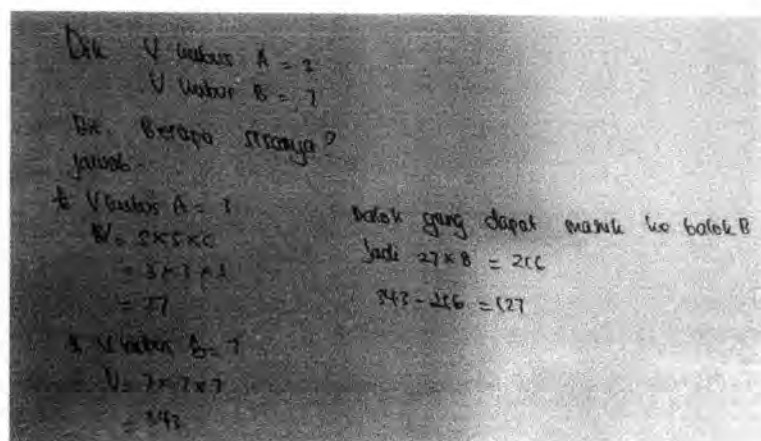
Pada gambar 1.6 menunjukkan jawaban tepat dari salah satu siswa. Soal ini sesuai dengan salah satu indikator berpikir kritis yaitu membatasi masalah.

Siswa bisa menyelesaikan masalah sesuai dengan soal yang diminta.

Soal no 3

Perbandingan volume dua buah kubus tersebut adalah 3:7 jika kubus B di isi oleh beberapa kubus A, tentukan berapa banyak kubus A yang diperlukan untuk memenuhi kubus B. Apabila ada sisa ruang maka berapakah sisanya?





Gambar 1.7 Salah satu jawaban siswa yang kurang tepat

Dari gambar 1.7 terlihat pekerjaan dari salah satu siswa yang menjawab dengan benar, siswa belum mampu menginterpretasikan, yaitu mengkategorikan dan mengklasifikasi sesuai dengan salah satu indikator kemampuan berpikir kritis.

Dari ketiga soal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah, sehingga kemampuan siswa dalam mengerjakan soal matematika masih kurang.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan lemahnya kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis siswa sebagaimana indikator-indikatornya yang belum tercapai dengan baik. Salah satu langkah untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis siswa adalah dengan memberikan pembelajaran geometri dengan metode mengajar yang tepat. Pengajaran geometri di sekolah diharapkan dapat membentuk sikap dan kebiasaan sistematis bagi siswa sehingga mampu memahami gambaran dan konsep-konsep tentang hubungan diantara bangun-bangun tersebut. Oleh karena itu penting sekali bagi guru untuk selalu

mengembangkan metode dan media pembelajaran yang salah satunya adalah memberi kesempatan kepada siswa untuk bisa terlibat secara aktif dalam mengobservasi, mengeksplorasi, mencoba serta menemukan prinsip-prinsip geometri lewat aktivitas pembelajaran yang kreatif dan komunikatif dan mampu menerapkan apa yang mereka pelajari dalam konteks kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan hal tersebut, materi geometri dalam matematika juga memerlukan suatu penyajian yang dapat menarik perhatian siswa serta mempermudah siswa untuk mengembangkan kemampuan spasialnya. Penentuan model atau pendekatan pembelajaran matematika di sekolah merupakan kunci awal sebagai usaha pendidik atau dalam hal ini adalah guru untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis matematis peserta didik.

Sehubungan dengan permasalahan di atas, maka dapat ditegaskan bahwa usaha perbaikan proses pembelajaran melalui upaya pemilihan model atau pendekatan pembelajaran yang tepat dan inovatif dalam pembelajaran matematika di sekolah merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting untuk dilakukan. Salah satu model pembelajaran yang diduga dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas proses dan hasil belajar adalah pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*.

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dapat diartikan sebagai pembelajaran yang membangun kegiatan interaktif siswa dengan bahan ajar, sehingga ide untuk mengembangkan strategi pemecahan dapat muncul. Pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki lebih dari satu jawaban atau metode penyelesaian

(Rosita, 2012). Sehingga pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan, pengalaman menemukan solusi, memecahkan masalah dengan beberapa cara. Shimada (Reziyustika, 2012) menyatakan pendekatan *open-ended* dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan, pengalaman menemukan, mengenali, memecahkan masalah dengan beberapa teknik sehingga cara berpikir siswa dapat terlatih dengan baik.

Pembelajaran menggunakan teknologi komputer yang di dalamnya terdapat *software geogebra* adalah salah satu teknik pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar kreatif, dan lebih aktif sehingga diharapkan bahwa kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis siswa dapat meningkat. Ketika siswa menggunakan *software* ini mereka akan selalu berakhir dengan pemahaman yang lebih mendalam pada materi geometri. Hal ini mungkin terjadi karena siswa diberikan representasi visual yang kuat pada objek geometri, di mana siswa terlibat dalam kegiatan mengkonstruksi sehingga mengarah kepada pemahaman geometri yang mendalam. Dengan demikian melalui pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* diharapkan dapat membuat kemampuan spasial matematis dan berpikir siswa meningkat.

Materi geometri merupakan salah satu bidang kajian dalam matematika yang masih dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Selain itu kurangnya kemampuan siswa dalam mengerjakan soal matematika juga dipengaruhi oleh sikap siswa terhadap matematika. Kenyataannya sikap siswa terhadap

pembelajaran matematika cenderung negatif yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Kadang siswa merasa takut akan kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Sejalan dengan hal tersebut, penulis terdorong untuk melakukan penelitian yang memfokuskan pada pengaruh penerapan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan spasial matematis serta kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Pendekatan *Open-Ended* berbantuan *Software Geogebra* Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP”.

B. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan akan dibatasi pada pengembangan aspek kemampuan spasial matematis siswa melalui pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kemampuan spasial matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*?
2. Bagaimanakah kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*?

3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*?
4. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*?
5. Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*?

C. Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi yang objektif mengenai pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* untuk meningkatkan kemampuan spasial dan berpikir kritis siswa. Sedangkan secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan capaian kemampuan spasial matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*
2. Mendeskripsikan capaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*
3. Mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*

4. Mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*
5. Mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi:

1. Siswa, dapat memperoleh pengalaman yang baru dalam proses pembelajaran, siswa mempunyai kesempatan secara aktif. Selain itu juga siswa mendapatkan pengetahuan baru yang dibangun oleh siswa untuk dirinya sendiri berasal dari seperangkat ragam pengalaman, dan mengetahui bahwa matematika itu banyak manfaatnya terutama dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru, dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau salah satu alternatif bagi guru dan calon guru dalam memilih pendekatan pembelajaran yang efektif dalam melaksanakan pembelajaran, sehingga guru mengajar menjadi lebih bervariasi dan dapat memberikan pengetahuan baru (wawasan).
3. Peneliti, dapat mengetahui manfaat pendekatan *open ended* berbantuan *software geogebra* untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis matematis siswa.

4. Sekolah, merupakan upaya meningkatkan kualitas pendidikan di SMP Negeri 2 Garawangi, sehingga diharapkan dapat memberikan masukan yang positif khususnya dalam pengembangan matematika ke arah yang lebih baik lagi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Spasial Matematis

Kemampuan spasial yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan untuk mengkonkritkan sesuatu yang abstrak yang meliputi kemampuan untuk membayangkan posisi suatu objek geometri, menduga secara akurat bentuk sebenarnya dari bangun geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu, menentukan ukuran yang sebenarnya dari stimulus visual suatu objek, serta mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar.

Peranan kemampuan spasial terhadap Matematika disokong beberapa studi validitas. Hills (McGee, 2011) meneliti hubungan antara berbagai tes kemampuan spasial yang melibatkan visualisasi dan orientasi dari Guilford dan Zimmerman dengan nilai matematika. Ditemukan ada korelasi yang tinggi antara kemampuan spasial dengan nilai Matematika, bila dibandingkan dengan tes verbal dan penalaran. Demikian pula studi yang dilakukan oleh Bishop (Syahputra, 2011), Benbow & McGuinness (Geary, 2010) menemukan adanya hubungan antara pemecahan masalah matematika dengan kemampuan visuospasial.

Dalam mempelajari peran kemampuan spasial terhadap prestasi belajar matematika, Smith (1980) menyimpulkan bahwa antara kemampuan spasial dengan konsep matematika taraf tinggi terdapat hubungan yang positif, tetapi

kurang mempunyai hubungan dengan perolehan konsep-konsep matematika taraf rendah seperti hitungan. Studi dari Sherman (2008) terhadap siswa usia sekolah menemukan adanya hubungan yang positif antara prestasi belajar matematika dan kemampuan spasial. Penggunaan contoh spasial seperti membuat bagan, dapat membantu siswa menguasai konsep matematika. Menurut Newman, metode pengajaran matematika yang memasukkan berpikir spasial seperti bentuk-bentuk geometris, mainan (puzzle) yang menghubungkan konsep spasial dengan angka, menggunakan tugas-tugas spasial dapat membantu terhadap pemecahan masalah dalam matematika (Eliot, 2007). Demikian pula pengertian terhadap konsep pembagian, Clements menyatakan bahwa proporsi tergantung dari pengalaman spasial yang mendahuluinya (Eliot, 2007). Adapun indikator kemampuan spasial adalah adanya pemikiran perceptual, klasifikasi gambar, konsistensi logis dan adanya kemampuan identifikasi gambar.

Kecerdasan spasial menurut Shearer, meliputi kemampuan-kemampuan untuk mempresentasikan dunia melalui gambaran-gambaran mental dan ungkapan artistik (Syahputra, 2011). Agustin menyatakan bahwa kecerdasan spasial sebagai sekumpulan kemampuan-kemampuan yang berhubungan dengan pemilihan, pemahaman dimana proyeksi visual, imajinasi mental pemahaman ruang, manipulasi imajinasi, serta pengandaan imajinasi nyata maupun imajinasi dalam diri/abstrak (Widiyanto & Rofiah, 2012). Menurut Howard Gardner (2007) menguraikan deskripsi tentang kemampuan spasial seperti yang dikutip Agustin, kemampuan spasial adalah kemampuan memahami, memproses, dan berpikir dalam bentuk visual. Siswa dengan kemampuan ini mampu menerjemahkan

bentuk gambaran dalam pikirannya ke dalam bentuk dua atau tiga dimensi (Widiyanto & Rofiah, 2012). Menurut Abdurrahman seperti yang dikutip Apriani (Widiyanto & Rofiah, 2012) ada lima jenis kemampuan spasial yaitu: (1) hubungan keruangan (*spacial relation*); (2) diskriminasi visual (*visual discrimination*); (3) diskriminasi bentuk latar belakang (*figure-ground discrimination*); (4) *visual clouser*; (5) mengenal objek (*object recognition*).

Ciri khusus dari kecerdasan spasial adalah pemahaman tentang arah, serta berpikir sesuatu dalam tiga dimensi. Sedangkan ciri umum seorang siswa memiliki kemampuan spasial yang tinggi adalah sebagai berikut: (1) sangat senang bermain dengan bentuk dan ruang, seperti Puzzle dan balok; (2) Tidak mengalami kesulitan membaca peta; (3) lebih tertarik pada gambar dari pada tulisan; (3) peka terhadap warna; (4) suka fotografi atau videografi; (4) mampu membayangkan sebuah benda dilihat dari berbagai sudut; (5) imajinatif (suka membayangkan); (6) pandai menggambar.

Penggunaan contoh spasial seperti membuat bagan, dapat membantu anak menguasai konsep matematika. Metode pengajaran matematika yang memasukkan berpikir spasial seperti bentuk-bentuk geometris, mainan (puzzle) yang menghubungkan konsep spasial dengan angka, menggunakan tugas-tugas spasial dapat membantu terhadap pemecahan masalah dalam matematika (Newman, dalam Elliot, 1987).

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan visual spasial sangat penting. Kemampuan tersebut dapat membantu siswa dalam proses belajar mengajar serta mengenali lingkungan sekitarnya. Misalnya kemampuan

hubungan keruangan yang merupakan bagian sangat penting dalam belajar matematika khususnya geometri.

2. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Sebelum lebih jauh kita membahas bagaimana mengajarkan berpikir kritis kepada siswa, kita perlu tahu apa sebenarnya berpikir kritis itu. Beberapa ahli menyampaikan pendapatnya tentang definisi berpikir kritis, di antaranya seperti yang disampaikan oleh Achmad (2007) beberapa definisi dari para ahli antara lain Halpen, Angelo, Scriven, dan Ennis. Halpen (2006) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah memberdayakan ketrampilan atau strategi kognitif dalam menentukan tujuan. Pendapat serupa disampaikan oleh Angelo (2000), menurut beliau berpikir kritis adalah mengaplikasikan rasional, kegiatan berpikir yang tinggi, yang meliputi kegiatan menganalisis, mensintesis, mengenal permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan, dan mengevaluasi. Scriven (2001) berpendapat berpikir kritis adalah proses intelektual yang aktif dan penuh dengan ketrampilan dalam membuat pengertian atau Konsep, mengaplikasikan, menganalisis, membuat sintesis, dan mengevaluasi. Sedangkan Ennis (2011) mendefinisikan berpikir kritis adalah cara berpikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan dilakukan.

Dari semua yang telah disampaikan oleh para ahli di atas dapat kita lihat adanya ciri-ciri dari seseorang telah memiliki kemampuan berpikir kritis. Wade (dalam Achmad, 2007) mengidentifikasi delapan ciri seseorang telah berpikir

kritis, antara lain: merumuskan pertanyaan, membatasi masalah, menguji data, menganalisis berbagai pendapat, menghindari pertimbangan yang sangat emosional, menghindari penyederhanaan berlebihan, mempertimbangkan berbagai interpretasi, dan mentoleransi ambiguitas. Seorang yang berpikir kritis mempunyai sikap terbuka dan mudah untuk menerima adanya perbedaan. Ia juga sangat teliti dalam segala hal, dan mempunyai standar baku dalam menilai sesuatu. Argumen yang disampaikan selalu didasari oleh data-data yang akurat. Dan dia mampu membuat kesimpulan dengan tepat dari beberapa pernyataan yang ada. Satu lagi, seorang yang berpikir kritis selalu memandang sesuatu dari berbagai sudut pandang yang berbeda.

Seperti telah disampaikan di atas bahwa berpikir kritis merupakan bagian penting dari aspek kehidupan seseorang, termasuk siswa. Sebagai ilustrasi, sangatlah mudah untuk mengajarkan kepada siswa tentang sebuah informasi, misalkan definisi dari fotosintesis. Guru juga lebih mudah untuk mengevaluasinya, cukup dengan membuat soal seputar definisi fotosintesis. Dan bagi siswa bahkan tidak merasa perlu untuk memahami fotosintesis tetapi cukup menghafal definisi yang diberikan oleh guru. Pertanyaannya, apakah itu berguna bagi siswa di luar sekolah? Apa yang didapat siswa sebagai bekal kehidupan saat siswa telah lulus nanti? Jawabannya tentu saja tidak ada yang berguna bagi siswa di dalam kehidupannya kecuali hanya sedikit saja. Oleh karena itu harus ada perubahan paradigma mengajar dari hanya memberikan informasi menjadi mengajarkan cara mencari informasi dan mempergunakannya untuk hal-hal lain yang bermanfaat.

Kendala yang umum dialami dalam mengajarkan ketrampilan berpikir kritis lebih banyak datang dari kultur pembelajaran di negeri kita. Misalnya pembelajaran yang masih berpusat pada guru, guru masih menjadi segalanya di dalam kelas. Guru malas untuk merancang sebuah kegiatan pembelajaran yang memberi kesempatan siswa untuk mengaktualisasi dirinya.

Kendala yang lain adalah pada sistem penilaian, suatu yang klasik tapi sulit untuk dipecahkan. Selama ini penilaian lebih banyak ke arah kemampuan kognitif tingkat rendah. Siswa baru dikatakan berhasil jika siswa lulus dari ujian dan mendapat nilai bagus. Sampai saat ini masalah ini masih menjadi polemik dan belum ada penyelesaian yang baik.

Dalam kehidupan sehari-hari, berpikir kritis dibutuhkan untuk membuat sebuah keputusan. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis sebagai bagian dari keterampilan berpikir perlu dimiliki oleh setiap anggota masyarakat, sebab banyak sekali persoalan dalam kehidupan yang harus dikerjakan dan diselesaikan. Hal inilah yang membedakan antara manusia dengan makhluk yang lainnya. Dengan kemampuannya berpikir kritis, manusia dapat memilih alternatif jawaban yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapinya. Karena berpikir kritis merupakan berpikir logis dalam menjawab pertanyaan secara rasional dengan berlandaskan pada informasi-informasi terkait.

Dalam hal ini, peran guru yaitu menstimulasi dan memelihara lingkungan berpikir kritis dengan menciptakan suasana/ kondisi kelas yang memiliki semangat berpikir kritis sehingga siswa merasa nyaman bertanya, tertantang, menjawab dengan alasan dan pertimbangan.

Sehingga dapat disimpulkan, berpikir kritis adalah menelaah, menganalisis dan mengorganisasikan terhadap informasi yang diterima dengan diperiksa dan dibandingkan dahulu kebenarannya dengan pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki sebelumnya sehingga seseorang tersebut mampu memberikan kesimpulan terhadap informasi tersebut dengan alasan yang tepat. Informasi yang didapat dari guru maupun buku hendaknya tidak diterima begitu saja menjadi pengetahuan. Dengan kata lain, siswa harus kritis terhadap informasi yang ada sebelum menerimanya menjadi pengetahuan sehingga siswa terlatih untuk tidak berpikir monoton / tidak ikut-ikutan.

