

**LAPORAN TAHUNAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMP**

Tahun ke-1 dari Rencana 2 Tahun

**MERY NOVIYANTI S.SI. M.PD
(NIP 198111242005012003/NIDN 0024118103)**

**YUMIATI
(NIP 196507311991032001 /NIDN 0031076508)**

**UNIVERSITAS TERBUKA
NOVEMBER 2014**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING

Judul Penelitian : Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Representasi Matematis Siswa SMP

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Mery Noviyanti, S. Si, M. Pd.
 NIDN : 0024118103
 Jabatan Fungsional : Lektor
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Nomor HP : 085712999924
 Alamat surel (e-mail) : meryn@ut.ac.id

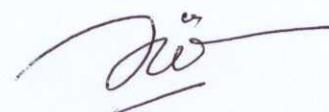
Anggota (1)

Nama Lengkap : Dra. Yumiati, M.Si.
 NIDN : 0031076508
 Perguruan Tinggi : Universitas Terbuka

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke-1 dari rencana 2 tahun
 Biaya tahun berjalan : Rp. 50.000.000
 Biaya Keseluruhan : Rp. 125.000.000

Jakarta, 25 November 2014

Peneliti



Mery Noviyanti, S. Si, M. Pd.
 NIP 19811124 200501 2 003

Mengetahui
 Dekan FKIP-UT



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

Menyetujui,
 Ketua LPPM-UT



Ir. Kristanti A. Puspitasari, M.Ed., Ph.D.
 NIP 19610212 198603 2 001

RINGKASAN

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh beberapa hasil penelitian mengenai rendahnya kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa pada pembelajaran matematika. Sementara itu, penalaran matematis sangat penting untuk membekali siswa menghadapi tantangan dunia yang semakin berkembang, dan representasi sangat penting untuk matematika karena representasi merujuk pada pembentukan abstraksi dan demonstrasi pengetahuan matematika, serta ilustrasi dari situasi pemecahan masalah matematika.

Untuk dapat meningkatkan kemampuan tersebut, perlu dilakukan pembelajaran matematika yang memberikan kesempatan siswa secara bebas dalam bernalar dan memecahkan masalah. Salah satunya adalah melalui pembelajaran inkuiri terbimbing.

Tujuan penelitian ini adalah untuk: memperoleh model dan bahan pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis (KPM) dan Kemampuan Representasi Matematis (KRM) siswa, serta menganalisis secara komprehensif perbedaan pencapaian dan peningkatan KPM dan KRM siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing dan yang mendapat pembelajaran konvensional. Di samping itu, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan artikel untuk seminar dan jurnal nasional/internasional.

Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) selama dua tahun dengan tahapan sebagai berikut. 1) Tahap studi pendahuluan dilakukan dengan menerapkan deskriptif kualitatif; 2) Tahap uji coba terbatas dan uji coba lebih luas dilakukan dengan menerapkan metode eksperimen dengan desain *single one shot case study* untuk uji coba terbatas dan *one group pretes-postest* untuk uji coba yang lebih luas; 3) Tahap penerapan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen dengan *pretes-postest with control group design*. Tahap pertama dan tahap kedua penelitian dilakukan pada tahun pertama dan tahap ketiga penelitian dilakukan pada tahun kedua.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut: 1) Validasi isi dan muka tes KPM dan tes KRM dinyatakan valid dengan revisi; 2) Uji coba tes KPM mendapatkan hasil: ketiga butir soal KPM valid dengan reliabilitas 0,70 berkategori tinggi, butir soal 1 dan 2 memiliki tingkat kesukaran sedang dan butir soal 3 termasuk sukar, daya pembeda butir soal 1 dan 3 berkategori cukup dan butir soal 2 sangat baik; 3) Ujicoba tes KRM mendapatkan hasil: kedua butir soal KRM valid dengan reliabilitas 0,70 berkategori tinggi, kedua soal KRM memiliki tingkat kesukaran sedang dan daya pembeda baik; 4) Uji coba model secara terbatas menghasilkan: pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan KPM dan KRM siswa. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes dari KPM dan KRM siswa. Peningkatan KPM dan KRM siswa masing-masing sebesar 0,35 dan 0,303 berada pada kategori sedang; 5) Uji coba model yang lebih luas menghasilkan: pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam pencapaian dan peningkatan KPM dan KRM siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan KPM dan KRM antara

siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing dan siswa kelompok pembelajaran konvensional. KPM dan KRM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Peningkatan KPM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing sebesar 0,33 berada pada kategori sedang, sedangkan peningkatan KRN siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar 0,19 berada pada kategori rendah. Besarnya peningkatan KRM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing adalah 0,41 berada pada kategori sedang, dan peningkatan KRM siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar 0,26 berada pada kategori rendah.