Dalam penelitian ini, untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa akan digunakan lima indikator berpikir kritis, yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah
2. Menganalisis argumen
3. Menjawab pertanyaan dengan suatu penjelasan
4. Mempertegas pemikiran
5. Menginterpretasikan pertanyaan
6. Menggeneralisasi

3. Pendekatan *Open-Ended*

Pendekatan *open-ended* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran yang dalam pelaksanaannya menyajikan masalah yang memiliki banyak solusi atau banyak cara dalam penyelesaiannya. Model pembelajaran disini menggunakan pendekatan *open-ended* berbantuan *software*

geogebra dengan penyaji materi dilakukan oleh guru dan siswa melihat apa yang disampaikan sebagai pengantar kemudian mencobanya.

Langkah-langkah yang digunakan adalah:

a. Orientasi

Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari, memberikan motivasi kepada siswa agar siswa siap untuk belajar termasuk memberikan apersepsi.

b. Penyajian masalah terbuka

Guru memberikan penjelasan umum tentang materi yang akan diterima oleh siswa kemudian memberikan masalah terbuka yang terdapat dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) dan permasalahan yang diberikan harus cenderung membuka masalah untuk menemukan atau membangun gagasan, konsep atau prinsip matematika.

c. *Finishing* masalah terbuka dalam individual

Siswa menjawab pertanyaan atau menyelesaikan masalah yang diberikan secara individual tanpa mendapat bantuan dari orang lain.

d. Diskusi kelompok tentang masalah terbuka

Siswa bekerja dalam kelompok untuk membahas pemecahan masalah terbuka yang telah mereka kerjakan secara individu. Dalam sesi diskusi ini, para siswa dituntut untuk memberikan ide antara satu sama lain dalam kelompok dan siswa yang memiliki kreativitas yang tinggi diharapkan membantu yang lain baik itu dalam kelompoknya maupun kelompok yang

lain. Pada akhir diskusi masing-masing kelompok mengumpulkan lembar diskusi dalam kelompok.

e. Presentasi hasil diskusi dalam kelompok

Beberapa atau seluruh kelompok mempresentasikan hasil kerja mereka dalam kelompok di depan kelas.

f. Penutup

Siswa akan menarik simpulan atau rangkuman dari konsep atau ide yang sudah didapatkan karena cara pemecahan masalah atau jawaban masalah yang telah diberikan sangat variasi. Dalam hal ini siswa membutuhkan bimbingan dari guru dalam menyimpulkan konsep atau ide yang terlibat dalam masalah yang telah diberikan.

4. *Software Geogebra*

Software geogebra adalah salah satu program yang terdapat dalam komputer. Program komputer ini bersifat dinamis dan interaktif untuk mendukung pembelajaran dan penyelesaian persoalan matematika khususnya geometri, aljabar, dan kalkulus. *Software geogebra* dalam penelitian digunakan sebagai media penunjang kemampuan siswa dalam memvisualisasikan konsep yang abstrak dan membantu meyakinkan siswa bahwa apa yang mereka kerjakan adalah benar. Namun dalam pelaksanaan pembelajarannya siswa juga dituntut untuk tetap mampu menggunakan jangka dan penggaris dalam penyelesaian masalah karena dalam pelaksanaan tes akhir siswa tidak menggunakan komputer.

GeoGebra dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Menurut Hohenwarter (2008), *GeoGebra* adalah program komputer untuk membelajarkan matematika khususnya geometri dan aljabar. *GeoGebra* merupakan *software open-source* yang dapat diunduh baik oleh guru maupun siswa di <http://www.GeoGebra.com> secara gratis. *GeoGebra* juga bersifat *multilanguage* dan tersedia dalam pilihan bahasa Indonesia.

GeoGebra memungkinkan siswa untuk aktif dalam membangun pemahaman geometri dan aljabar. Program ini memungkinkan siswa untuk membuat visualisasi sederhana dari konsep-konsep geometri, sehingga memudahkan siswa untuk dapat menemukan, mengemukakan, dan membuat representasi matematis dari ide atau gagasan matematis yang dimiliki siswa. Hal ini didukung oleh pendapat Hohenwarter & Fuchs (2004) yang menyebutkan *GeoGebra* sangat bermanfaat sebagai: 1) media demonstrasi dan visualisasi; 2) alat bantu konstruksi; 3) alat bantu proses penemuan; dan 4) alat komunikasi dan representasi.

5. Pendekatan *Open-Ended* berbantuan *Software Geogebra*

Menurut Suherman dkk (2003: 123) problem yang di formulasikan memiliki multijawaban yang benar disebut problem tak lengkap atau disebut juga *Open Ended problem* atau soal terbuka. Pembelajaran dengan pendekatan *Open Ended* diawali dengan memberikan masalah terbuka kepada siswa. Kegiatan pembelajaran harus mengarah dan membawa siswa dalam menjawab masalah dengan banyak cara serta mungkin juga dengan banyak jawaban (yang benar),

sehingga merangsang kemampuan intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru.

Untuk membantu seseorang dalam memahami informasi yang bersifat abstrak, maka diperlukan sebuah upaya untuk memvisualisasikan informasi tersebut. Seperti halnya pada geometri yang objek-objeknya bersifat abstrak, diperlukan sebuah visualisasi untuk mempermudah seseorang, yang dalam hal ini adalah siswa, dalam memahami materi geometri. Materi Bangun Ruang Dimensi Tiga sebagai bagian dari geometri pun tak luput dari diperlukannya visualisasi dalam proses memahami materi-materi tersebut.

Banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi ini dikarenakan rendahnya kemampuan berpikir keruangan (*spatial thinking*) yang mereka miliki. Di sinilah peran *GeoGebra* dibutuhkan sebagai salah satu program untuk memvisualisasi objek-objek abstrak dari Bangun Ruang Dimensi Tiga. Program ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang telah dipelajari maupun sebagai sarana untuk mengenalkan atau mengkonstruksi konsep baru. Objek-objek abstrak tersebut dapat divisualisasi sekaligus dapat dimanipulasi secara cepat, akurat, dan efisien melalui program ini. Pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* diawali dengan memberikan masalah terbuka kepada siswa melalui komputer dengan *software geogebra* untuk memvisualkan objek-objek abstrak dari kubus dan balok dengan mengkontruksikan bangun tersebut sehingga dapat dimanipulasi secara cepat, akurat, dan efisien.

Dalam pembelajaran matematika, guru diharapkan dapat mengangkat pemahaman dalam berpikir matematika sesuai dengan kemampuan individu. Meskipun pada umumnya guru akan mempersiapkan dan melaksanakan pembelajaran sesuai dengan pengalaman dan pertimbangan masing-masing. Guru bisa membelajarkan siswa melalui kegiatan-kegiatan matematika tingkat tinggi yang sistematis atau melalui kegiatan-kegiatan matematika yang mendasar untuk melayani siswa yang kemampuannya rendah.

Beberapa hal yang dapat dijadikan acuan dalam mengkonstruksi masalah, antara lain sebagai berikut:

- a. Menyajikan permasalahan melalui situasi fisik yang nyata di mana konsep-konsep matematika dapat diamati dan dikaji siswa.
- b. Menyajikan soal-soal pembuktian dapat diubah sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan hubungan dan sifat-sifat dari variabel dalam persoalan itu.
- c. Menyajikan bentuk-bentuk atau bangun-bangun (geometri) sehingga siswa dapat membuat suatu konjektur.
- d. Menyajikan urutan bilangan atau tabel sehingga siswa dapat menemukan aturan matematika.
- e. Memberikan beberapa contoh konkrit dalam beberapa kategori sehingga siswa bisa mengelaborasi sifat-sifat dari contoh itu untuk menemukan sifat-sifat dari contoh itu untuk menemukan sifat-sifat yang umum.
- f. Memberikan beberapa latihan serupa sehingga siswa dapat menggeneralisasai dari pekerjaannya

Dengan acuan tersebut melalui pendekatan open-ended berbantuan software geogebra siswa mampu mengkontruksi kubus dan balok dengan membuatnya melalui komputer sehingga siswa mampu menemukan jaring-jaring kubus dan balok serta bisa mengetahui luas dan volume bangun ruang tersebut.

6. Materi Kubus dan Balok

Standar Kompetensi

Memahami sifat-sifat kubus, balok dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya.

Kompetensi Dasar

Mengidentifikasi sifat-sifat kubus dan balok

Membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma dan limas

Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas serta bagian-bagiannya.

Indikator

Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, serta unsur-unsurnya.

Melukis jaring-jaring kubus dan balok.

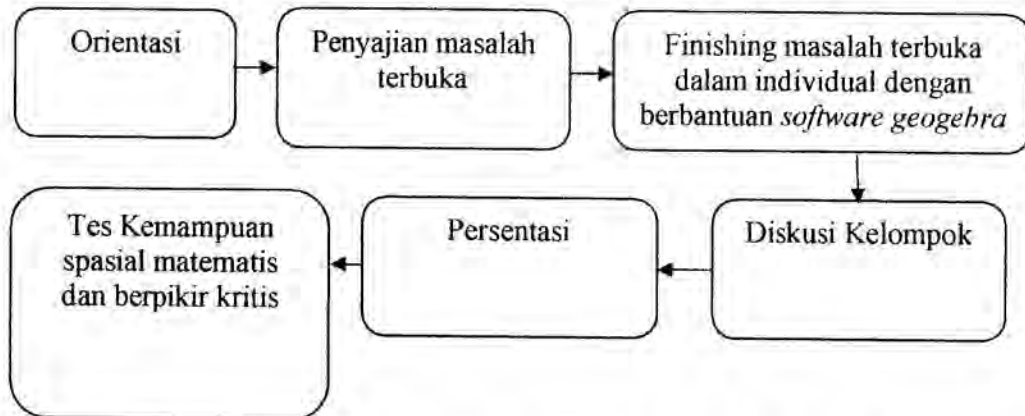
Menghitung luas permukaan dan volume kubus dan balok serta bagian-bagiannya.

Menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kubus dan balok



B. Kerangka Berpikir

Sintak Pembelajaran *open-ended* berbantuan *software geogebra*



Pada proses pembelajaran siswa diberikan masalah terbuka kemudian menyelesaikannya dengan berbantuan *software geogebra* dan mendiskusikan dengan kelompoknya serta mempresentasikannya di depan kelas. Setelah diberi penguatan oleh guru kemudian siswa diberikan soal tes kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis.

C. Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mengemukakan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*
2. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel terikat. Perlakuan yang diberikan terhadap variabel bebas dilihat hasilnya pada variabel terikat. Dalam hal ini, peneliti ingin menguji sebuah perlakuan yakni pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* terhadap kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis siswa SMP, yang diberi perlakuan khusus dan dikontrol dengan ketat. Sejatinya penelitian semacam ini disebut dengan penelitian eksperimen.

Desain penelitian

$O_1 \quad X_1 \quad O_2$

$O_1 \quad X_2 \quad O_2$

$O_1 \quad \quad \quad O_2$

Keterangan:

O_1 : pretes

O_2 : postes

X_1 : pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*

X_2 : pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*

$O_1 = O_2$

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh kelas VIII (berjumlah 224 siswa) SMP Negeri 2 Garawangi Tahun Pelajaran 2017/2018 yang akan menerima materi bangun ruang. Adapun pertimbangan yang menjadi alasan dalam pemilihan tempat penelitian ini adalah berdasarkan berdasarkan hasil ulangan harian dengan taraf sedang.

2. Sampel

Dari populasi 7 kelas VIII di SMP Negeri 2 Garawangi diambil sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tiga kelas, yang terdiri dari 2 kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol. Teknik pemilihan sampel dalam penelitian ini diambil secara acak (random). Hal ini dilakukan karena kemampuan semua kelas diasumsikan sama atau homogen.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menurut Arikunto (2006: 136), "Alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah". Dengan demikian instrument penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes dalam penelitian ini yaitu soal uraian yang akan diujicobakan untuk digunakan sebagai tes awal dan tes akhir yang akan diujicobakan terlebih dahulu pada kelas lain, yang berguna untuk mengetahui

validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda. Dan untuk menyelidiki baik buruknya suatu soal harus dilakukan analisis butir soal, yaitu melihat validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda dari soal tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1) Menentukan Validitas Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Untuk menghitung validitas butir soal essay (uraian) digunakan rumus koefisien korelasi *Product Moment* dengan angka kasar, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = banyaknya siswa yang mengikuti tes

X = nilai hasil uji coba

Y = skor total

Tabel 3.1
Klasifikasi Koefisien Validitas

No.	Nilai r_{xy}	Interpretasi
1.	$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2.	$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
3.	$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
4.	$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
5.	$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
6.	$0,00 < r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

Sumber: Suherman dan Sukjaya (1990: 147)

Kemudian untuk menguji keberartian validitas (koefisien korelasi) soal essay digunakan statistik uji t yang dikemukakan oleh Sudjana (2005: 377) yaitu:

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}$$

Keterangan: $t =$ daya beda.

Bila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka soal sah tetapi jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka soal tersebut tidak sah dan tidak digunakan untuk instrumen penelitian.

Berdasarkan analisis validitas uji coba soal tes kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis siswa diperoleh hasil uji validitas sebagai berikut:

Tabel 3.2

Hasil Uji Validitas Soal Tes Kemampuan Spasial

No. Soal	Indeks Validitas	Interpretasi
1.	0,76	Tinggi
2.	0,87	Sangat Tinggi
3.	0,64	Tinggi
4.	0,78	Tinggi
5.	0,94	Sangat Tinggi
6.	0,75	Tinggi
7.	0,95	Sangat Tinggi
8.	0,57	Tinggi

Tabel 3.3

Hasil Analisis Validitas Soal Tes Berpikir Kritis

No. Soal	Indeks Validitas	Interpretasi
1.	0,65	Tinggi
2.	0,87	Sangat Tinggi
3.	0,72	Tinggi
4.	0,79	Tinggi
5.	0,70	Tinggi
6.	0,48	Sedang
7.	0,81	Sangat Tinggi
8.	0,45	Sedang
9.	0,57	Sedang
10.	0,46	Sedang

2) Menentukan Reliabilitas Soal

Untuk menentukan reliabilitas soal berbentuk essay/ uraian menggunakan rumus alpha (Jihad dan Haris 2009 : 180) berikut ini :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas

n = banyaknya butir soal

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor tiap butir soal

s_t^2 = varians skor total

Sedangkan untuk menghitung varians skor total digunakan rumus :

$$s_t^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n}$$

Keterangan :

n = banyaknya sample atau peserta test

x_i = skor tiap butir soal

i = nomor butir soal

Kriteria realibilitas adalah :

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

No.	Nilai r_{11}	Interpretasi
1	$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
3	$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
4	$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
5	$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Sumber: Jihad dan Haris (2009: 181)

Berdasarkan analisis reliabilitas uji coba soal tes kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis siswa diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3.5

Hasil Uji Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Spasial

No. Soal	Kesahihan		Interpretasi
	t_{hitung}	t_{tabel}	
1	2,35	$\alpha = 5\%$ dan $dk = 38$ $t_{0,975} = 2,024$	Shahih
2	3,56		Shahih
3	4,49		Shahih
4	6,24		Shahih
5	22,52		Shahih
6	2,79		Shahih
7	12,64		Shahih
8	2,77		Shahih

Koefisien reliabilitasnya (r_{11}) adalah 0,89, berarti termasuk derajat reliabilitas yang tinggi. Artinya soal tersebut mempunyai kekonsistenan yang baik.

Tabel 3.6

Hasil Uji Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No. Soal	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi
1.	2,77	2,74	Shahih
2.	6,04		Shahih
3.	22,57		Shahih
4.	5,54		Shahih
5.	4,24		Shahih
6.	5,87		Shahih
7.	3,35		Shahih
8.	4,47		Shahih
9.	5,87		Shahih
10.	13,28		Shahih

Koefisien reliabilitasnya (r_{11}) adalah 0,79, berarti termasuk derajat reliabilitas yang tinggi. Artinya soal tersebut mempunyai kekonsistenan yang baik.

3) Menentukan Indeks Kesukaran

Untuk menentukan indeks kesukaran masing-masing soal bentuk essay/uraian digunakan rumus (Jihad dan Haris, 2009: 182):

$$IK = \frac{SA + SB}{N \times \text{skor maks tiap soal}}$$

Keterangan:

IK = indeks kesukaran

SA = jumlah skor kelompok atas

SB = jumlah skor kelompok bawah

N = banyaknya siswa yang mengikuti tes

Kriteria indeks kesukaran:

Tabel 3.7 Klasifikasi Koefisien Indeks Kesukaran

No	Nilai Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi
1	IK = 0,00	Sangat Sukar
2	0,00 <IK ≤ 0,30	Sukar
3	0,30 <IK ≤ 0,70	Sedang
4	0,70 <IK < 1,00	Mudah
5	IK = 1,00	Sangat Mudah

Berdasarkan analisis indeks kesukaran uji coba soal tes kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis siswa diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3.8 Hasil Uji Indeks Kesukaran Soal Tes Kemampuan Spasial

No. Soal	Indeks Kesukaran	
	Indeks	Interpretasi
1	0,74	Mudah
2	0,62	Sedang
3	0,61	Sedang
4	0,63	Sedang
5	0,29	Sukar
6	0,67	Sedang
7	0,29	Sukar
8	0,78	Mudah

Tabel 3.9 Hasil Uji Indeks Kesukaran Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1.	0,78	Mudah
2.	0,59	Sedang
3.	0,61	Sedang
4.	0,22	Sukar
5.	0,58	Sedang

6.	0,58	Sedang
7.	0,34	Sukar
8.	0,58	Sedang
9.	0,43	Sedang
10.	0,68	Sedang

4) Menentukan Daya Pembeda

Untuk menentukan daya pembeda soal bentuk uraian sebagai berikut

$$DP = \frac{SA - SB}{\frac{1}{2} \times N \times \text{skor maks tiap soal}} \quad (\text{Jihad dan Haris, 2009: 109})$$

Keterangan :

DP = daya pembeda

SA = jumlah skor kelompok atas

SB = jumlah skor kelompok bawah

N = Banyaknya siswa yang mengikuti tes

Kriteria validitas:

Tabel 3.10 Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda

No.	Nilai Daya Pembeda (DP)	Interpretasi
1	$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
2	$0,00 < DP \leq 0,30$	Jelek
3	$0,30 < DP \leq 0,40$	Sedang
4	$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
5	$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Berdasarkan analisis daya pembeda uji coba soal tes kemampuan spasial matematis dan berpikir kritis siswa diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Tes Kemampuan Spasial

No. Soal	Daya Pembeda	
	Indeks	Interpretasi
1	0,38	Sedang
2	0,35	Sedang
3	0,29	Sedang
4	0,39	Sedang
5	0,51	Baik
6	0,23	Sedang
7	0,52	Baik
8	0,34	Sedang

Tabel 3.12
Hasil Uji Daya Pembeda Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1.	0,26	Sedang
2.	0,42	Baik
3.	0,42	Baik
4.	0,23	Sedang
5.	0,23	Sedang
6.	0,48	Baik
7.	0,12	Jelek
8.	0,57	Baik
9.	0,57	Baik
10.	0,63	Baik

Dari uji validitas tes kemampuan spasial delapan butir soal ternyata seluruh soal memenuhi kriteria untuk dipakai dalam penelitian. Untuk soal tes awal dan tes akhir penulis mengambil lima soal, yaitu nomor 2, 4, 5, 6, dan 8. Sedangkan untuk uji soal kemampuan berpikir kritis digunakan 10 soal uraian.

2. Angket

Angket ini bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Angket yang dipilih model skala Likert yang terdiri dari pertanyaan-pertanyaan positif dan negatif. Untuk setiap pertanyaan positif disediakan empat pilihan jawaban yang skornya berturut-turut adalah sebagai berikut: empat untuk Sangat Setuju (SS), tiga untuk Setuju (S), dua untuk Tidak Setuju (TS), dan satu untuk Sangat Tidak Setuju (STS). Pilihan jawaban Netral (N) tidak digunakan. Hal ini dilakukan untuk mendorong siswa melakukan keberpihakan jawaban, dan menghindari jawaban aman. Adapun pemberian skor seperti pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.13
Penskoran Skala Sikap

Alternatif Jawaban	Bobot Penilaian	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju (SS)	4	1
Setuju (S)	3	2
Tidak Setuju (TS)	2	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

D. Prosedur Pengumpulan Data

Adapun prosedur penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini meliputi kegiatan merencanakan penelitian yang akan dilaksanakan, pengajuan outline penelitian kepada kordinator Tesis dan penyusunan rancangan penelitian (proposal)

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini peneliti menyusun instrument dan bahan ajar, kemudian melaksanakan ujicoba instrument penelitian, yang kemudian dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran. Setelah itu merevisi instrument tes jika terdapat kekurangan. Setelah instrument tes direvisi selanjutnya melakukan pemilihan sampel penelitian untuk kemudian diberikann tes awal (pretes) pada kelas kontrol, kelas eksperimen 1, dan kelas eksperimen 2.

Pada tahapan pelaksanaan ini peneliti melaksanakan pengajaran dengan model Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Selama pembelajaran, peneliti menggunakan lembar observasi. Setelah pembelajaran dilakukan, peneliti kemudian

memberikan tes akhir (postes) untuk melihat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dan terakhir pemberian angket pada kelas eksperimen

3. Tahap Analisis Data

Tahap analisis data yang dilaksanakan pada penelitian ini yakni mengumpulkan hasil data kualitatif dan kuantitatif. Analisis Data kualitatif diperoleh dengan membandingkan hasil tes pretes dan postes pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol. Sedangkan analisis data kualitatif yaitu melalui angket.

4. Tahap Penyusunan Laporan

Pada tahap ini, semua data yang didapat dari pelaksanaan penelitian diolah dan dianalisis dengan strategi yang telah ditentukan sebelumnya untuk kemudian diuji, sehingga diketahui hasil dari penelitian ini.

E. Prosedur Pengolahan Data

1. Data Kuantitatif

Dalam penelitian ini, pengujian data disajikan dalam tiga kelompok data dari satu variabel bebas. Maka analisis yang digunakan adalah Anova Satu Jalur. Untuk melakukan uji anova satu jalur hendaknya memenuhi syarat yang telah ditentukan agar tidak menimbulkan kesimpulan yang salah. Syarat tersebut yaitu sampel diambil secara acak, data berdistribusi normal, dan data memiliki kesamaan variansi. Untuk syarat yang pertama data sudah terpenuhi, maka

selanjutnya data harus memenuhi syarat yang kedua dan ketiga melalui uji normalitas dan uji homogenitas.

1) Menentukan skor tes kemampuan spasial dan berpikir kritis siswa

Merubahnya dalam bentuk nilai. Skor dihitung dari setiap jawaban yang benar. Skor yang diperoleh kemudian diubah menjadi nilai dengan ketentuan:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

2) Perhitungan Gain Ternormalisasi (N-Gain)

Uji N-Gain dipergunakan untuk memperoleh nilai gain yang netral, hal ini untuk menghilangkan anggapan bahwa nilai gain yang terbesar menunjukkan hasil belajar yang paling baik. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus uji gain sebagai berikut:

$$N \text{ gain} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

Kategori N-gain sebagai berikut:

N-gain $\geq 0,70$ = Tinggi

$0,30 < \text{N-gain} < 0,70$ = Sedang

N-gain $\leq 0,30$ = Rendah

3) Uji Prasyarat Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kenormalan distribusi sebaran skor variabel. Variabel yang diuji adalah variabel *independen* (kecerdasan emosional). Untuk mengetahui normalitas dapat digunakan skor signifikansi yang ada pada hasil penghitungan

Kolmogorov-smirnov. Bila angka signifikansi lebih besar atau sama dengan 0,05, maka berdistribusi normal, tetapi apabila kurang, maka data tidak berdistribusi normal (Azwar, 2009:107)

Berdasarkan uji normalitas data menggunakan *kolmogrof- smirnof* tersebut untuk variabel kecerdasan emosional diperoleh nilai sig sebesar $0,117 > 0,05$ yang artinya sebaran data tersebut adalah berdistribusi normal.

b. Uji homogenitas

Setelah uji normalitas, maka tahap selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi sampel penelitian adalah homogen atau sebaliknya. Uji homogenitas varians kelompok menggunakan analisis varian (Anova) satu arah. Dengan kaidah yang digunakan untuk menguji homogenitas varians antar kelompok adalah jika signifikansi (*Significance level*) > 0.05 , maka varian antar kelompok homogen, dan jika signifikansi (*Significance level*) < 0.05 maka varian antar kelompok tidak homogen.

Berdasarkan hasil uji Homogenitas varian antar kelompok dengan menggunakan Analisis Varian (Anova) satu jalur, diperoleh signifikansi = $0.000 < 0.05$, Berarti varian antar kelompok adalah tidak homogen yang berarti alternatif jawaban dalam kelompok ini sangat bervariasi.

4) Anova Satu Jalur (One Way Anova)

Analisis perbedaan terhadap tiga perlakuan atau lebih dengan memakai ANOVA perlu menerapkan serangkaian langkah pengujian yang mengawali perhitungan ANOVA. Langkah- langkah pengujiannya sebagai berikut:

- a. Merumuskan hipotesis
- b. Menguji homogenitas
- c. Analisis of varians (Anova)
- d. Menguji hipotesis

Untuk membaca hasil output uji anova satu jalur cukup melihat pada tabel ANOVA pada kolom *Sig.* Apabila signifikansi $\geq 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan. Sedangkan apabila signifikansi $< 0,05$ maka terdapat perbedaan.

2. Data Kualitatif

Data yang dianalisis secara kualitatif adalah data yang diperoleh dari angket untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*

- a. Mengelompokkan siswa yang memilih sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.
- b. Menghitung persentase dari jumlah siswa yang memilih sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju dengan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

- p = persentase alternatif jawaban
 f = jumlah yang mengisi alternatif jawaban
 n = jumlah sampel

- c. Menafsirkan hubungan antara persentase dengan berdasarkan kriteria

Hendro (Mutoah, 2007: 26).

- 0% = tak seorang pun
 1% – 25% = sebagian kecil
 26 – 49% = hampir setengahnya

50%	= setengahnya
51% – 75%	= sebagian besar
76% – 99%	= hampir seluruhnya
100%	= seluruhnya



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan populasi seluruh siswa kelas VIII dan sampel yang diambil adalah kelas VIII-A sebagai kelompok eksperimen yang belajarnya menggunakan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*, VIII B sebagai kelompok eksperimen yang belajarnya menggunakan pendekatan *open-ended* dan VIIC sebagai kelompok kontrol yang belajarnya konvensional.

Kegiatan belajar-mengajar matematika di SMP Negeri 2 Garawangi Kabupaten Kuningan berlangsung dengan pembelajaran menggunakan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* (kelompok eksperimen 1), pendekatan *open-ended* (kelompok eksperimen 2) dan pembelajaran konvensional (kelompok kontrol) pada salah satu pokok bahasan yaitu bangun ruang.

1. Data Hasil Tes Kemampuan Spasial Matematis

Hasil penelitian mengenai kemampuan spasial matematis siswa pada materi Bangun Ruang diperoleh hasil berupa nilai pretes dan postes seperti tabel dibawah ini.

Tabel 4.1
Hasil Tes Kemampuan Spasial Matematis Siswa pada ketiga kelas penelitian

No	Kriteria	Kelas Eksperimen 1		Kelas Eksperimen 2		Kelas Kontrol	
		Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
1	Rata-rata (\bar{x})	44,53	77,66	45,16	72,50	42,81	71,09
2	Standar Deviasi (SD)	9,95	7,40	10,89	12,12	11,21	9,90
3	Nilai maksimum	60	90	65	90	65	85
4	Nilai minimum	25	65	25	40	20	45

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa pada kelas yang menerapkan pendekatan pembelajaran *open-ended* berbantuan *software geogebra* memiliki rata-rata 44,53 sebelum pembelajaran. Sedangkan sesudah pembelajaran mengalami peningkatan menjadi 77,66. Sebelum pembelajaran, hasil tes baik kelas dengan pendekatan *open-ended* maupun konvensional berada di bawah kelas pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Hasil tes sebelum pembelajaran pada ketiga kelas memiliki perbedaan dimana kelas yang menggunakan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* memiliki nilai yang lebih besar.

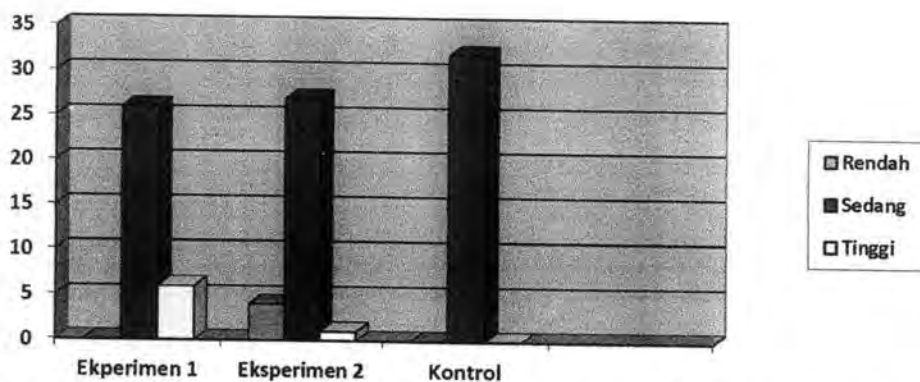
a. Perhitungan Gain Ternormalisasi (N-Gain) Spasial Matematis

Data hasil penelitian yang diperoleh untuk kemampuan spasial matematis selanjutnya dideskripsikan secara statistik dengan hasil uji gain kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol yang disajikan pada tabel di bawah ini.

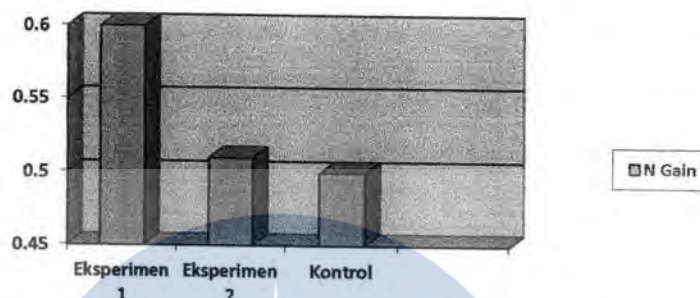
Tabel 4.2 Gain Ternormalisasi Kemampuan Spasial Matematis

Distribusi	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Kontrol
Rendah	0	4	0
Sedang	26	27	32
Tinggi	6	1	0
Rata-Rata N-Gain	0.6	0.51	0.5

Dari tabel 4.2 diperoleh nilai N-Gain di kelas eksperimen 1 adalah 0,6 dengan kategori sedang, di kelas eksperimen 2 nilai N-Gain adalah 0,51 dengan kategori sedang, di kelas kontrol nilai N-Gain adalah 0,5 dengan kategori sedang. Berikut disajikan grafik Distribusi N-Gain Kemampuan spasial matematis serta rata-rata dari N-Gain setiap kelas.



Gambar 4.1 Grafik Distribusi N-Gain Kemampuan Spasial Matematis



Gambar 4.2 Grafik Rata-rata N Gain setiap kelas

Berdasarkan data tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil kemampuan spasial kelas eksperimen 1 lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kelas eksperimen 2 dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional

b. Uji Normalitas

Dari hasil penelitian hasil Uji Normalitas kemampuan spasial matematis ketiga kelas tersebut bisa dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3
Tests of Normality

Kemampuan Spasial Matematis	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	E1	.107	32	.200*	.951	32	.153
	E2	.146	32	.080	.940	32	.077
	Kontrol	.117	32	.200*	.963	32	.333

Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov Smirnov* diperoleh nilai signifikan 0.200 untuk hasil kelas eksperimen 1, nilai signifikansi 0.080 untuk hasil kelas eksperimen 2, dan nilai signifikansi 0.200 untuk hasil kelas kontrol. Dengan menggunakan taraf signifikansi (α) 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari uji normalitas ketiga kelas lebih besar dari taraf signifikansi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai ketiga kelas berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas, selanjutnya dilakukan uji homogenitas.

c. Uji Homogenitas

Dari hasil penelitian uji homogenitas ketiga kelas tersebut sebagai berikut.

Tabel 4.4
Test of Homogeneity of Variances

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Kemampuan Spatial Matematis	Based on Mean	1.123	2	93	.330
	Based on Median	.671	2	93	.514
	Based on Median and with adjusted df	.671	2	76.787	.514
	Based on trimmed mean	1.055	2	93	.352

Berdasarkan hasil uji homogenitas maka ketiga variansi homogen. Data berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis.

d. Uji Anova Satu Jalur

Dari hasil penelitian Uji Hipotesis Kemampuan Spatial Matematis ketiga kelas tersebut sebagai berikut.

Tabel 4.5
Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
E1	32	.6025	.10728	.01897	.5638	.6412	.33	.78

E2	32	.5141	.13545	.02394	.4652	.5629	.20	.78
Kontrol	32	.5025	.09844	.01740	.4670	.5380	.31	.67
Total	96	.5397	.12215	.01247	.5149	.5644	.20	.78

Tabel 4.6
ANOVA

Kemampuan Spatial Matematis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.192	2	.096	7.264	.001
Within Groups	1.226	93	.013		
Total	1.417	95			

Post Hoc Tests

Tabel 4.7

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kemampuan Spatial Matematis

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E1	E2	.08844*	.02870	.008	.0201	.1568
	Kontrol	.10000*	.02870	.002	.0316	.1684
E2	E1	-.08844*	.02870	.008	-.1568	-.0201
	Kontrol	.01156	.02870	.915	-.0568	.0799
Kontrol	E1	-.10000*	.02870	.002	-.1684	-.0316
	E2	-.01156	.02870	.915	-.0799	.0568

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan hasil uji hipotesis diperoleh hasil sig. 0.915. Dengan menggunakan taraf signifikansi (α) 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari uji hipotesis lebih besar dari taraf signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan menerima H_1 . Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan spatial matematis.

2. Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil penelitian mengenai kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi Bangun Ruang diperoleh hasil berupa nilai pretes dan postes seperti tabel dibawah ini.

Tabel 4.8 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

No	Kriteria	Kelas Eksperimen 1		Kelas Eksperimen 2		Kelas Kontrol	
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>
1	Rata-rata (\bar{x})	44,38	79,16	44,38	72,19	42,81	71,41
2	Standar Deviasi (SD)	9,90	6,97	10,83	11,64	11,64	9,94
3	Nilai maksimum	65	90	65	90	65	85
4	Nilai minimum	25	65	25	40	20	45

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa pada kelas yang menerapkan pendekatan pembelajaran *open-ended* berbantuan *software geogebra* memiliki rata-rata 44,38 sebelum pembelajaran. Sedangkan sesudah pembelajaran mengalami peningkatan menjadi 79,16. Sebelum pembelajaran, hasil tes baik kelas dengan pendekatan *open-ended* maupun konvensional berada di bawah kelas pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Hasil tes sebelum pembelajaran pada ketiga kelas memiliki perbedaan dimana kelas yang menggunakan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* memiliki nilai yang lebih besar.

a. Perhitungan Gain Ternormalisasi (N-Gain) Berpikir Kritis

Data hasil penelitian yang diperoleh untuk kemampuan berpikir kritis matematis selanjutnya dideskripsikan secara statistik dengan hasil uji gain kelas

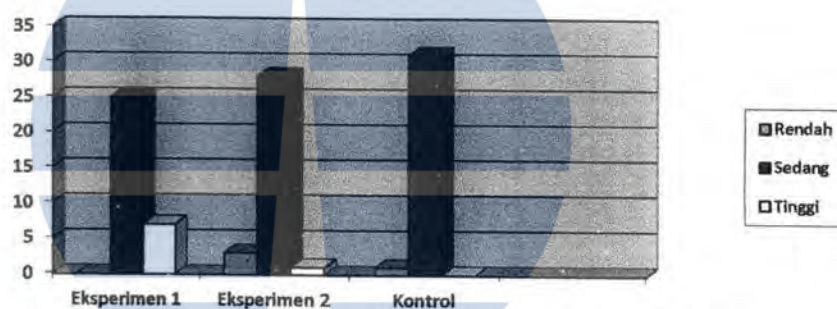
eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol yang disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.9 Gain Ternormalisasi Kemampuan Berpikir Kritis

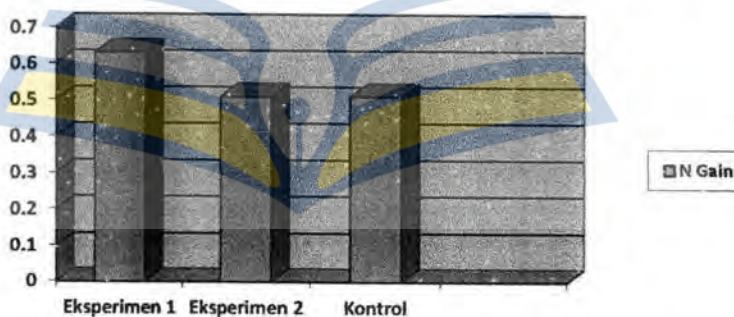
Distribusi	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Kontrol
Rendah	0	3	1
Sedang	25	28	31
Tinggi	7	1	0
Rata-Rata N-Gain	0.63	0.51	0.51

Dari tabel 4.9 diperoleh nilai N-Gain di kelas eksperimen 1 adalah 0,6 dengan kategori sedang, di kelas eksperimen 2 nilai N-Gain adalah 0,51 dengan kategori sedang, di kelas kontrol nilai N-Gain adalah 0,5 dengan kategori sedang.