Kata kunci: Kemampuan penalaran matematis, kemampuan representasi matematis, pembelajaran inkuiri terbimbing.

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas terselesainya laporan penelitian Hibah Bersaing (Hiber) tahun pertama sesuai dengan waktu yang ditentukan. Penelitian Hiber ini berjudul “Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Representasi Matematis Siswa SMP” yang akan dilaksanakan selama 2 tahun. Tahun 2014 merupakan pelaksanaan tahun pertama.

Dalam menyelesaikan penelitian ini, kami banyak menerima bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus kami sampaikan kepada:

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, yang telah memberikan bantuan dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
2. Rektor Universitas Terbuka (UT), Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UT, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UT, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas pelaksanaan penelitian.
3. Dr. Saleh Haji, M.Pd., Dra. Elda Herlina, M.Pd., dan Eka Hafiziani, M.Pd. yang telah memberikan pertimbangan dalam memvalidasi instrumen penelitian.
4. Bapak Kepala Sekolah dan ibu Deasy selaku guru matematika SMP Dharma Karya Universitas Terbuka yang telah memberikan fasilitas dan membantu dalam pelaksanaan penelitian.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian ini.

Semoga segala bantuan yang diberikan senantiasa mendapatkan imbalan pahala yang besar dari Allah SWT.

Mengakhiri kata pengantar ini, kami menyampaikan permohonan maaf jika seandainya dalam laporan ini ditemukan banyak kekurangan baik dari segi penulisan maupun dari segi isi yang disajikan. Kami mengharapkan masukan dan saran perbaikan untuk kesempurnaan laporan penelitian ini.

Tangerang, November 2014
Tim Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	2
RINGKASAN	3
PRAKATA	5
DAFTAR ISI	7
DAFTAR TABEL	8
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR LAMPIRAN	10
BAB 1. PENDAHULUAN	11
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	14
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	23
BAB 4. METODE PENELITIAN	25
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	69
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1.	Hasil Studi Pendahuluan	21
4.1.	Subjek Penelitian pada Tahap Uji Coba	27
4.2.	Interpretasi Koefisien Korelasi r_{xy}	29
4.3.	Interpretasi Koefisien Reliabilitas	30
4.4.	Kriteria Daya Pembeda	30
4.5.	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	31
4.6.	Kisi-kisi Variabel Bebas dan tak Bebas	32
4.7.	Luaran/Target dan Indikator Capaian Penelitian Selama Dua Tahun	33
5.1.	Hasil Validitas Isi dan Muka Tes KPM Siswa	41
5.2.	Hasil Validitas Isi dan Muka Tes KRM Siswa	42
5.3.	Kriteria <i>N-gain</i>	44
5.4.	Data Skor KPM dan KRM Siswa	44
5.5.	Hasil Uji Normalitas Data Pretes dan Postes KPM dan KRM Siswa pada Uji Coba Model Terbatas	45
5.6.	Hasil Uji – <i>t</i> KPM Siswa	46
5.7.	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> KRM Siswa	46
5.8.	Hasil Uji Normalitas Data Pretes, Postes, dan <i>N-gain</i> KPM dan KRM Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas	49
5.9.	Hasil Uji Homogenitas Data KPM dan KRM Siswa	50
5.10.	Hasil Uji – <i>t</i> Pretes KPM Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	50
5.11.	Hasil Uji – <i>t'</i> Postes dan <i>N-gain</i> KPM Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	50
5.12.	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Tes KRM Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1.	Garis A dan B	14
2.2.	<i>Road Map Penelitian</i>	22
4.1.	Tahapan Penelitian	26
5.1.	Tahapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	39
5.2.	Diagram Data KPM Siswa	47
5.3.	Diagram data KRM Siswa	48
5.4.	Contoh Jaring-jaring Prisma yang Dibuat Siswa	54
5.5.	Contoh Kegiatan Siswa dalam Mengumpulkan Data	55
5.6.	Contoh Kesimpulan Siswa	56
5.7.	Contoh Jawaban Benar KPM Siswa Indikator 1	62
5.8.	Contoh Jawaban Salah KPM Siswa Indikator 1	62
5.9.	Contoh Jawaban Benar KPM Siswa Indikator 2	63
5.10.	Contoh Jawaban Salah KPM Siswa Indikator 2	63
5.11.	Contoh Jawaban Benar KPM Siswa Indikator 3	64
5.12.	Contoh Jawaban Salah KPM Siswa Indikator 3	64
5.13.	Contoh Jawaban Benar KRM Siswa Indikator 1	66
5.14.	Contoh Jawaban Salah KRM Siswa Indikator 1	67
5.15.	Contoh Jawaban Benar KRM Siswa Indikator 2	68
5.16.	Contoh Jawaban Salah KRM Siswa Indikator 2	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran dan Representasi Matematis	76
2.	Tes Kemampuan Penalaran dan Representasi Matematis	82
3.	Lembar Observasi Aktivitas Guru dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	85
4.	Lembar Observasi Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	88
5.	Pedoman Wawancara	90
6.	Hasil Uji Coba Tes KPM	91
7.	Hasil Uji Coba Tes KRM	92
8.	Contoh Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran	93
9.	Lembar Kegiatan Siswa	97
10.	Personalia Tenaga Peneliti Beserta Kualifikasinya	118
11.	Publikasi	119