Berikut disajikan grafik Distribusi N-Gain Kemampuan spasial matematis serta rata-rata dari N-Gain setiap kelas.



Gambar 4.3 Grafik Distribusi N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis



Gambar 4.4 Grafik Rata-rata N Gain setiap kelas

Berdasarkan data tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen 1 lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kelas eksperimen 2 dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional.

b. Uji Normalitas

Dari hasil penelitian hasil Uji Normalitas kemampuan berpikir kritis ketiga kelas tersebut bisa dilihat pada tabel 4.10 sebagai berikut.

Tabel 4.10
Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Berpikir Kritis	E1	.116	32	.200*	.976	32	.692
	E2	.146	32	.081	.905	32	.008
	Kontrol	.139	32	.120	.963	32	.330

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan uji tersebut diperoleh nilai signifikansi 0.200 untuk hasil kelas eksperimen 1, nilai signifikansi 0.081 untuk hasil kelas eksperimen 2, dan nilai signifikansi 0.120 untuk hasil kelas kontrol. Dengan menggunakan taraf signifikansi (α) 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari uji normalitas ketiga kelas lebih besar dari taraf signifikansi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai ketiga kelas berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas, selanjutnya dilakukan uji homogenitas.

c. Uji Homogenitas

Dari hasil penelitian hasil Uji homogenitas kemampuan berpikir kritis ketiga kelas tersebut bisa dilihat pada tabel 4.11 sebagai berikut.

Tabel 4.11
Test of Homogeneity of Variances

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Berpikir Kritis	Based on Mean	1.359	2	93	.262
	Based on Median	.851	2	93	.430
	Based on Median and with adjusted df	.851	2	69.193	.431
	Based on trimmed mean	1.122	2	93	.330

Berdasarkan hasil uji homogenitas maka ketiga variansi homogen. Data berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis.

d. Uji Anova Satu Jalur

Dari hasil penelitian hasil Uji Normalitas kemampuan berpikir kritis ketiga kelas tersebut bisa dilihat pada tabel 4.12 sebagai berikut.

Tabel 4.12
Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
E1	32	.6319	.08581	.01517	.6009	.6628	.45	.80
E2	32	.5234	.12765	.02257	.4774	.5695	.14	.78
Kontrol	32	.5041	.09311	.01646	.4705	.5376	.31	.67
Total	96	.5531	.11724	.01197	.5294	.5769	.14	.80

Tabel 4.13
ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.304	2	.152	14.090	.000
Within Groups	1.002	93	.011		
Total	1.306	95			

Post Hoc Tests

Tabel 4.14
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Berpikir Kritis

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E1	E2	.10844*	.02595	.000	.0466	.1703
	Kontrol	.12781*	.02595	.000	.0660	.1896
E2	E1	-.10844*	.02595	.000	-.1703	-.0466
	Kontrol	.01937	.02595	.736	-.0424	.0812
Kontrol	E1	-.12781*	.02595	.000	-.1896	-.0660
	E2	-.01937	.02595	.736	-.0812	.0424

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan hasil uji hipotesis diperoleh hasil sig. 0.000. Dengan menggunakan taraf signifikansi (α) 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan menerima H_1 . Artinya terdapat perbedaan peningkatan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis antara ketiga kelompok.

3. Data Hasil Angket

Angket diedarkan pada siswa setelah pelaksanaan proses pembelajaran matematika dengan pendekatan open ended berbantuan geogebra. Angket ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran mengenai respon siswa terhadap pembelajaran matematika dengan open ended berbantuan geogebra. Banyaknya item yang digunakan dalam angket ini sebanyak 10 item. Adapun data hasil angket tersebut disajikan ke dalam bentuk tabel seperti berikut:

Tabel 4.15
Data Hasil Angket

No.	Pertanyaan	Pendapat			
		SS (%)	S (%)	TS (%)	STS (%)
1.	Saya menyukai pelajaran matematika.	17,65	68,70	10,71	2,94
2.	Pelajaran matematika membantu saya memahami pelajaran yang lainnya.	20,59	67,65	11,76	0
3.	Penggunaan Pendekatan <i>open ended</i> berbantuan <i>geogebra</i> dalam pembelajaran membantu saya memahami konsep matematika.	14,71	79,41	5,88	0
4.	Bagi saya, matematika adalah pelajaran yang paling sulit.	0	8,24	35,29	26,47
5.	Soal-soal <i>open ended</i> matematika membuat saya tertantang untuk menyelesaikannya.	23,53	61,67	11,76	2,94
6.	Dengan mengerjakan soal-soal <i>open ended</i> matematika, saya terpacu untuk memahami kembali konsep-konsep matematika yang telah dipelajari	2,94	88,24	8,82	0
7.	Penggunaan <i>open ended</i> berbantuan <i>geogebra</i> hanya membuang-buang waktu.	0	8,82	70,59	20,59
8.	Penggunaan pendekatan <i>open ended</i> berbantuan <i>geogebra</i> dalam pembelajaran semakin membuat saya sulit dalam memahami konsep matematika.	0	11,77	55,88	32,35
9.	Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan <i>open ended</i> berbantuan <i>geogebra</i> telah mendorong saya untuk lebih aktif dalam belajar.	17,65	76,47	5,88	0
10.	Soal-soal <i>open ended</i> matematika membuat saya pusing	14,71	8,82	35,29	41,18

Berdasarkan data hasil jawaban angket di atas, nampak bahwa siswa memberikan sikap yang cukup baik terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*.

B. Pembahasan

Setelah mengadakan analisis hasil uji coba instrumen, akhirnya penulis dapat menentukan bahan tes untuk penelitian dengan materi bangun ruang. Adapun langkah selanjutnya penulis mengadakan proses pembelajaran di kelas yang dijadikan sampel penelitian yaitu kelompok eksperimen di kelas VIII-B yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* sedangkan kelompok kontrol yaitu kelas VIII-A yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan VIII-C yang mendapat pembelajaran konvensional. Tetapi sebelum proses pembelajaran berlangsung penulis mengadakan tes awal (pretes) terlebih dahulu kepada kedua kelompok tersebut yang bertujuan untuk mengetahui kesetaraan kemampuan mereka.

Berdasarkan data analisis tentang perbedaan peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Setelah akhir pertemuan diadakan tes akhir (postes) yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan spasial matematis siswa dari ketiga kelompok. Setelah data hasil tes awal dan tes akhir dari ketiga kelompok tersebut dianalisis akhirnya diperoleh rata-rata tes awal kelompok eksperimen 1 44,53 dan tes akhir 77,66 sehingga dari rata-rata tes awal dan tes

akhir terdapat kenaikan sebesar 33,12. Adapun rata-rata tes awal kelompok eksperimen 2 45,16 dan tes akhir 72,50 terdapat kenaikan 27,34. Begitu juga rata-rata tes awal kelompok kontrol 42,81 dan tes akhir 71,09 sehingga dari rata-rata tes awal dan tes akhir terdapat kenaikan sebesar 28,28. Dengan demikian, masing-masing kelompok mengalami perubahan (peningkatan) kemampuan spasial matematis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

Berdasarkan data analisis tentang perbedaan pencapaian kemampuan spasial matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Dari hasil uji hipotesis diperoleh hasil sig. 0.590 untuk kelas Eksperimen 1 dan 0.967 untuk kelas Eksperimen 2. Dengan menggunakan taraf signifikansi (α) 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari uji hipotesis kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 lebih besar dari taraf signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan menerima H_1 . Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan spasial matematis antara kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka kemampuan spasial matematis perlu dikembangkan dalam pembelajaran. Hoerr, Boggeman, dan Wallach (2010: 200) menyebutkan bahwa kemampuan spasial dapat dikembangkan dengan cara mengintegrasikan kemampuan spasial terhadap kurikulum di sekolah yang berlaku dalam kegiatan belajar dan mengajar. Sehingga selama anak bersekolah kemampuan ini dapat dipelihara, dikembangkan dan ditingkatkan. Howard Gardner (dalam Hoerr *et al*, 2010:200) menambahkan bahwa kemampuan spasial

dapat dikembangkan dengan cara memberikan anak kesempatan untuk mengembangkan kemampuannya dan pikirannya dengan memberinya permasalahan yang dapat diselesaikan dengan caranya sendiri baik dengan cara yang sudah biasa dilakukan ataupun dengan cara modern.

Kemampuan spasial sangat diperlukan untuk menyelesaikan berbagai macam masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya adalah membaca peta, berkendara, memasukkan benda ke dalam kotak, bercermin dan lain-lain. Kemampuan ini juga dibutuhkan dalam berbagai macam bidang studi, diantaranya adalah: seorang astronom memahami struktur tata surya dan pergerakan antar planetnya, seorang *engineer* memahami hubungan antar komponen pada mesin, seorang ahli radiologi yang menginterpretasikan gambar sinar X, dan lain sebagainya.

Kemampuan spasial tidak hanya digunakan dalam berbagai tugas matematika sekolah, akan tetapi pada mata pelajaran lainnya dan pada lingkup yang lebih luas seperti dunia kerja. Dalam matematika kemampuan spasial lebih dikaitkan dengan penyelesaian permasalahan geometri.

Selain itu, peningkatan kemampuan spasial dipengaruhi oleh penerapan pendekatan *Open-Ended* dalam pembelajaran matematika. Pendekatan *Open-Ended* merupakan proses pembelajaran yang didalamnya tujuan dan keinginan individu /siswa dibangun dan dicapai secara terbuka.

Pembelajaran berbasis *open* memberikan ruang yang cukup bagi peserta didik untuk mengeksplorasi permasalahan sesuai kemampuan, bakat, dan minatnya, sehingga peserta didik yang memiliki kemampuan yang lebih tinggi

dapat berpartisipasi dalam berbagai kegiatan matematika, dan peserta didik dengan kemampuan lebih rendah masih dapat menikmati kegiatan matematika sesuai dengan kemampuannya.

Pada prinsipnya pendekatan *Open-Ended* sama dengan pembelajaran berbasis masalah yaitu pembelajaran yang masalahnya bersifat terbuka. Artinya jawaban-jawaban dari masalah tersebut belum pasti. Setiap siswa, bahkan guru dapat mengembangkan kemungkinan jawaban. Dengan demikian pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan pada siswa untuk bereksplorasi mengumpulkan dan menganalisis data secara lengkap untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Berdasarkan data analisis tentang perbedaan pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Dari hasil uji hipotesis diperoleh hasil sig. 0.086 untuk kelas Eksperimen 1 dan 0.900 untuk kelas Eksperimen 2. Dengan menggunakan taraf signifikansi (α) 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari uji hipotesis kelas eksperimen 1 lebih besar dari kelas eksperimen 2. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan menerima H_1 . Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2.

Berdasarkan data analisis tentang terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-*

ended berbantuan *software geogebra*. Hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa dari ketiga kelompok diperoleh rata-rata tes awal kelompok eksperimen 1 44,38 dan tes akhir 77,16 sehingga dari rata-rata tes awal dan tes akhir terdapat kenaikan sebesar 32,78. Adapun rata-rata tes awal kelompok eksperimen 2 44,38 dan tes akhir 72,18 terdapat kenaikan 27,80. Begitu juga rata-rata tes awal kelompok kontrol 42,81 dan tes akhir 71,41 sehingga dari rata-rata tes awal dan tes akhir terdapat kenaikan sebesar 28,60. Dengan demikian, masing-masing kelompok mengalami perubahan (peningkatan) kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

Berdasarkan uji hipotesis ketiga kelas tidak mempunyai perbedaan yang signifikan pada kemampuan awal berpikir kritis. Hal ini mungkin disebabkan oleh siswa kurang dilatih untuk berpikir kritis dalam memecahkan suatu permasalahan. Akibatnya siswa akan mudah ingat dan juga mudah lupa pada suatu konsep yang diberikan guru. Slameto (2010) mengemukakan bahwa belajar yang bermakna seperti berpikir kritis dalam memecahkan suatu masalah akan lebih mudah diingat dibandingkan dengan belajar yang menghafal deretan huruf-huruf saja. Oleh karena itu, pengetahuan awal siswa mengenai materi sistem gerak manusia pada ketiga kelas tidak berbeda.

Setelah dilakukan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terdapatnya perbedaan antara hasil pre tes dan post tes yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Adapun faktor intern yang dapat mempengaruhi terdapatnya

perbedaan tersebut adalah faktor jasmaniah dan faktor psikologis seperti perhatian, minat, intelegensia, kematangan serta kesiapan sedangkan faktor ekstern yang dapat mempengaruhi adalah faktor lingkungan sosial dan lingkungan sekolah.

Pada saat proses pembelajaran berlangsung, pada kelas eksperimen, siswa sangat antusias dan bersemangat dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini didukung oleh hasil angket siswa yang pada umumnya merasa lebih bersemangat saat belajar dengan pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*.

Keterampilan berpikir kritis akan memberikan arahan yang lebih tepat dalam berpikir, bekerja, dan membantu lebih akurat dalam menentukan keterkaitan sesuatu dengan lainnya. Oleh sebab itu keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan dalam pemecahan masalah atau pencarian solusi. Pengembangan keterampilan berpikir kritis merupakan integrasi berbagai komponen pengembangan kemampuan, seperti pengamatan (observasi), analisis, penalaran, penilaian, pengambilan keputusan, dan persuasi. Semakin baik pengembangan keterampilan ini, maka akan semakin baik pula dalam mengatasi masalah-masalah.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa terjadi karena penerapan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* mampu membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat berpikir kritis. Menurut Santrock (dalam

Apriyani, 2013: 47), untuk mampu berpikir secara kritis anak harus mengambil peran aktif dalam proses pembelajaran.

Pendekatan *Open-Ended* memberi kesempatan kepada murid untuk berpikir bebas sesuai dengan minat kemampuannya. Dengan demikian kemampuan berpikir matematis murid dapat berkembang secara maksimal dan kegiatan-kegiatan kreatif murid dapat terkomunikasikan melalui proses pembelajaran.

Adapun beberapa hal yang dapat dijadikan acuan dalam mengkonstruksi masalah, antara lain sebagai berikut:

- 1) Menyajikan permasalahan melalui situasi fisik yang nyata dimana konsep-konsep matematika dapat diamati dan dikaji murid;
- 2) Menyajikan soal-soal pembuktian yang dapat diubah sedemikian rupa sehingga murid dapat menemukan hubungan dan sifat-sifat dari variabel dalam persoalan itu;
- 3) Menyajikan bentuk-bentuk atau bangun-bangun (geometri) sehingga murid dapat membuat suatu konjektur;
- 4) Menyajikan urutan bilangan atau tabel sehingga murid dapat menemukan aturan matematika;
- 5) Memberikan beberapa contoh konkrit dalam beberapa kategori sehingga murid bisa mengelaborasi sifat-sifat dari contoh itu untuk menemukan sifat-sifat dari contoh itu untuk menemukan sifat-sifat yang umum;
- 6) Memberikan beberapa latihan serupa sehingga murid dapat menggeneralisasi dari pekerjaannya.

Adapun sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *open ended* berbantuan *software geogebra* dapat dilihat dari hasil angket. Berdasarkan hasil angket, menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa merasakan adanya manfaat dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *open ended* berbantuan *geogebra*, artinya sikap siswa secara keseluruhan terhadap pembelajaran pendekatan *open ended* berbantuan *software geogebra* bersikap positif.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada keseluruhan tahapan penelitian, maka kesimpulan yang diperoleh dari penelitian berkaitan dengan kemampuan spasial melalui pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* di kelas VIII SMPN 2 Garawangi, yaitu sebagai berikut.

1. Peningkatan kemampuan spasial siswa SMP yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan metode ekspositori. Kualitas peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas eksperimen termasuk pada kategori sedang dan pada kelas control termasuk pada kategori rendah.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan metode ekspositori. Kualitas peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan kriteria indeks gain pada kelas eksperimen termasuk pada kategori sedang dan pada kelas control termasuk pada kategori rendah.
3. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*.

4. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, pendekatan *open-ended*, dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*
5. Siswa secara umum menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*. Sikap positif yang dimaksud berupa sikap yang menunjukkan persepsi atau sikap baik dan memperoleh manfaat dari pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* dalam peningkatan kemampuan spasial dan berfikir kritis siswa.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh terhadap pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra*, maka direkomendasikan hal berikut.

1. Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* dapat dijadikan salah satu alternatif model pembelajaran matematika untuk materi tertentu dalam meningkatkan kemampuan spasial dan berfikir kritis siswa.
2. Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *software geogebra* memerlukan waktu yang cukup lama, karena siswa diberikan kesempatan seluas-luasnya untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara dan diberi kesempatan untuk memastikan jawaban siswa dengan menggunakan

software geogebra sehingga dalam pelaksanaannya tujuan yang diharapkan dapat tercapai.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurozak, D. (2013). *Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Software Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP*. Skripsi pada FPMIPA UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik) Edisi Revisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Inprasitha, M. (2006). Open-Ended Approach and Teacher Education. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*. **25**, 169-177.
- Jihad, A., dan Haris, A. (2009) *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Mann, R. L. (2005). *The Identification of Gifted Students with Spatial Strengths: An Exploratory Study*. Disertasi pada University of Connecticut: tidak diterbitkan.
- Murni. (2013). Open-Ended Approach in Learning to Improve Students Thinking Skills in Banda Aceh. *International Journal of Independent Research and Studies*. **2**, (2), 95-101.
- Nurkholis, E. (2012). *Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Komputer dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik dan Spatial Sense Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dalam Materi Geometri*. Tesis pada SPS UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Sagala, S. (2011). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E., dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI.
- Sumiati & Asra. 2009. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima
- Sutton, K., Williams, A., McBride, W. (2009). *Exploring Spatial Ability and Mapping the Performance of Engineering Students*. Newcastle: University of Newcastle.

Tim MKPBM Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI.

Yuliardi, R. (2013). *Pembelajaran Matematika Berbantuan Software Geogebra dengan Model Pembelajaran Technologically Aligned Classroom (TACI), Technologically-Based Guided Inquiri (TGBI), dan Technologically Misaligned Classroom (TMC) untuk Meningkatkan Spatial Ability dan Kemampuan Komunikasi Matematis*. Tesis pada SPS UPI Bandung: tidak diterbitkan.



Lampiran Program Satuan Pelajaran

PROGRAM SATUAN PELAJARAN

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Bangun Ruang Sisi Datar
Satuan Pendidikan	: SMP
Kelas/Semester	: VIII/II
Tahun Pelajaran	: 2017/2018
Waktu	: 11 Jam Pelajaran

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa dapat menunjukkan bangun ruang dan bagian-bagiannya serta dapat menghitung luas permukaan dan volume kubus dan balok.

B. MATERI PEMBELAJARAN, SUMBER, ALAT DAN ALOKASI WAKTU

No. RP	SUB POKOK BAHASAN	SUMBER DAN ALAT	ALOKASI WAKTU
1	Bagian-bagian Bangun Ruang Sisi Datar a. Bagian-bagian bangun ruang pada kubus dan balok. b. Gambar ruang. c. Jaring-jaring ruang kubus dan balok.	1. Buku paket 2. Bahan ajar 3. Jaring-jaring yang berbentuk kubus dan bangun ruang kubus dan balok	2 Jampel
	d. Luas selubung kubus dan balok.	kubus dan bangun ruang kubus dan balok	2 Jampel
2.	Besaran-besaran pada Bangun		2 Jampel

	Ruang		
	a. Volume bangun ruang (kubus dan balok)		
	b. Besaran volume bangun kubus dan balok jika ukuran rusaknya berubah.		3 Jampel
	c. Penerapan bangun ruang sisi datar dalam kehidupan nyata.		
	Ulangan Harian		2 Jampel
	Jumlah Jam Pelajaran		11 Jampel

C. RENCANA PEMBELAJARAN (Terlampir)

D. PENILAIAN POKOK BAHASAN

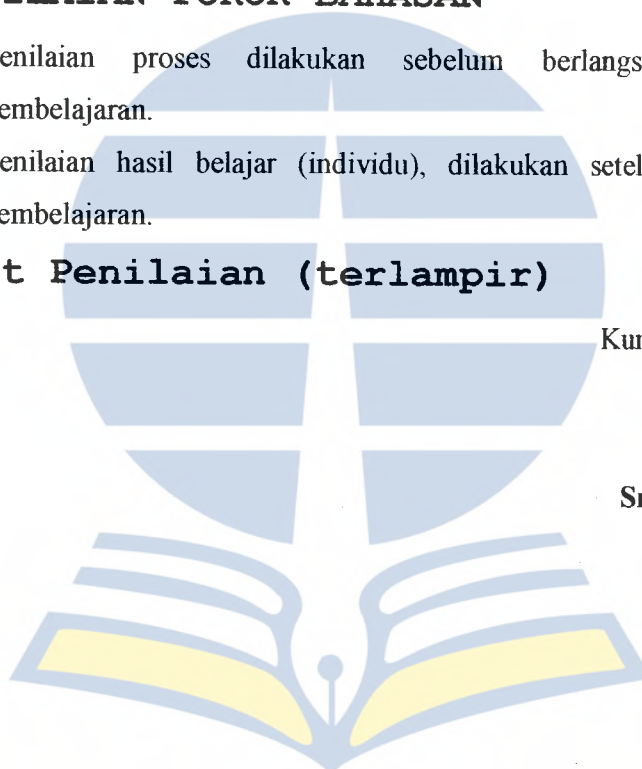
1. Penilaian proses dilakukan sebelum berlangsung pelaksanaan pembelajaran.
2. Penilaian hasil belajar (individu), dilakukan setelah selesai proses pembelajaran.

E. Alat Penilaian (terlampir)

Kuningan, Mei 2018

Peneliti,

Sri Wahyuni Utami



Lampiran Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN NO.1 KELOMPOK EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Garawangi
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : VIII (Delapan)
Semester : 2 (Dua)

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat kubus, balok dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya.
Kompetensi Dasar : Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok.
Indikator : Menggunakan rumus untuk menghitung luas permukaan kubus dan balok.
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Tujuan Pembelajaran

- ✓ Peserta didik dapat menggunakan rumus untuk menghitung luas permukaan kubus dan balok.

B. Materi Ajar

- ✓ Menghitung luas permukaan (sisi) kubus dan balok.

C. Metode dan Pendekatan

- ✓ Metode : Tanya jawab, Pembelajaran langsung dan tugas individu.
- ✓ Pendekatan : Open ended

D. Langkah-langkah Kegiatan

- **Pendahuluan** :
 - Berdoa
 - Mengabsen kehadiran siswa

- Menyampaikan tujuan pembelajaran
- Memotivasi peserta didik dengan memberi penjelasan tentang pentingnya mempelajari materi ini.

➤ **Kegiatan Inti :**

Pengembangan 1

Dengan menggunakan metode ceramah dibahas pengertian kubus dan balok, sifat-sifat kubus dan balok, kemudian cara menghitung luas permukaan kubus dan balok.

Pengembangan 2

Dengan menggunakan metode tanya jawab dibahas luas permukaan kubus dan balok.

- a. Luas permukaan kubus

$$L = 6s^2$$

- b. Luas permukaan balok

$$L_p \text{ Balok} = 2(pl + pt + lt)$$

Penerapan

Guru menyuruh siswa untuk menyebutkan benda yang berbentuk kubus dan balok yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Contoh:

Luas permukaan sebuah dadu yang berbentuk kubus adalah 384 cm^2 . Hitunglah panjang rusuk kubus itu!

Penyelesaian:

Luas permukaan kubus = 384 cm^2 , maka:

$$6a^2 = 384$$

$$a^2 = 64$$

$$a = \sqrt{64}$$

$$a = 8$$

Jadi, panjang rusuk kubus adalah 8 cm.

Penutup

- peserta didik membuat rangkuman subbab yang telah dipelajari.

- peserta didik diberikan pekerjaan rumah (PR) dari soal-soal dalam buku paket yang belum terselesaikan/dibahas dikelas.

E. Sumber Belajar

- Buku paket, yaitu buku matematika SMP Kelas VIII Semester 2
- Buku referensi lain.

F. Penilaian

Teknik : Tugas individu

Bentuk Instrumen : Uraian singkat

Contoh Instrumen :

1. Diketahui sebuah balok dengan panjang 8 cm, lebar 6 cm, dan tinggi 5 cm. Hitunglah luas permukaan balok itu!

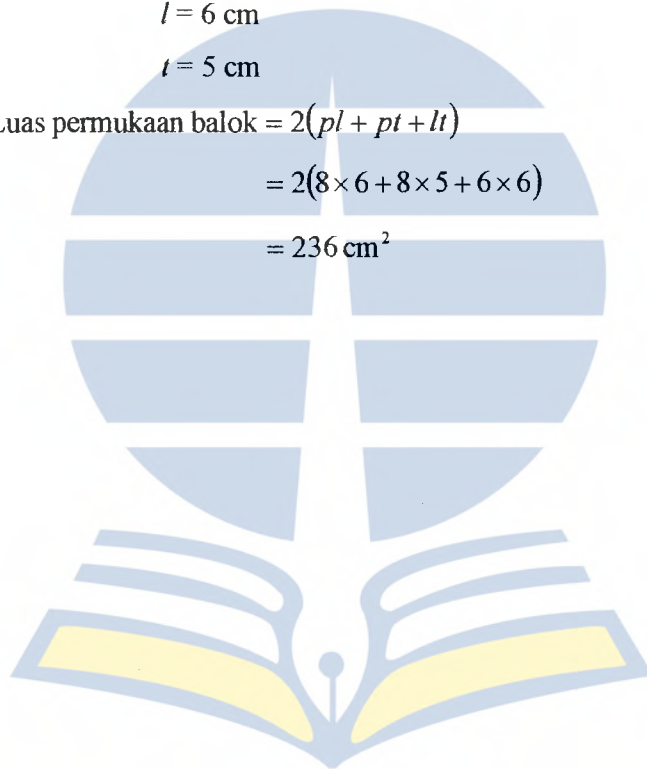
Kunci Jawaban:

1. Diketahui : $p = 8$ cm

$$l = 6 \text{ cm}$$

$$t = 5 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= 2(pl + pt + lt) \\ &= 2(8 \times 6 + 8 \times 5 + 6 \times 6) \\ &= 236 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN NO.2
KELOMPOK EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMP N 2 Garawangi
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : VIII (Delapan)
Semester : 2 (Dua)

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat kubus, balok dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya.
Kompetensi Dasar : Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok.
Indikator : Menggunakan rumus untuk menentukan diagonal serta volume kubus dan balok.
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Tujuan Pembelajaran

- ✓ Peserta didik dapat menggunakan rumus untuk menentukan diagonal serta volume kubus dan balok.

B. Materi Ajar

- ✓ Menemukan dan menghitung diagonal serta volume kubus dan balok.

C. Metode dan Pendekatan

- ✓ Metode : Tanya jawab, Pembelajaran langsung dan tugas individu.
- ✓ Pendekatan : Open ended

D. Langkah-langkah Kegiatan

- **Pendahuluan** :
 - Berdoa
 - Mengabsen kehadiran siswa
 - Menyampaikan tujuan pembelajaran

- Memotivasi peserta didik dengan member penjelasan tentang pentingnya mempelajari materi ini.

➤ **Kegiatan Inti :**

Pengembangan 1

Dengan menggunakan metode ceramah Siswa dapat mengenal dan menyebutkan bidang rusuk, diagonal bidang, bidang diagonal, diagonal ruang kubus dan balok, serta dapat menentukan volume kubus dan balok.

Pengembangan 2

Dengan menggunakan metode tanya jawab dibahas volume kubus dan balok.

- c. Volume kubus

$$V = S^3$$

- d. Volume balok

$$V \text{ Balok} = p \times l \times t$$

Contoh:

1. Sebuah balok berukuran panjang 1 m, lebar 25 cm, dan tingginya 20 cm. Berapa liter volume balok tersebut!

Diketahui : $p = 1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$

$$l = 25 \text{ cm} = 2,5 \text{ dm}$$

$$t = 20 \text{ cm} = 2 \text{ dm}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume balok} &= p \times l \times t \\ &= (10 \times 2,5 \times 2) \text{ dm}^3 \\ &= 50 \text{ dm}^3 = 50 \text{ liter} \end{aligned}$$

Jadi, volume balok itu adalah 50 liter.

➤ **Penutup**

- peserta didik membuat rangkuman subbab yang telah dipelajari.
- Peserta didik dan guru menyimak dan membahas soal dalam buku paket.
- Peserta didik diberikan pekerjaan rumah (PR) dari soal-soal dalam buku paket yang belum terselesaikan/dibahas dikelas.

E. Sumber Belajar

- Buku paket, yaitu buku matematika SMP Kelas VIII Semester 2
- Buku referensi lain.

F. Penilaian

Teknik : Tugas individu

Bentuk Instrumen : Uraian singkat

Contoh Instrumen :

1. Sebuah penampung air berbentuk kubus mempunyai panjang seluruh rusuk kubus adalah 120 dm. Hitunglah volume kubus itu!

Misalkan a adalah panjang rusuk, maka

Panjang seluruh rusuk kubus = $12a$

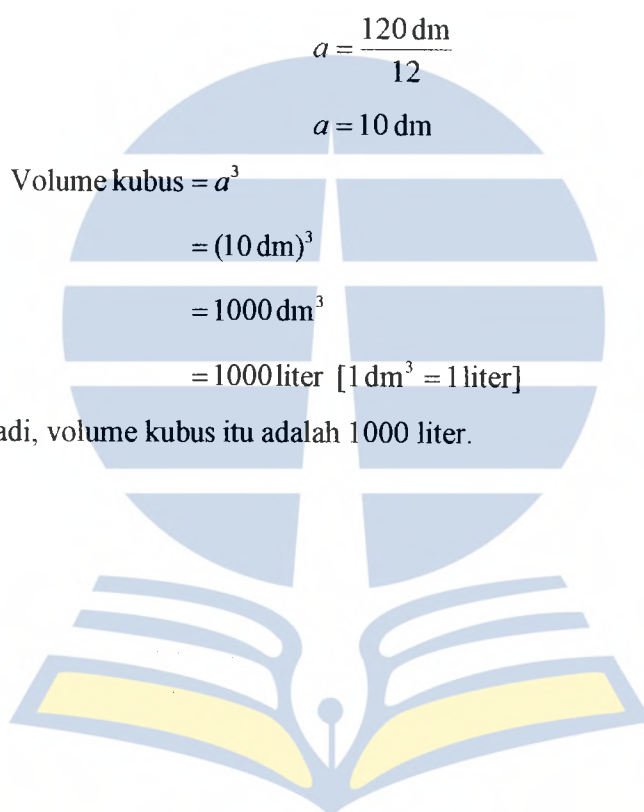
$$12a = 120 \text{ dm}$$

$$a = \frac{120 \text{ dm}}{12}$$

$$a = 10 \text{ dm}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume kubus} &= a^3 \\ &= (10 \text{ dm})^3 \\ &= 1000 \text{ dm}^3 \\ &= 1000 \text{ liter} \quad [1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ liter}] \end{aligned}$$

Jadi, volume kubus itu adalah 1000 liter.



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN NO. 1
KELOMPOK KONTROL

Nama Sekolah : SMP N 2 Garawangi
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : VIII (Delapan)
Semester : 2 (Dua)

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat kubus, balok dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya.

Kompetensi Dasar : Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok.

Indikator : Menggunakan rumus untuk menghitung luas permukaan kubus dan balok.

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Tujuan Pembelajaran

- ✓ Peserta didik dapat menggunakan rumus untuk menghitung luas permukaan kubus dan balok.

B. Materi Ajar

- ✓ Menghitung luas permukaan (sisi) kubus dan balok.

C. Metode dan Pendekatan

- ✓ Metode : ceramah, tanya jawab, dan pemberian tugas individu.
- ✓ Pendekatan : konvensional

D. Langkah-langkah Kegiatan

➤ **Pendahuluan :**

- Berdoa
- Mengabsen kehadiran siswa
- Menyampaikan tujuan pembelajaran
- Memotivasi peserta didik dengan memberi penjelasan tentang pentingnya mempelajari materi ini.

➤ **Kegiatan Inti :**

- a. Peserta didik diberikan stimulus berupa pemberian materi oleh guru mengenai cara menggunakan rumus untuk menghitung luas permukaan kubus dan balok (Bahan: buku paket, yaitu buku Matematika SMP Kelas VIII Semester 2 mengenai menghitung luas permukaan (sisi) kubus dan balok.), kemudian antara peserta didik dan guru mendiskusikan materi tersebut.
- b. Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempersentasikan mengenai cara menggunakan rumus untuk menghitung luas permukaan kubus dan balok.
- c. Peserta didik dan guru bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai cara menghitung luas permukaan balok dan kubus.
- d. Peserta didik mengerjakan beberapa soal dari dalam buku paket mengenai penemuan rumus luas permukaan (sisi) kubus dan balok.
- e. Peserta didik mengerjakan soal-soal dari dalam buku paket mengenai penghitungan luas permukaan (sisi) kubus dan balok.
- f. Peserta didik mengerjakan beberapa soal dalam buku paket.
- g. Peserta didik mengerjakan beberapa soal dari dalam buku paket mengenai menghitung luas permukaan (sisi) kubus dan balok, kemudian peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas beberapa jawaban soal tersebut.

➤ **Penutup**

- peserta didik membuat rangkuman subbab yang telah dipelajari.
- peserta didik diberikan pekerjaan rumah (PR) dari soal-soal dalam buku paket yang belum terselesaikan/dibahas dikelas.

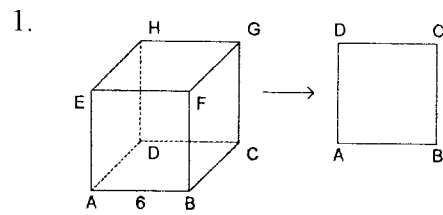
E. Sumber Belajar

- Buku paket, yaitu buku matematika SMP Kelas VIII Semester 2
- Buku referensi lain.

F. Penilaian

- Teknik : Tugas individu
 Bentuk Instrumen : Uraian singkat

CONTOH INSTRUMEN



Sebuah kubus $ABCDEFGH$ panjang sisinya berukuran 6 cm. Tentukan permukaan kubus $ABCD$!

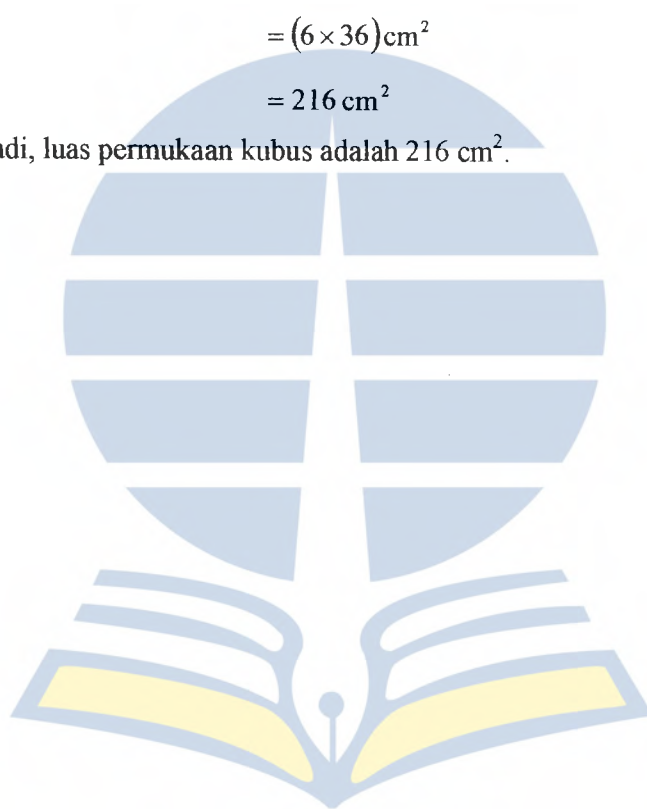
Kunci Jawaban:

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Luas } ABCD &= s \times s \\
 &= 6 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \\
 &= 36 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

maka,

$$\begin{aligned}
 \text{Luas permukaan kubus} &= 6 \times \text{Luas } ABCD \\
 &= (6 \times 36) \text{ cm}^2 \\
 &= 216 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan kubus adalah 216 cm^2 .



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN NO. 2
KELOMPOK KONTROL

Nama Sekolah : SMP N 2 Garawangi
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : VIII (Delapan)
Semester : 2 (Dua)

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat kubus, balok dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya.

Kompetensi Dasar : Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok.

Indikator : Menggunakan rumus untuk menghitung volume kubus dan balok.

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Tujuan Pembelajaran

- ✓ Peserta didik dapat menggunakan rumus untuk menghitung volume kubus dan balok.

B. Materi Ajar

- ✓ Menemukan dan menghitung volume kubus dan balok.

C. Metode dan Pendekatan

- ✓ Metode : ceramah, tanya jawab, dan pemberian tugas individu.
- ✓ Pendekatan : konvensional

D. Langkah-langkah Kegiatan

➤ **Pendahuluan :**

- Berdoa
- Mengabsen kehadiran siswa
- Menyampaikan tujuan pembelajaran
- Memotivasi peserta didik dengan member penjelasan tentang pentingnya mempelajari materi ini.

➤ **Kegiatan Inti :**

- a. Peserta didik diberikan stimulus berupa pemberian materi oleh guru mengenai cara menggunakan rumus untuk menghitung volume kubus dan balok (Bahan: buku paket, yaitu buku Matematika SMP Kelas VIII Semester 2 mengenai menemukan volume kubus dan balok.), kemudian antara peserta didik dan guru mendiskusikan materi tersebut.
- b. Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempersentasikan mengenai cara menggunakan rumus untuk menghitung volume kubus dan balok.
- c. Peserta didik dan guru bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai cara menghitung volume balok dan kubus.
- d. Peserta didik mengerjakan beberapa soal dari dalam buku paket mengenai penemuan rumus volume kubus dan balok.
- e. Peserta didik mengerjakan soal-soal dari dalam buku paket mengenai penemuan volume kubus dan balok.
- f. Peserta didik mengerjakan beberapa soal dalam buku paket.
- g. peserta didik mengerjakan beberapa soal dari dalam buku paket mengenai penghitung volume kubus dan balok, kemudian peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas beberapa jawaban soal tersebut.
- h. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari kembali materi mengenai kubus dan balok untuk menghadapi ulangan pada pertemuan berikutnya.

➤ **Penutup**

- a. peserta didik membuat rangkuman subbab yang telah dipelajari.
- b. Peserta didik dan guru menyimak dan membahas soal dalam buku paket.
- c. Peserta didik diberikan pekerjaan rumah (PR) dari soal-soal dalam buku paket yang belum terselesaikan/dibahas dikelas.

E. Sumber Belajar

- Buku paket, yaitu buku matematika SMP Kelas VIII Semester 2

- Buku referensi lain.

F. Penilaian

Teknik : Tugas individu

Bentuk Instrumen : Uraian singkat

Contoh Instrumen :

1. diketahui panjang sebuah balok adalah 7,5 cm, lebarnya 5,25 cm dan tingginya 4,5 cm. tentukan volume balok tersebut?

Kunci jawaban:

1. diketahui : P = 7,5 cm

$$L = 5,25 \text{ cm}$$

$$T = 4,5 \text{ cm}$$

Ditanya Volume balok?

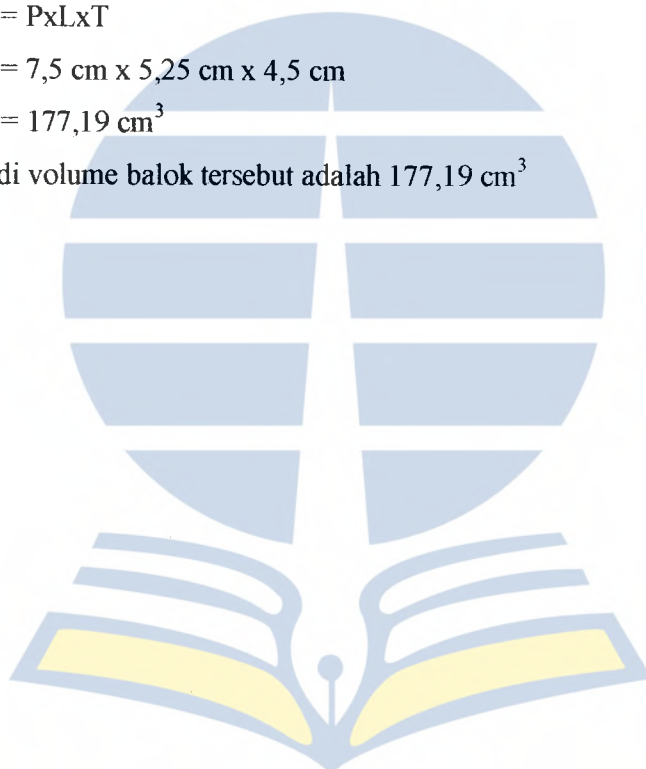
Jawab :

$$V = P \times L \times T$$

$$V = 7,5 \text{ cm} \times 5,25 \text{ cm} \times 4,5 \text{ cm}$$

$$= 177,19 \text{ cm}^3$$

Jadi volume balok tersebut adalah $177,19 \text{ cm}^3$



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN 1

Satuan Pendidikan	: SMPN 2 Garawangi
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Kubus dan Balok
Waktu	: 2 x 40 menit (Pertemuan ke-1)

A. Kompetensi Inti

- KI 3** Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI 4** Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar

- 3.9 Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas.

Indikator

1. Menyatakan situasi, gambar, diagram atau benda nyata yang berhubungan dengan sifat-sifat dan unsur-unsur kubus dan balok ke dalam bahasa, simbol, ide atau model matematik.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika yang berhubungan dengan sifat-sifat dan unsur-unsur kubus dan balok secara lisan dan tulisan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyebutkan benda-benda yang berbentuk kubus.
2. Siswa dapat mendiskusikan unsur-unsur kubus.
3. Siswa dapat menyebutkan titik sudut, rusuk-rusuk, bidang sisi, diagonal

bidang, diagonal ruang, bidang diagonal, tinggi, kubus dan balok.

4. Siswa dapat menentukan ukuran salah satu atau beberapa unsur kubus dan balok.

D. Materi

(Terlampir)

E. Pendekatan /Model /Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Open-ended berbantuan software geogebra

Metode : Diskusi

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan *Saintifik*

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi salam, mengabsen siswa. - Siswa diingatkan kembali mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya. - Guru menyampaikan indikator yang hendak dicapai dalam proses pembelajaran beserta tujuan pembelajaran. - Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya materi tersebut untuk dipelajari. - Siswa dibagi dalam kelompok yang terdiri dari empat atau lima per kelompok 	10 menit
Kegiatan Inti	<p style="text-align: center;">Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk membuka LKT (Lembar Kerja Tugas) yang sebelumnya sudah dikerjakan sebagai tugas di luar kelas. a. Siswa membaca materi mengenai unsur-unsur kubus dan balok di berbagai sumber. b. Siswa dapat mengumpulkan informasi untuk LKT yang dikerjakannya. (<i>aksi</i>) 	60 menit

	<p style="text-align: center;">Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bersama dengan teman kelompoknya siswa membahas/mendiskusikan LKT yang telah dikerjakan. Guru memberikan stimulus kepada peserta didik untuk memunculkan pertanyaan yang berhubungan dengan materi yang telah dikerjakan <p style="text-align: center;">Menganalisis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan LKD (Lembar Kerja Diskusi) kepada seluruh kelompok - Siswa mendiskusikan dan menyelesaikan permasalahan dalam LKD dengan teman kelompoknya. (<i>proses</i>) <p style="text-align: center;">Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Setelah selesai menyelesaikan LKD, guru meminta perwakilan siswa dari salah satu kelompok untuk menyajikan hasil diskusi di depan kelas. <ul style="list-style-type: none"> a. Siswa mampu menjelaskan cara-cara menyelesaikan permasalahan dalam LKD. (<i>objek</i>) b. Siswa dari kelompok lain diberi kesempatan oleh guru untuk menanggapi hasil jawaban dari yang disampaikan oleh penyaji. c. Guru memberi koreksi tambahan atau penguatan untuk meluruskan pemahaman peserta didik. - Guru memberikan beberapa latihan soal pada tiap individu untuk mengetahui pemahaman siswa. (<i>skema</i>) 	
--	--	--

Penutup	<p style="text-align: center;">Mengasosiasi</p> <p>Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan hasil pembelajaran.</p> <p>Guru dan peserta didik melakukan refleksi, peserta didik dipersilahkan untuk menanyakan mengenai hal-hal yang belum dipahami</p> <p>Guru meminta kepada seluruh kelompok untuk mengumpulkan LKT dan LKD masing-masing.</p> <p>Guru membagikan LKT yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>Peserta didik ditugaskan untuk mengidentifikasi dan mengerjakan beberapa soal dalam LKT di luar waktu pembelajaran di kelas.</p> <p>Guru menutup pelajaran dengan doa bersama dan mengucapkan salam.</p>	10 menit
---------	--	-------------

G. Media Pembelajaran, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media/Alat

Papan Tulis, Spidol

2. Bahan

LKT dan LKD

3. Sumber Pembelajaran

- BSE (Buku Sekolah Elektronik) Rahaju, E.B., Sulaiman, R., Eko S, T.Y., Budiarto, M.T. & Kusriani. (2008). *Contextual Teaching and Learning Matematika SMP/MTs Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas
- Buku PR Matematika untuk SM/MTS Kelas VIII Semester 2, Intan Pariwara.

H. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian dilakukan selama kegiatan pembelajaran yaitu penilaian sikap, pengetahuan dan keterampilan. Instrumen penilaian sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Penilaian Sikap

Aspek	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
Sikap Indikator Penilaian: a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerja sama dalam kegiatan kelompok c. Toleran dalam perbedaan pendapat berpikir dalam memilih dan menerapkan pendapat dalam menyelesaikan masalah. d. Jujur dan disiplin dalam mengerjakan tugas belajar matematika	Pengamatan	Selama kegiatan pembelajaran berlangsung

Penilaian Pengetahuan

Indikator pencapaian kompetensi	Teknik Penilaian	Instrumen
3.9 Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas.	Tes tertulis Bentuk uraian	LKT LKD

Penilaian Keterampilan

Aspek	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian

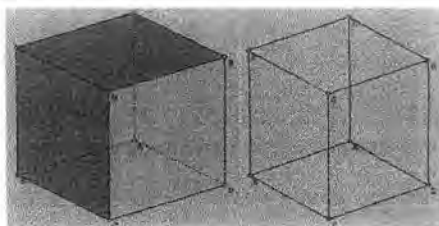
Keterampilan Indikator : Terampil dalam menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika yang berhubungan dengan sifat-sifat dan unsur-unsur kubus dan balok secara lisan dan tulisan.	Pengamatan penskoran	Menyelesaikan tugas kelompok saat diskusi.
---	--------------------------------	--



LAMPIRAN

UNSUR-UNSUR KUBUS

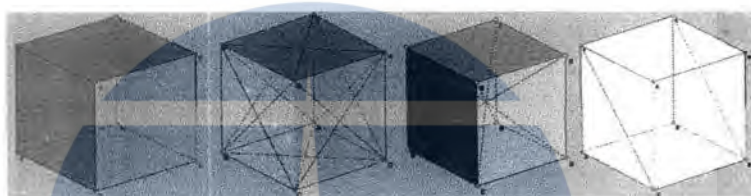
a. Mengenal Kubus



Gambar 1 Gambar 2

Kubus adalah bangun ruang yang dibatasi oleh enam bidang persegi yang kongruen.

b. Unsur-unsur kubus



Gambar 3 Gambar 4 Gambar 5 Gambar 6

↓ **Bidang/Sisi**

Kubus terdiri atas enam daerah persegi yang kongruen. Keenam daerah persegi itu dinamakan *bidang* atau *sisi kubus*. Pada Gambar 3 bidang (sisi) $ABCD$ dinamakan *bidang alas* atau *dasar*. Bidang (sisi) ini berpasangan dan kongruen dengan bidang (sisi) $EFGH$. Bidang (sisi) $EFGH$ dinamakan *bidang atas* atau *tutup* kubus. Bidang (sisi) yang lainnya dinamakan *bidang (sisi) tegak* yaitu bidang (sisi) $BCEH$, $ABHG$, $ADFG$, dan $CDFE$.

↓ **Rusuk Kubus**

Pertemuan dua bidang (sisi) berupa ruas garis dalam suatu kubus dinamakan rusuk kubus. Sebagai contoh pada Gambar 3, pertemuan antara sisi $ABCD$ dan sisi $ABHG$ adalah rusuk AB , pertemuan antara sisi $BCEH$ dan sisi $EFGH$ adalah rusuk HE , dan sebagainya. Sebuah kubus memiliki 12 rusuk.

✚ Titik Sudut

Pertemuan tiga rusuk dalam suatu kubus dinamakan titik sudut. Sebagai contoh pada Gambar 3, pertemuan antara rusuk AB , AD , dan AG adalah titik sudut A , pertemuan antara rusuk AD , DF , dan DC adalah titik sudut D , dan sebagainya. Sebuah kubus memiliki 8 titik sudut.

✚ Diagonal Bidang/ Diagonal Sisi

Pada sisi kubus, garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan dinamakan *diagonal bidang* (*diagonal sisi*). Perhatikan sisi $BCEH$ pada Gambar 3, garis-garis CH dan BE dinamakan diagonal bidang $BCEH$. Sebuah kubus memiliki 12 diagonal bidang (*diagonal sisi*).

✚ Diagonal Ruang

Dalam kubus, garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan dinamakan *diagonal ruang kubus*. Diagonal ruang kubus pada Gambar 5 adalah AE , BF , GC , dan FD . Sebuah kubus memiliki 4 diagonal ruang kubus.

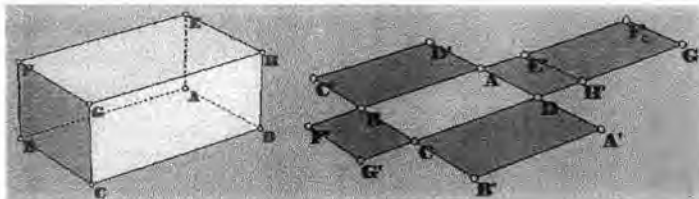
✚ Bidang Diagonal

Bidang diagonal suatu kubus adalah bidang yang melalui dua buah rusuk yang berhadapan dalam kubus. Pada gambar 6, perhatikan rusuk AF dan BE . Dalam kubus $ABCD.EFGH$ kedua rusuk ini saling berhadapan. Apabila melalui kedua rusuk tersebut dibuat sebuah bidang, maka akan terbentuk bidang $ABEF$. Bidang diagonal kubus lainnya adalah bidang $GDCH$, bidang $EHAD$, dan bidang $FGBC$. Bidang-bidang diagonal kubus merupakan persegi panjang yang kongruen.



UNSUR-UNSUR BALOK

a. Mengenal Balok

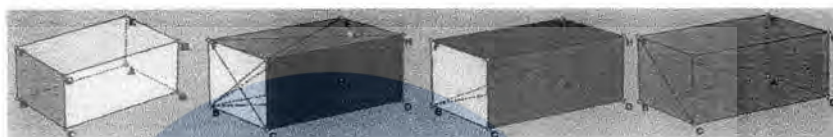


Gambar 11

Gambar 12

Balok adalah bangun ruang yang dibatasi oleh enam bidang persegi panjang, dimana setiap pasangan bidangnya sejajar dan kongruen (sama dan sebangun).

b. Unsur-unsur balok



Gambar 13

Gambar 14

Gambar 15

Gambar 16

↳ Bidang (sisi)

Balok terdiri atas tiga pasang persegi panjang yang kongruen. Ketiga pasang persegi panjang itu dinamakan bidang (sisi) balok. Pada Gambar 11 bidang (sisi) $ABCD$ dinamakan bidang alas atau dasar. Bidang (sisi) ini berpasangan dan kongruen dengan bidang (sisi) $EFGH$. Bidang $EFGH$ dinamakan bidang atas atau tutup. Dua pasang bidang (sisi) yang lainnya adalah:

- 1) Bidang (sisi) $ABHG$ berpasangan dengan bidang (sisi) $CDFE$
- 2) Bidang (sisi) $ADFG$ berpasangan dengan bidang (sisi) $CBHE$

↳ Rusuk balok

Pertemuan dua bidang (sisi) balok dinamakan rusuk balok. Rusuk tersebut berupa ruas garis. Balok memiliki 12 rusuk, yaitu rusuk $AB, BC, CD, DA, AG, HB, EC, FD, GH, EH, EF, FG$.