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika membekali siswa untuk menghadapi tantangan dunia yang semakin berkembang dan salah satu alat yang digunakan adalah bernalar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ayalon & Even (2010), yaitu matematika memberikan siswa sekumpulan alat kuat yang unik untuk memahami dan merubah dunia. Alat-alat ini termasuk menalar logis, kemampuan pemecahan soal, dan kemampuan untuk berpikir dalam cara-cara abstrak.

Boulton-Lewis & Tait, 1993; Verschaffel, 1994; Outhred & Saradelich, 1997; Diezmann, 1999; Swafford & Lan-grall, 2000; Diezmann & Inggris, 2001 (dalam Panasuk, R. M. 2011) menyatakan bahwa sistem simbol dan representasi sangat penting untuk matematika sebagai sebuah disiplin ilmu karena representasi merujuk pada pembentukan abstraksi dan demonstrasi pengetahuan matematika, serta ilustrasi dari situasi pemecahan masalah matematika. Penggunaan mode-mode yang berbeda dari representasi dan hubungan diantara keduanya menggambarkan titik awal dalam pendidikan matematika dimana siswa menggunakan satu sistem simbolis untuk meluaskan dan memahami yang lainnya (Anastasiadou, 2008).

Berdasarkan uraian di atas tampak bahwa baik penalaran maupun representasi matematis sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika. Namun di sisi lain, kedua kemampuan tersebut masih ditemukan masalah berdasarkan beberapa hasil penelitian berikut.

Hasil penelitian Priatna (2003) mengungkapkan bahwa kualitas kemampuan penalaran (analogi dan generalisasi) siswa SMP masih rendah karena skornya hanya 49% dari skor ideal. Demikian juga hasil penelitian Napitupulu (2011) menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa secara keseluruhan masih tergolong rendah. Capaian kemampuan penalaran yang paling rendah pada aspek memberi penjelasan atas model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada.

Berkaitan dengan kemampuan representasi matematis siswa, ditemukan bahwa kemampuan representasi matematis siswa pada saat ini masih bermasalah khususnya dalam menerjemahkan dari grafik ke verbal dan dari tabel ke verbal, seperti yang diungkapkan oleh Anastasiadou (2008). Hasil penelitian Ozyildirim, *et.al.* (2009) menyebutkan bahwa terjemahan yang paling mudah tampaknya adalah terjemahan dari representasi diagram ke aljabar sementara terjemahan yang paling sulit adalah dari representasi tabel ke aljabar. Masalah yang ditemukan berkaitan dengan kemampuan representasi siswa misalnya sebagai berikut. Ketika siswa diberikan pertanyaan: "*s dan t adalah dua bilangan dan s adalah delapan lebih dari t. Tulis persamaan yang menunjukkan hubungan antara s dan t*". Sebagian besar siswa menjawab " $s + 8 = t$ ". Ini memperlihatkan bahwa siswa masih lemah untuk merubah dari representasi verbal ke representasi aljabar.

Untuk dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa perlu dilakukan pembelajaran matematika yang memberikan kesempatan siswa secara bebas dalam bernalar dan memecahkan masalah. Menurut Suryadi (2005), pembelajaran matematika yang lebih menekankan pada aspek penalaran dan pemecahan masalah telah mampu menghasilkan siswa berprestasi tinggi dalam tes matematika yang dilakukan oleh TIMSS, seperti di Jepang dan Korea.

Pembelajaran yang memenuhi ciri-ciri di atas adalah pembelajaran inkuiri. Gulo, seperti yang dikutip Trianto (2010) menyatakan strategi inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Dengan demikian kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa akan terlatih. Pembelajaran inkuiri yang cocok dengan siswa SMP yang masih memerlukan belajar dengan bimbingan guru secara dominan adalah pembelajaran inkuiri terbimbing.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka masalah penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa?
2. Bagaimana bahan ajar pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa?
3. Apakah siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing memperoleh peningkatan kemampuan penalaran dan representasi matematis yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?

BAB 2

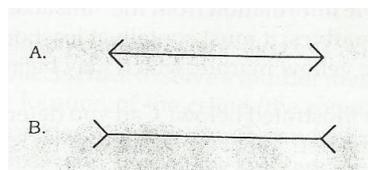
TINJAUAN PUSTAKA

A. Penalaran Matematis

Istilah penalaran diterjemahkan dari reasoning yang didefinisikan sebagai proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan (Shurter dan Pierce, 1966; dalam Afgani, 2011). Menurut Baroody (1993) penalaran dalam matematika ada 3 jenis, yaitu penalaran intuitif, penalaran induktif, dan deduktif.

1. Penalaran Intuitif

Penalaran intuitif adalah proses membuat suatu keputusan atau kesimpulan yang hanya berdasarkan pada firasat, tidak menggunakan informasi yang diperlukan. Misalnya, gambar kedua garis berikut ini.



Gambar 2.1. Garis A dan B

Secara intuitif, garis B lebih panjang dari garis A. Namun secara fakta dalam matematika, garis A lebih panjang dari garis B.

2. Penalaran Induktif

Penalaran induktif melibatkan pengamatan sebuah keteraturan (heuristik mencari pola pada pemecahan masalah melibatkan jenis penalaran ini). Temuan sebuah aturan umum di antara contoh yang beragam merupakan dasar untuk pembentukan konsep atau prinsip. Sebagai contoh, untuk menentukan jumlah bilangan asli ganjil sampai ke- n adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 1 + 3 &= 4 = 2 \times 2 \\
 1 + 3 + 5 &= 9 = 3 \times 3 \\
 1 + 3 + 5 + 7 &= 16 = 4 \times 4
 \end{aligned}$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5 \times 5$$

Dari pola-pola tersebut dapat ditarik kesimpulan :

$$1 + 3 + 5 + \dots + 99 = 50 \times 50 = 2.500$$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

Dari pencarian pola di atas, maka terbentuklah suatu prinsip: jumlah n bilangan ganjil adalah n^2 .

3. Penalaran Deduktif

Pengambilan kesimpulan dalam penalaran deduktif berdasarkan aturan-aturan yang sudah ada. Donaldson, 1978 (dalam Baroody, 1993) mengatakan bahwa, pengambilan kesimpulan dengan cara deduktif berarti "memberi suatu informasi tertentu, dan kita yakin hal-hal lain" yang mungkin atau tidak mungkin dapat diperiksa langsung. Misalnya, terdapat prinsip bahwa untuk setiap bilangan $a \in \mathfrak{R}$ (bilangan real), maka pasti terdapat $b \in \mathfrak{R}$ sedemikian hingga $b > a$. Dari sini kita dapat menyimpulkan bahwa tidak ada bilangan terbesar, atau bilangan tidak berakhir sampai tak terhingga.