↳ Titik sudut

Pertemuan tiga rusuk balok dinamakan titik sudut. Balok memiliki 8 titik sudut, yaitu A, B, C, D, E, F, G, H.

✦ Diagonal bidang/ Diagonal sisi

Pada sisi balok, garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan dinamakan diagonal bidang atau diagonal sisi. Contohnya pada sisi ABCD, garis AC dan BD dinamakan diagonal bidang ABCD.

✦ Diagonal ruang

Garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan dalam balok dinamakan diagonal ruang balok. Banyaknya diagonal ruang yang dimiliki sebuah balok ada 4 buah. Keempat diagonal ruang itu adalah GC, HD, FB, EA.

✦ Bidang diagonal

Bidang diagonal suatu balok adalah bidang yang melalui dua buah rusuk yang berhadapan dalam kubus. Pada Gambar 14 pada balok ABCD.EFGH rusuk BC dan EH saling berhadapan dan membentuk bidang diagonal ABEF.



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN 1

Satuan Pendidikan	: SMPN 2 Garawangi
Kelas/Semester	: VIII/2
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Kubus dan Balok
Waktu	: 2 x 40 menit (Pertemuan ke-2)

A. Kompetensi Inti

- KI 3** Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI 4** Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar

- 3.9 Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas.

Indikator

1. Menyatakan situasi, gambar, diagram atau benda nyata yang berhubungan dengan jaring-jaring kubus dan balok ke dalam bahasa, simbol, ide atau model matematik.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika yang berhubungan dengan jaring-jaring kubus dan balok secara lisan dan tulisan.

C. Tujuan Pembelajaran

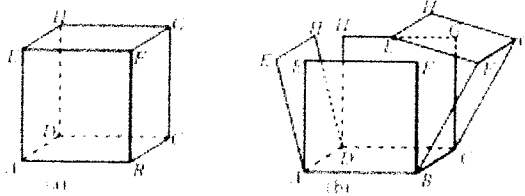
1. Siswa dapat membuat jaring-jaring kubus dan balok.
2. Siswa dapat menentukan cara yang harus dilakukan untuk megubah posisi bidang/sisi kubus dan balok yang ditentukan.

D. Materi

JARING-JARING KUBUS

Untuk mengetahui jaring-jaring kubus lakukan kegiatan berikut:

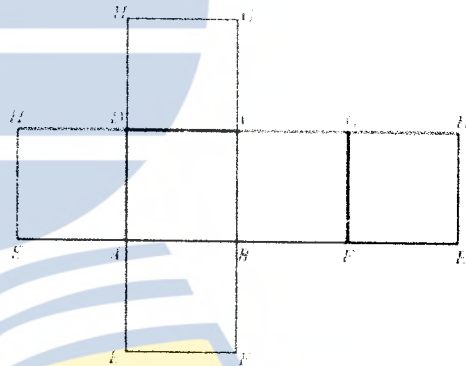
- Siapkan tiga buah dus yang berbentuk kubus, gunting dan spidol.
- Ambil salah satu dus. Beri nama setiap sudutnya, misalnya ABCD.EFGH, kemudian irislah beberapa rusuknya mengikuti alur berikut.



- Rebahkan dus yang telah diiris tadi. Bagaimana bentuknya?
- Lakukan hal yang sama pada dua dus yang tersisa. Kali ini buatlah alur yang berbeda, kemudian rebahkan. Bagaimana bentuknya?

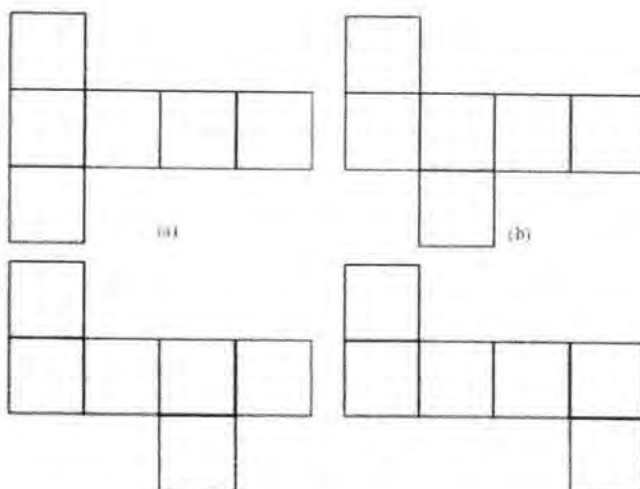
Jika kamu melakukan kegiatan 8.1 dengan benar, pada dus pertama akan diperoleh bentuk berikut.

Gambar 8.8 Jaring-jaring kubus yang diperoleh dari kegiatan di 1

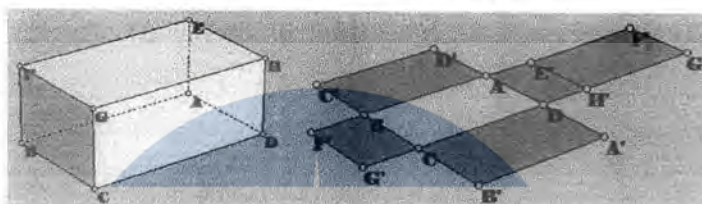


hasil rebahan dus makanan pada gambar 8.8 disebut jaring-jaring kubus, jaring-jaring kubus adalah rangkaian sisi-sisi suatu kubus yang jika dipadukan akan membentuk suatu kubus. Terdapat berbagai bentuk jaring-jaring kubus . diantaranya:

Gambar 8.9 : Beberapa contoh jaring-jaring kubus.



JARING-JARING BALOK



Gambar 15

Gambar 16

Untuk mengetahui jaring-jaring balok pada Gambar 15, lakukanlah langkah-langkah berikut ini.

- ✦ Irislah pada Gambar 15 balok $ABCD.EFGH$ sepanjang rusuk-rusuk GC , FB , FG , GH , DH , EA , EF .
- ✦ Rebahkan di atas bidang datar, sehingga diperoleh bangun datar seperti Gambar 16. Bangun datar itulah yang merupakan *jaring-jaring balok* $ABCD.EFGH$.

Untuk memperoleh jaring-jaring balok yang lainnya, irislah balok itu sepanjang rusuk-rusuk yang berbeda dengan rusuk-rusuk yang telah diiris sebelumnya.

E. Pendekatan /Model /Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *open-ended* berbantuan *software geogebra*

Metode : Diskusi

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan *Saintifik*

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi salam, mengabsen siswa. 2. Siswa diingatkan kembali mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya. 3. Guru menyampaikan indikator yang hendak dicapai dalam proses pembelajaran beserta tujuan pembelajaran. 4. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya materi tersebut untuk dipelajari. 5. Siswa dibagi dalam kelompok yang terdiri dari empat atau lima per kelompok 	10 menit
Kegiatan Inti	<p style="text-align: center;">Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru meminta siswa untuk membuka LKT (Lembar Kerja Tugas) yang sebelumnya sudah dikerjakan sebagai tugas di luar kelas. <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa membaca materi mengenai jaring-jaring kubus dan balok di berbagai sumber. b. Siswa dapat mengumpulkan informasi untuk LKT yang dikerjakannya. (<i>aksi</i>) <p style="text-align: center;">Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Bersama dengan teman kelompoknya siswa membahas/mendiskusikan LKT yang telah dikerjakan <ol style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan stimulus kepada peserta didik untuk memunculkan pertanyaan yang berhubungan dengan materi yang telah dikerjakan 	60 menit

	<p style="text-align: center;">Menganalisis</p> <p>8. Guru memberikan LKD (Lembar Kerja Diskusi) kepada seluruh kelompok</p> <p>9. Siswa mendiskusikan dan menyelesaikan permasalahan dalam LKD dengan teman kelompoknya. (<i>proses</i>)</p> <p style="text-align: center;">Mengkomunikasikan</p> <p>10. Setelah selesai menyelesaikan LKD, guru meminta perwakilan siswa dari salah satu kelompok untuk menyajikan hasil diskusi di depan kelas.</p> <p>a. Siswa mampu menjelaskan cara-cara menyelesaikan permasalahan dalam LKD. (<i>objek</i>)</p> <p>b. Siswa dari kelompok lain diberi kesempatan oleh guru untuk menanggapi hasil jawaban dari yang disampaikan oleh penyaji.</p> <p>c. Guru memberi koreksi tambahan atau penguatan untuk meluruskan pemahaman peserta didik.</p> <p>11. Guru memberikan beberapa latihan soal pada tiap individu untuk mengetahui pemahaman siswa. (<i>skema</i>)</p>	
Penutup	<p style="text-align: center;">Mengasosiasi</p> <p>Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan hasil pembelajaran.</p> <p>Guru dan peserta didik melakukan refleksi, peserta didik dipersilahkan untuk menanyakan mengenai hal-hal yang belum dipahami</p> <p>Guru meminta kepada seluruh kelompok untuk mengumpulkan LKT dan LKD masing-masing.</p> <p>Guru membagikan LKT yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>Peserta didik ditugaskan untuk mengidentifikasi dan mengerjakan beberapa soal dalam LKT di luar waktu pembelajaran di kelas.</p>	10 men it

	Guru menutup pelajaran dengan doa bersama dan mengucapkan salam.	
--	--	--

G. Media Pembelajaran, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media/Alat

Papan Tulis, Spidol

2. Bahan

LKT dan LKD

3. Sumber Pembelajaran

- BSE (Buku Sekolah Elektronik) Rahaju, E.B., Sulaiman, R., Eko S, T.Y., Budiarto, M.T. & Kusri. (2008). *Contextual Teaching and Learning Matematika SMP/MTs Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas
- Buku PR Matematika untuk SM/MTS Kelas VIII Semester 2, Intan Pariwara.

H. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian dilakukan selama kegiatan pembelajaran yaitu penilaian sikap, pengetahuan dan keterampilan. Instrumen penilaian sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Penilaian Sikap

Aspek	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
Sikap	Pengamatan	Selama kegiatan pembelajaran
Indikator Penilaian:		berlangsung
a. Terlibat aktif dalam pembelajaran		
b. Bekerja sama dalam kegiatan kelompok		
c. Toleran dalam perbedaan		

pendapat berpikir dalam memilih dan menerapkan pendapat dalam menyelesaikan masalah.		
d. Jujur dan disiplin dalam mengerjakan tugas belajar matematika		

Penilaian Pengetahuan

Indikator pencapaian kompetensi	Teknik Penilaian	Instrumen
3.9 Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas.	Tes tertulis Bentuk uraian	LKT LKD

Penilaian Keterampilan

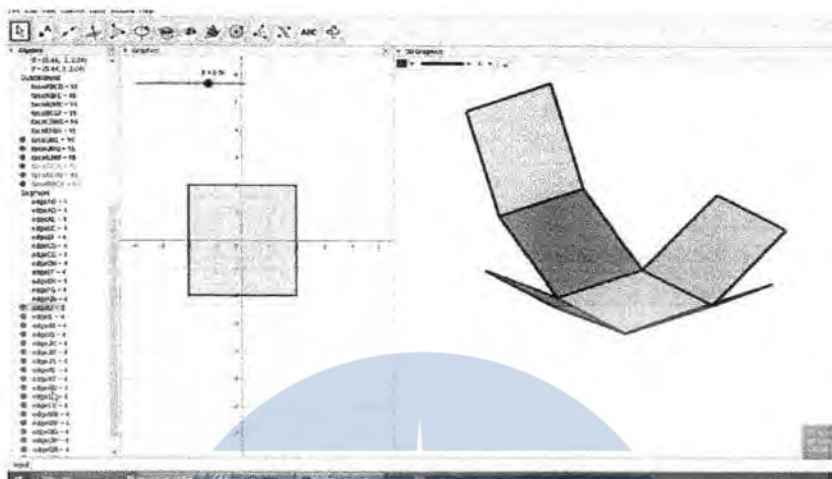
Aspek	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
Keterampilan Indikator : Terampil dalam menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika yang berhubungan dengan jaring-jaring kubus dan balok ke dalam bahasa, simbol, ide atau model matematika.	Pengamatan penskoran	Menyelesaikan tugas kelompok saat diskusi.



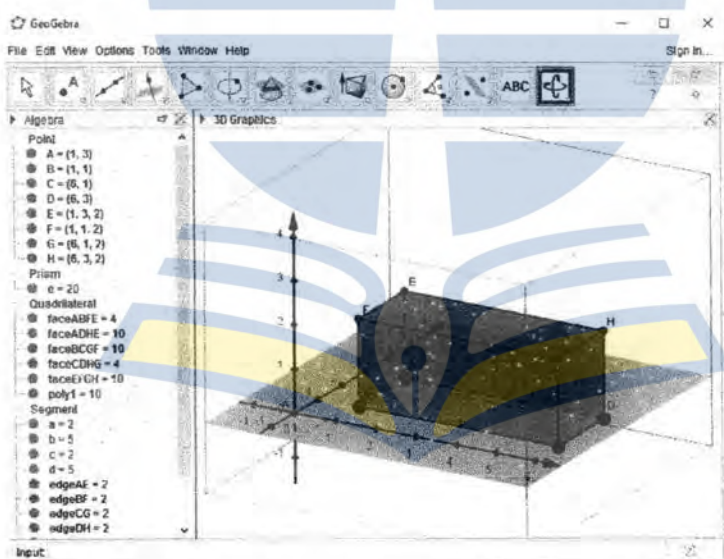
Lampiran Instrumen Kemampuan Spatial Matematis

Pekerjaan :

1. Buatlah beberapa jaring-jaring kubus dengan menggunakan *software geogebra*!
2. Buatlah beberapa jaring-jaring balok dengan menggunakan *software geogebra*!
3. Buatlah gambar kubus !



4. Buatlah gambar balok !



Rubrik Penilaian

Aspek yang dinilai	Penilaian			
	1	2	3	4
Proses pembuatan	Tidak Ada Jawaban	Tidak mampu membuat sendiri	Mampu membuat dengan bantuan guru	Mampu membuat sendiri
Hasil akhir	Tidak Ada Jawaban	Tidak mampu membuat sendiri	Mampu membuat dengan bantuan guru	Mampu membuat sendiri



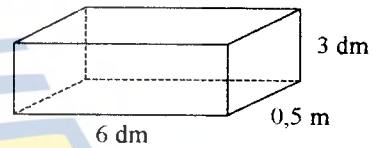
Lampiran Instrumen Berpikir Kritis Matematis

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Bangun Ruang Sisi Tegak
Sub Pokok Bahasan	: Kubus dan Balok
Kelas/Semester	: VIII/2
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit

Petunjuk Umum

1. Tulis nama, nomor absen, dan kelas pada lembar jawabanmu.
2. Bacalah soal dengan teliti.
3. Kerjakan terlebih dahulu soal-soal yang dianggap mudah.
4. Periksa kembali pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada guru.

1. Sebuah dadu mempunyai panjang rusuk 3 cm. Hitunglah luas permukaan dadu tersebut.
2. Volume sebuah kotak perhiasan berbentuk kubus adalah 512 cm^3 . Hitunglah panjang diagonal ruangnya.
3. Sebuah kardus yang berbentuk kubus dengan jumlah panjang rusuk-rusuknya 108 cm. Tentukan volume kardus tersebut!
4. Kotak handphone Rani berbentuk kubus dengan luas permukaan 486 cm^2 . Hitunglah volume kotak handphone Rani.
5. Ayah memiliki sebuah kardus yang berbentuk balok seperti pada gambar di samping yang terbuat dari lembaran karton. Jika panjang kardus 6 dm, lebar 0,5 m, dan tingginya 3 dm. Hitunglah luas permukaan lembaran karton berbentuk balok yang dibutuhkan oleh ayah (dalam satuan dm)?
6. Sebuah kotak kapur berbentuk balok berukuran panjang 10 cm, lebar 7cm, dan tinggi 5 cm. Hitunglah panjang diagonal ruang kotak kapur.



7. Sebuah kotak kado berbentuk kubus mempunyai panjang salah satu diagonal ruangnya adalah $\sqrt{108}$ cm. Hitunglah luas permukaan kotak kado tersebut!
8. Sebuah kardus berbentuk kubus memiliki volume 125 liter. Hitunglah panjang rusuk kardus pembungkus kado yang berbentuk kubus tersebut!
9. Sebuah bak tempat penampungan ari berbentuk balok dengan ukuran $1,5 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ jika $\frac{3}{4}$ dari bak terisi air, maka hitunglah volume air dalam bak tersebut?
10. Kayla mempunyai sebuah puzzle berbentuk kubus yang ukuran panjang rusuknya 40 cm. Jika panjang rusuk puzzle Kayla bertambah 10 cm, hitunglah perubahan volume puzzle yang dimiliki Kayla!