Menurut Sumarmo (2010), secara garis besar penalaran dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif diartikan sebagai penarikan kesimpulan yang bersifat umum atau khusus berdasarkan data yang teramati. Sumarmo (2010) membagi lagi bernalar secara induktif dalam beberapa kegiatan di antaranya adalah: a) Transduktif: yaitu menarik kesimpulan dari satu kasus atau sifat khusus yang satu diterapkan pada kasus khusus lainnya; b) Analogi: yaitu penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses; c) Generalisasi: yaitu penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati; d) Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan: interpolasi dan ekstrapolasi; e) Memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada; dan f) Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur.

Penalaran deduktif menurut Sumarmo (2010) adalah penarikan kesimpulan berdasarkan aturan yang disepakati. Nilai kebenaran dalam penalaran deduktif bersifat mutlak benar atau salah dan tidak keduanya bersama-sama. Beberapa

kegiatan yang tergolong pada penalaran deduktif di antaranya adalah: a) Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu; b) Menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid; dan c) Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi matematika.

Penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan dalam menarik kesimpulan logis melalui proses berpikir yang dilakukan, baik yang berdasarkan empiris atau pola/ hubungan (induktif) maupun berdasarkan suatu aturan (deduktif). Penalaran induktif yang digunakan adalah analogi dan generalisasi. Analogi adalah menentukan kesamaan hubungan dalam suatu pola/gambar. Generalisasi adalah menarik kesimpulan umum dari hubungan dalam suatu pola/gambar. Penalaran deduktif adalah menarik kesimpulan berdasarkan aturan logika atau aturan dalam matematika deduktif.

B. Representasi Matematis

Goldin & Shteingold (2001) membagi sistem representasi menjadi dua, yaitu sistem representasi eksternal dan sistem representasi internal. Representasi eksternal adalah sejenis tanda atau bentuk tanda-tanda, karakter, atau objek untuk melambangkan, menggambarkan, mengkodekan, atau mewakili sesuatu selain dirinya sendiri. Representasi eksternal dapat berupa: 1) notasi dan formal, misalnya sistem bilangan, notasi aljabar, persamaan, notasi fungsi, turunan, dan integral dalam kalkulus; 2) visual atau spasial, seperti garis bilangan, grafik Cartesian, sistem koordinat polar, box plots data, diagram geometris, dan komputer-gambar yang dihasilkan dari fraktal; serta 3) kata-kata dan kalimat, tertulis atau lisan. Angka 5 merupakan contoh representasi eksternal yang dapat mewakili himpunan yang mengandung lima objek, atau dapat juga mewakili lokasi atau hasil dari pengukuran. Grafik Cartesian dapat menggambarkan satu kumpulan data, atau dapat mewakili fungsi atau himpunan penyelesaian persamaan aljabar. Dengan demikian sesuatu dapat mewakili banyak hal.

Sistem representasi internal menurut Goldin (2002) ada beberapa jenis, yaitu: 1) sistem *verbal-sintaksis*, menggambarkan kemampuan bahasa alami

matematika maupun non matematika dan penggunaan tata bahasa dan sintaksis; 2) sistem *imajistis*, meliputi bentuk visual dan spasial, atau "*citra mental*"; 3) sistem *notasi formal*, konfigurasi internal yang berhubungan dengan sistem simbol matematis konvensional dan aturan-aturan untuk memanipulasinya. Misalnya siswa secara mental memanipulasi angka, melakukan operasi aritmatika, atau memvisualisasikan langkah-langkah simbolis dalam memecahkan persamaan aljabar; 4) sistem *perencanaan, pemantauan dan kontrol eksekutif* atau strategi dan proses heuristik untuk memecahkan masalah matematika. Misalnya anak mengembangkan dan mengatur mental "trial and error" atau "bekerja mundur" ketika menyelesaikan masalah; dan 5) sistem *afektif*, perubahan emosi siswa, sikap, keyakinan, dan nilai-nilai tentang matematika atau tentang diri mereka dalam kaitannya dengan matematika.

Goldin & Shteingold (2001) menyatakan bahwa representasi internal seseorang tidak dapat diamati secara langsung. Namun, dapat dilihat melalui interaksi siswa dengan representasi eksternalnya.