KUNCI JAWABAN

1. Diketahui : $s = 3 \text{ cm}$

Ditanya : $LP = ?$

Jawab :

$$LP = 6 \times s \times s$$

$$LP = 6 \times s^2$$

$$LP = 6 \times 3^2$$

$$LP = 54 \text{ cm}^2$$

2. Diketahui : $V = 512 \text{ cm}^3$

Misalkan kotak perhiasan = kubus ABCD.EFGH

Diagonal ruang PDR

Jawab :

$$V = s^3$$

$$512 = s^3$$

$$\sqrt[3]{512} = s$$

$$s = 8$$

Jadi s adalah 8 cm

$$AG^2 = AC^2 + CG^2$$

$$AG^2 = (\sqrt{128})^2 + 8^2$$

$$AG = \sqrt{192}$$

Jadi panjang diagonal ruang adalah $\sqrt{192} \text{ cm}$

3. Diketahui : $\sum s = 108 \text{ cm}$

Ditanya : $V = ?$

Jawab :

$$\sum s = 12 \times s$$

$$108 = 12 \times s$$

$$s = \frac{108}{12}$$

$$s = 9$$

$$V = s^3$$

$$V = 9^3$$

$$V = 729$$

jadi volumenya adalah 729 cm^3

4. Diketahui : $LP = 486 \text{ cm}^2$

Ditanya : $V = ?$

Jawab :

$$LP = 6 \times s \times s$$

$$486 = 6 \times s^2$$

$$\frac{486}{6} = s^2$$

$$81 = s^2$$

$$s = 9$$

$$V = s^3 = 9^3$$

$$V = 729$$

jadi, volume adalah 729 cm^3

5. Diketahui : panjang balok = 6 dm
lebar balok = 0,5 m
tinggi balok = 3 dm

Ditanyakan : luas permukaan balok?

$$l = 0,5 \text{ m} = 5 \text{ dm}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= 2(pl + pt + lt) \\ &= 2(6 \times 5 + 6 \times 3 + 5 \times 3) \text{ dm}^2 \\ &= 2(30 + 18 + 15) \text{ dm}^2 \\ &= 2(63) \text{ dm}^2 \\ &= 126 \text{ dm}^2 \end{aligned}$$

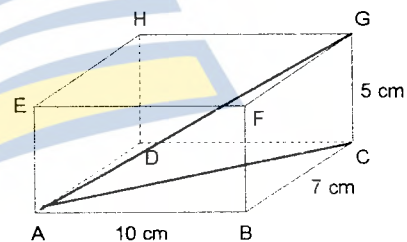
6. Diketahui : Panjang = 10 cm
Lebar = 7 cm
Tinggi = 5 cm

Panjang Diagonal Ruang (Panjang A ke G) = ...?

$$\begin{aligned} AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\ &= 4^2 + 7^2 \\ &= 16 + 49 \\ &= 25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{25} \\ &= 5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$AG^2 = AC^2 + CG^2$$



$$\begin{aligned}
 &= 5^2 + 5^2 \\
 &= 25 + 25 \\
 &= 50 \\
 AG &= \sqrt{50} \\
 &= 5\sqrt{2} \text{ cm}
 \end{aligned}$$

7. Diketahui panjang diagonal kubus = $\sqrt{108}$ cm
Ditanya luas permukaan kubus = ... ?

Misal sisi kubus = s

$$AG^2 = AC^2 + BC^2$$

$$(\sqrt{108})^2 = AC^2 + s^2$$

$$108 = AC^2 + s^2$$

$$AC^2 = 108 - s^2$$

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$108 - s^2 = s^2 + s^2$$

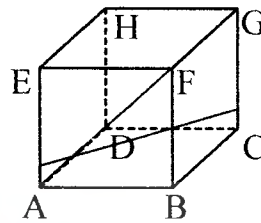
$$108 = 3s^2$$

$$\frac{108}{3} = s^2$$

$$36 = s^2$$

$$s = \sqrt{36}$$

$$= 6 \text{ cm}$$



8. Diketahui : volume kubus = 125 Liter = 125 dm³
Ditanyakan : panjang rusuk kubus = $a = \dots$

Untuk menentukan panjang rusuk kubus (a) dapat mensubstitusikan ke dalam volume kubus, yaitu dengan mengalikan panjang-panjang rusaknya sebanyak tiga kali ($V = a \times a \times a$).

$$\text{Volume kubus} = a \times a \times a$$

$$125 = a^3$$

$$a = \sqrt[3]{125}$$

$$a = \sqrt[3]{5^3}$$

$$a = 5 \text{ dm}$$

Akan dicek apakah panjang rusuk kubus 5 dm mempunyai volume kubus 125 Liter.

$$\text{Volume kubus} = a \times a \times a$$

$$= a^3$$

$$= 5^3$$

$$= 125 \text{ liter}$$

$$= 125 \text{ dm}^3 \text{ [terbukti]}$$

9. Diketahui : $p = 1,5 \text{ m}; l = 0,9 \text{ m}; t = 2 \text{ m}; V_{\text{air}} = \frac{3}{4} \text{ bak}$

Ditanyakan : $V_{\text{air}} ?$

Jawab:

$$V_{\text{air}} = \frac{3}{4} V_{\text{bak}}$$

$$= \frac{3}{4} (p \times l \times t)$$

$$= \frac{3}{4} (1,5 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} \times 2 \text{ m})$$

$$= \frac{3}{4} (2,7 \text{ m}^3)$$

$$= 2,025 \text{ m}^3$$

$$= 2,025 \times 1000 \text{ dm}^3$$

$$= 2025 \text{ dm}^3 \text{ [1 dm}^3 = 1 \text{ liter]}$$

$$= 2025 \text{ liter}$$

10. Diketahui : panjang rusuk = $a = 4 \text{ cm}$

panjang rusuk bertambah 1 cm, maka $a + 10 = 40 + 10 = 50 \text{ cm}$

Ditanyakan : perubahan volume (ΔV) =?

Dicari dahulu volume kubus sebelum perpanjangan rusuk dengan rumus $V_1 = a^3$, kemudian mencari volume kubus setelah ditambah rusaknya, menjadi $V_2 = (a + h)^3$. Setelah itu baru dicari perubahan volumenya $\Delta V = V_2 - V_1$.

$$\begin{aligned} V_1 &= a^3 \\ &= 40^3 \text{ cm}^3 \\ &= 64\,000 \text{ cm}^3 \\ V_2 &= (a + h)^3 \\ &= (40 + 10)^3 \text{ cm}^3 \\ &= 50^3 \text{ cm}^3 \\ &= 125\,000 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} \Delta V &= V_2 - V_1 \\ &= (125\,000 - 64\,000) \text{ cm}^3 \\ &= 61\,000 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Akan dicek apakah perubahan volume kubus = 61000 cm³, mempunyai V_1 (volume sebelum rusaknya bertambah) adalah 64000 cm³ dengan $V_2 = 125000 \text{ cm}^3$.

$$\begin{aligned} \Delta V &= V_2 - V_1 \\ 61\,000 &= 125\,000 - V_1 \\ 125\,000 - 61\,000 &= V_1 \\ 64\,000 &= V_1 \\ V_1 &= 64\,000 \text{ cm}^3 \text{ [terbukti]} \end{aligned}$$

**SIKAP SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN MATEMATIKA
DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED* BERBATUAN *SOFTWARE*
*GEOGEBRA***

Petunjuk

Berilah penilaian Anda dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang telah disediakan!

Keterangan

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Pertanyaan	Pendapat			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya menyukai pelajaran matematika.				
2.	Pelajaran matematika membantu saya memahami pelajaran yang lainnya.				
3.	Penggunaan Pendekatan <i>open ended</i> berbantuan <i>geogebra</i> dalam pembelajaran membantu saya memahami konsep matematika.				
4.	Bagi saya, matematika adalah pelajaran yang paling sulit.				
5.	Soal-soal <i>open ended</i> matematika membuat saya tertantang untuk menyelesaikannya.				
6.	Dengan mengerjakan soal-soal <i>open ended</i> matematika, saya terpacu untuk memahami kembali konsep-konsep matematika yang telah dipelajari				

7.	Penggunaan <i>open ended</i> berbantuan <i>geogebra</i> hanya membuang-buang waktu.				
8.	Penggunaan pendekatan <i>open ended</i> berbantuan <i>geogebra</i> dalam pembelajaran semakin membuat saya sulit dalam memahami konsep matematika.				
9.	Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan <i>open ended</i> berbantuan <i>geogebra</i> telah mendorong saya untuk lebih aktif dalam belajar.				
10.	Soal-soal <i>open ended</i> matematika membuat saya pusing				



Lampiran Hasil Penelitian Kemampuan Spasial

Data Hasil Penelitian Kelompok Eksperimen 1

No.	Kelompok Eksperimen 1			
	Pretes	Postes	N Gain	Kriteria
1	35	75	0.62	Sedang
2	45	75	0.55	Sedang
3	40	80	0.67	Sedang
4	40	75	0.58	Sedang
5	30	75	0.64	Sedang
6	60	90	0.75	Tinggi
7	40	70	0.50	Sedang
8	60	90	0.75	Tinggi
9	55	90	0.78	Tinggi
10	45	80	0.64	Sedang
11	40	85	0.75	Tinggi
12	30	75	0.64	Sedang
13	25	65	0.53	Sedang
14	50	85	0.70	Tinggi
15	55	85	0.67	Sedang
16	40	70	0.50	Sedang
17	50	80	0.60	Sedang
18	40	70	0.50	Sedang
19	55	85	0.67	Sedang
20	55	80	0.55	Sedang
21	45	65	0.36	Sedang
22	60	85	0.63	Sedang
23	35	70	0.54	Sedang
24	55	70	0.33	Sedang
25	40	70	0.50	Sedang
26	35	75	0.62	Sedang
27	40	80	0.67	Sedang
28	45	75	0.55	Sedang
29	40	70	0.50	Sedang
30	50	80	0.60	Sedang
31	60	90	0.75	Tinggi
32	30	75	0.64	Sedang
Rata-rata	44.53	77.66	0.60	Sedang

Data Hasil Penelitian Kelompok Eksperimen 2

No.	Kelompok Eksperimen 2			
	Pretes	Postes	N Gain	Kriteria
1	30	65	0.50	Sedang
2	40	75	0.58	Sedang
3	55	90	0.78	Tinggi
4	60	85	0.63	Sedang
5	45	75	0.55	Sedang
6	45	75	0.55	Sedang
7	50	80	0.60	Sedang
8	45	75	0.54	Sedang
9	45	70	0.45	Sedang
10	30	60	0.43	Sedang
11	45	75	0.55	Sedang
12	50	80	0.60	Sedang
13	65	80	0.43	Sedang
14	40	80	0.67	Sedang
15	30	75	0.64	Sedang
16	30	50	0.29	Rendah
17	25	40	0.20	Rendah
18	50	80	0.60	Sedang
19	50	75	0.50	Sedang
20	50	70	0.40	Sedang
21	45	80	0.64	Sedang
22	50	75	0.50	Sedang
23	65	80	0.43	Sedang
24	40	80	0.67	Sedang
25	45	75	0.55	Sedang
26	30	50	0.29	Rendah
27	25	40	0.20	Rendah
28	60	85	0.63	Sedang
29	50	75	0.50	Sedang
30	50	70	0.40	Sedang
31	55	80	0.55	Sedang
32	50	80	0.6	Sedang
Rata-rata	45.16	72.50	0.6	Sedang

Data Hasil Penelitian Kelompok Kontrol

No.	Kelompok Kontrol			
	Pretes	Postes	N Gain	Kriteria
1	45	75	0.55	Sedang
2	50	80	0.60	Sedang
3	65	85	0.57	Sedang
4	40	70	0.50	Sedang
5	45	70	0.45	Sedang
6	30	55	0.36	Sedang
7	35	70	0.54	Sedang
8	40	65	0.42	Sedang
9	40	65	0.42	Sedang
10	35	60	0.38	Sedang
11	50	80	0.60	Sedang
12	35	70	0.54	Sedang
13	20	45	0.31	Sedang
14	40	75	0.58	Sedang
15	55	75	0.44	Sedang
16	45	65	0.36	Sedang
17	40	70	0.50	Sedang
18	55	85	0.67	Sedang
19	50	70	0.40	Sedang
20	60	85	0.63	Sedang
21	30	75	0.64	Sedang
22	35	70	0.54	Sedang
23	60	85	0.63	Sedang
24	50	75	0.50	Sedang
25	25	65	0.53	Sedang
26	50	80	0.60	Sedang
27	35	70	0.54	Sedang
28	20	45	0.31	Sedang
29	40	75	0.58	Sedang
30	55	75	0.44	Sedang
31	50	75	0.50	Sedang
32	45	70	0.45	Sedang
Rata-rata	42.81	71.09	0.50	Sedang

Lampiran Hasil Penelitian Berpikir Kritis

Data Hasil Penelitian Kelompok Eksperimen 1

No.	Kelompok Eksperimen 1			
	Pretes	Postes	N Gain	Kriteria
1	25	65	0.53	Sedang
2	50	85	0.70	Tinggi
3	55	85	0.67	Sedang
4	40	70	0.50	Sedang
5	50	80	0.60	Sedang
6	40	75	0.58	Sedang
7	55	85	0.67	Sedang
8	55	90	0.78	Tinggi
9	45	85	0.73	Tinggi
10	45	80	0.64	Sedang
11	65	90	0.71	Tinggi
12	55	85	0.67	Sedang
13	40	78	0.63	Sedang
14	40	80	0.67	Sedang
15	40	80	0.67	Sedang
16	45	75	0.55	Sedang
17	30	75	0.64	Sedang
18	60	85	0.63	Sedang
19	60	90	0.75	Tinggi
20	30	75	0.64	Sedang
21	55	80	0.56	Sedang
22	45	75	0.55	Sedang
23	40	80	0.67	Sedang
24	40	75	0.58	Sedang
25	30	65	0.50	Sedang
26	50	90	0.80	Tinggi
27	40	70	0.50	Sedang
28	45	70	0.45	Sedang
29	35	75	0.62	Sedang
30	45	80	0.64	Sedang
31	40	85	0.75	Tinggi
32	30	75	0.64	Sedang
Rata-rata	44.375	79.15625	0.63	Sedang

Data Hasil Penelitian Kelompok Eksperimen 2

No.	Kelompok Eksperimen 2			
	Pretes	Postes	N Gain	Kriteria
1	30	40	0.14	Rendah
2	35	60	0.38	Sedang
3	60	85	0.63	Sedang
4	50	80	0.60	Sedang
5	25	65	0.53	Sedang
6	45	75	0.55	Sedang
7	50	70	0.40	Sedang
8	65	85	0.57	Sedang
9	45	80	0.64	Sedang
10	40	70	0.50	Sedang
11	30	60	0.43	Sedang
12	40	75	0.58	Sedang
13	55	90	0.78	Tinggi
14	60	85	0.63	Sedang
15	45	75	0.55	Sedang
16	45	75	0.55	Sedang
17	50	80	0.60	Sedang
18	45	75	0.54	Sedang
19	45	70	0.45	Sedang
20	30	60	0.43	Sedang
21	45	75	0.55	Sedang
22	50	80	0.60	Sedang
23	65	80	0.43	Sedang
24	40	80	0.67	Sedang
25	30	75	0.64	Sedang
26	30	60	0.43	Rendah
27	25	40	0.20	Rendah
28	50	80	0.60	Sedang
29	50	75	0.50	Sedang
30	50	80	0.6	Sedang
31	45	75	0.55	Sedang
32	50	75	0.50	Sedang
Rata-rata	44.375	72.8125	0.528	Sedang

Data Hasil Penelitian Kelompok Kontrol

No.	Kelompok Kontrol			
	Pretes	Postes	N Gain	Kriteria
1	45	65	0.36	Sedang
2	20	60	0.50	Sedang
3	55	85	0.67	Sedang
4	50	70	0.40	Sedang
5	50	70	0.4	Sedang
6	45	75	0.55	Sedang
7	35	60	0.38	Sedang
8	60	85	0.63	Sedang
9	50	75	0.50	Sedang
10	25	65	0.53	Sedang
11	30	60	0.43	Sedang
12	40	75	0.58	Sedang
13	55	80	0.55	Sedang
14	60	85	0.63	Sedang
15	45	75	0.55	Sedang
16	45	75	0.55	Sedang
17	50	80	0.60	Sedang
18	65	85	0.57	Sedang
19	50	80	0.6	Sedang
20	45	70	0.45	Sedang
21	30	55	0.36	Sedang
22	35	70	0.54	Sedang
23	40	65	0.42	Sedang
24	40	70	0.5	Sedang
25	35	60	0.38	Sedang
26	40	70	0.5	Sedang
27	35	70	0.54	Sedang
28	20	45	0.31	Sedang
29	40	75	0.58	Sedang
30	45	70	0.45	Sedang
31	50	75	0.50	Sedang
32	35	75	0.62	Rendah
Rata-rata	42.65625	71.09375	0.498	Sedang

RIWAYAT HIDUP



Sri Wahyuni Utami. Lahir di Kuningan, 13 Juni 1989. Anak ketiga dari empat bersaudara pasangan Bapak Juhaedi dan Ibu Neni Herliani. Menikah dengan Atang Haerudin dan mempunyai 2 orang putra Daffa Ibnu Hafidz dan Atha Hafizh Alfarezi.

Jenjang pendidikan yang penulis tempuh, Taman Kanak-kanak Yaspika Karangtawang lulus tahun 1995, Sekolah Dasar di SD Negeri 4 Kuningan, lulus tahun 2001. Selanjutnya masuk ke SMP Negeri 2 Kuningan dan lulus tahun 2004. Masuk ke SMA Negeri 2 Kuningan lulus tahun 2007. Kemudian pada tahun 2007 mengikuti Program Sarjana pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika di Unswagati Cirebon dengan skripsinya yang berjudul “Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dengan Pokok Bahasan Fungsi (Penelitian Tindakan Kelas terhadap Siswa Kelas VIII C SMP Negeri 2 Garawangi)” lulus tahun 2011. Dan sekarang melanjutkan studi S2 di Universitas Terbuka Program Pascasarjana Pendidikan Matematika dengan tesis yang berjudul “Penerapan Pendekatan *Open-Ended* Berbantuan *Software Geogebra* untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP”.

Pada tahun 2008 mengajar di SDN 3 Lengkong kemudian 2010 sampai dengan saat ini mengajar di SMPN 2 Garawangi.