Kemampuan representasi matematis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan menggunakan notasi simbolis, visual atau spasial, dan kata-kata atau kalimat dalam menyelesaikan masalah matematis dan kemampuan mengubah dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya.

C. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Pembelajaran inkuiri menurut Alberta Learning (2005) merupakan suatu proses di mana para siswa terlibat dalam pembelajaran mereka, merumuskan pertanyaan, menyelidiki secara luas kemudian membangun pemahaman-pemahaman, makna dan pengetahuan yang baru. Melalui kegiatan-kegiatan dalam pembelajaran tersebut, siswa akan membangun atau mengkonstruksi pemahaman, makna dan pengetahuan baru. Hal ini sesuai dengan paham konstruktivisme yaitu semua pengetahuan yang kita peroleh adalah konstruksi atau dibangun oleh kita sendiri.

Sund, Trowbridge, dan Lieslie (Gani, 2007) membagi pembelajaran inkuiri menjadi tiga macam, berdasarkan besarnya intervensi atau

bimbingan guru terhadap siswanya, yaitu: a) Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*): siswa mendapat bimbingan guru sampai memahami konsep, selanjutnya siswa secara mandiri menyelesaikan tugas yang relevan melalui diskusi maupun individu; b) Inkuiri Bebas (*Free Inquiry*): siswa diberi kebebasan menentukan masalah untuk diselidiki, menemukan dan menyelesaikan masalah secara mandiri dengan merancang prosedur atau langkah-langkah yang diperlukan dengan bimbingan guru yang sangat sedikit bahkan tidak ada bimbingan sama sekali; c) Inkuiri Bebas yang Dimodifikasi (*Modified Free Inquiry*): merupakan kolaborasi atau modifikasi dari metode inkuiri terbimbing dan metode inkuiri bebas. Bimbingan yang diberikan guru kepada siswa lebih sedikit dari model inkuiri terbimbing dan tidak terstruktur. Berdasarkan pengertian dan uraian dari ketiga jenis Metode Inkuiri tersebut di atas, jenis Inkuiri Terbimbing diduga lebih tepat digunakan pada siswa SMP.

Langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing yang digunakan mengacu pendapat Sanjaya seperti yang diungkapkan Afgani (2011), meliputi: 1) Orientasi; 2) Merumuskan Masalah; 3) Merumuskan Hipotesis; 4) Mengumpulkan Data; 5) Menguji Hipotesis; dan 6) Merumuskan Kesimpulan.

1. Orientasi

Hal yang dilakukan dalam tahap orientasi ini adalah: 1) Menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan; 2) Menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan; 3) Menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar.

2. Merumuskan Masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada suatu persoalan yang menantang. Siswa didorong untuk mencari jawaban yang tepat dan guru memberikan bimbingan agar masalah yang diajukan tidak menyimpang dari tujuan yang sudah ditetapkan.

3. Merumuskan Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan kemampuan menebak (berhipotesis) pada setiap anak adalah dengan mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang dikaji. Hipotesis yang telah dibuat siswa harus diperiksa oleh guru untuk meyakinkan kebenaran prakiraan siswa.

4. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjangkau informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Hal ini dapat dilakukan siswa dengan mengumpulkan berbagai konsep atau prinsip yang sudah dipelajari sebelumnya dan berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.

5. Menguji Hipotesis

Menguji hipotesis adalah menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.

6. Merumuskan Kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Untuk mencapai kesimpulan yang akurat sebaiknya guru mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan.

D. Keterkaitan antara Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Kemampuan Penalaran dan Representasi Matematis

Risnanosanti (2010) mengatakan bahwa pembelajaran inkuiri pertama kali dikembangkan bertujuan untuk melibatkan para siswa dalam proses penalaran mengenai hubungan sebab akibat dan

menjadikan mereka lebih fasih dan cermat dalam mengajukan pertanyaan, membangun konsep dan merumuskan serta mengetes hipotesis. Selanjutnya Wahyudin (2008) mengatakan apa yang seringkali terabaikan dalam pembelajaran inkuiri adalah fakta bahwa langkah-langkah dalam pembelajaran inkuiri meliputi dua proses berpikir. Pendefinisian masalah dan pengajuan hipotesis melibatkan penemuan induktif (*inductive discovery*). Dalam pengumpulan data, penerapan dan pengujian solusi-solusi, seseorang masuk ke dalam `bukti deduktif (*deductive proof*). Oleh karena itu jelas bahwa problem solving seperti ini memanfaatkan proses berpikir induktif dan deduktif, meskipun lazim dianggap bahwa inkuiri hanya memanfaatkan proses-proses induktif.

Dari penjelasan-penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam pembelajaran inkuiri, kemampuan bernalar siswa selalu terlatih dan dengan demikian kemampuan penalaran matematis siswa dapat meningkat melalui pembelajaran inkuiri. Menurut Farmaki & Paschos (2007), melalui matematisasi progresif materi empiris, siswa dapat mengembangkan model-model representasi grafik untuk memanipulasi imej-imej konsep yang dapat menuntun mereka untuk kebutuhan akan argumen matematis formal. Pernyataan ini mengisyaratkan juga bahwa ketika seseorang melakukan kegiatan bernalar, maka sistem-sistem representasi akan bekerja untuk menghasilkan suatu argumen atau kesimpulan. Dengan demikian diduga bahwa meningkatnya kemampuan penalaran matematis siswa dapat juga menyebabkan kemampuan representasi siswa meningkat. Jadi dapat diduga bahwa melalui pembelajarn inkuiri, kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa akan meningkat.

E. Studi Pendahuluan dan Peta Jalan Penelitian

Studi pendahuluan yang dilakukan oleh Yumiati (2012) tentang kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa SMP menemukan bahwa skor siswa terhadap kedua kemampuan tersebut tergolong rendah masih dibawah 50%, bahkan untuk kemampuan representasi matematis masih dibawah 30%. Lokasi studi di dua SMP Negeri, satu SMPN dengan level tinggi (sebut SMPN A) dan

satu SMPN dengan level sedang (sebut SMPN B) di Kota Jakarta Utara. Berikut ini adalah rekapan hasil studi.

Tabel 2. 1. Hasil Studi Pendahuluan

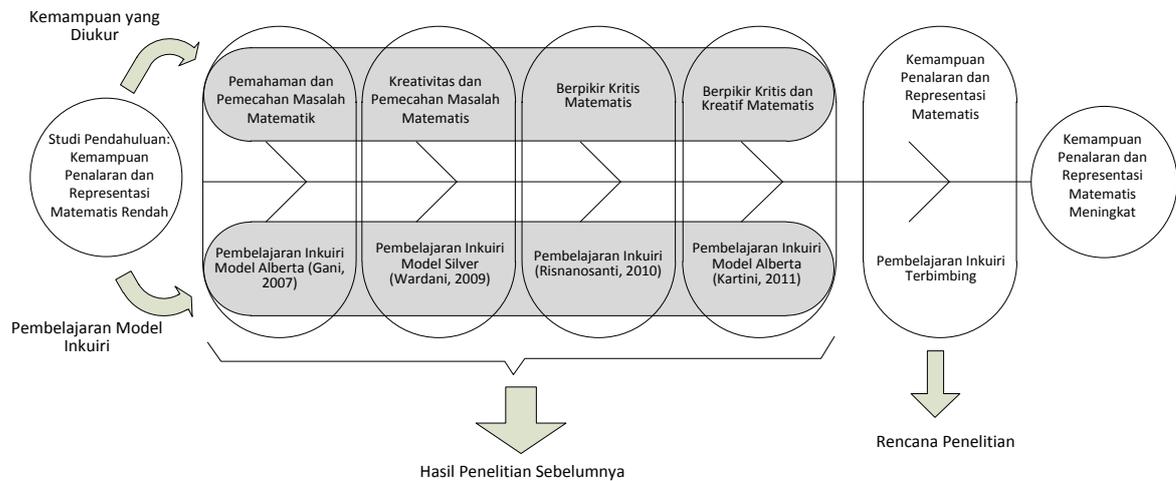
Sekolah	Jumlah Siswa	Kemampuan Penalaran Matematis (Skor Maks 55)		Kemampuan Representasi Matematis (skor Maks 77)	
		Rata Skor	Rata Nilai	Rata Skor	Rata Nilai
SMPN A	24 & 25	23,4	42,5	22,8	29,6
SMPN B	35 & 31	12,6	23	17,4	22,6

Beberapa hasil penelitian (Gani, 2007; Wardani, 2009; Risnanosanti, 2010; Kartini, 2011) telah mencoba menerapkan pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematik. Hasilnya sebagai berikut.

Gani (2007) menyimpulkan bahwa kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematik siswa pada kelas dengan pembelajaran inkuiri model Alberta lebih baik dari pada kelas dengan pembelajaran biasa. Hasil penelitian Wardani (2009) menyimpulkan bahwa kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri model *Silver* lebih baik dari pada kreativitas siswa yang belajar melalui pembelajaran biasa. Penelitian Risnanosanti (2010) menunjukkan bahwa perkembangan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran inkuiri lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa, dan terdapat perbedaan *self efficacy* terhadap matematika yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran inkuiri dengan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa. Hasil penelitian Kartini (2011) menyimpulkan bahwa siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri model Alberta memperoleh peningkatan kemampuan berpikir kritis, kreatif, serta *beliefs* matematis lebih tinggi daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

F. Road Map Penelitian

Berdasarkan studi pendahuluan, maka dapat dibuat road map penelitian sebagai berikut.



Gambar 2.2. Road Map Penelitian

G. Hipotesis Penelitian

Rumusan hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memperoleh gambaran mengenai hal-hal berikut.

1. Memperoleh model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa.
2. Memperoleh bahan ajar pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa.
3. Menganalisis secara komprehensif perbedaan peningkatan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing dan yang mendapat pembelajaran konvensional.

B. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi guru, siswa, peneliti, dan lembaga terkait.

1. Bagi siswa, dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis.
2. Bagi guru, diharapkan dengan tersusunnya deskripsi yang rinci dari proses pembelajaran inkuiri terbimbing, dapat menjadi acuan bagi guru ketika akan menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing dalam pembelajaran matematika di kelasnya dan dapat dijadikan salah satu alternatif model pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa.
3. Bagi peneliti, menjadi sarana untuk pengembangan diri dan dapat dijadikan sebagai acuan/referensi untuk peneliti lain (penelitian yang relevan) pada penelitian yang sejenis.

Penelitian ini sangat penting dilakukan, karena penalaran sangat dibutuhkan di setiap segi dan setiap sisi kehidupan agar setiap orang dapat menganalisis setiap masalah yang muncul secara jernih, memecahkan masalah dengan tepat, dan menilai sesuatu secara kritis dan objektif, serta mengemukakan pendapat maupun idenya secara runtut dan logis. Demikian juga representasi memainkan peran penting sebagai alat bantu untuk mendukung refleksi dan sebagai alat untuk mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika. Menurut Bell (1978), inkuiri adalah proses menyelidiki dan memeriksa situasi dalam mencari informasi dan kebenaran. Hal ini sesuai dengan proses bernalar dan melakukan representasi.

Inovasi yang ditargetkan adalah diperolehnya model dan bahan ajar pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa. Di samping itu, hasil penelitian ini dapat melengkapi teori-teori pembelajaran matematika yang sudah ada dan dijadikan rujukan untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam tentang kemampuan penalaran dan representasi matematis, serta pembelajaran inkuiri terbimbing. Penelitian ini juga akan menghasilkan artikel untuk seminar dan jurnal nasional/internasional.

BAB 4

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Tahapan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2009), penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk yang dihasilkan adalah model dan bahan ajar pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa SMP.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahun dengan tahapan sebagai berikut. 1) Tahap studi pendahuluan dilakukan dengan menerapkan deskriptif kualitatif; 2) Tahap uji coba terbatas dan uji coba lebih luas dilakukan dengan menerapkan metode eksperimen dengan desain *one group pretes-postest* untuk uji coba terbatas dan *pretes-postest with control group design* pada satu sekolah untuk uji coba yang lebih luas; 3) Tahap penerapan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen dengan *pretes-postest with control group design* pada beberapa sekolah. Tahap pertama dan tahap kedua penelitian dilakukan pada tahun pertama dan tahap ketiga penelitian dilakukan pada tahun kedua.

Desain untuk uji coba terbatas adalah:

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

Keterangan:

O_1 = nilai pretes sebelum diberi pembelajaran inkuiri terbimbing

X = pembelajaran inkuiri terbimbing

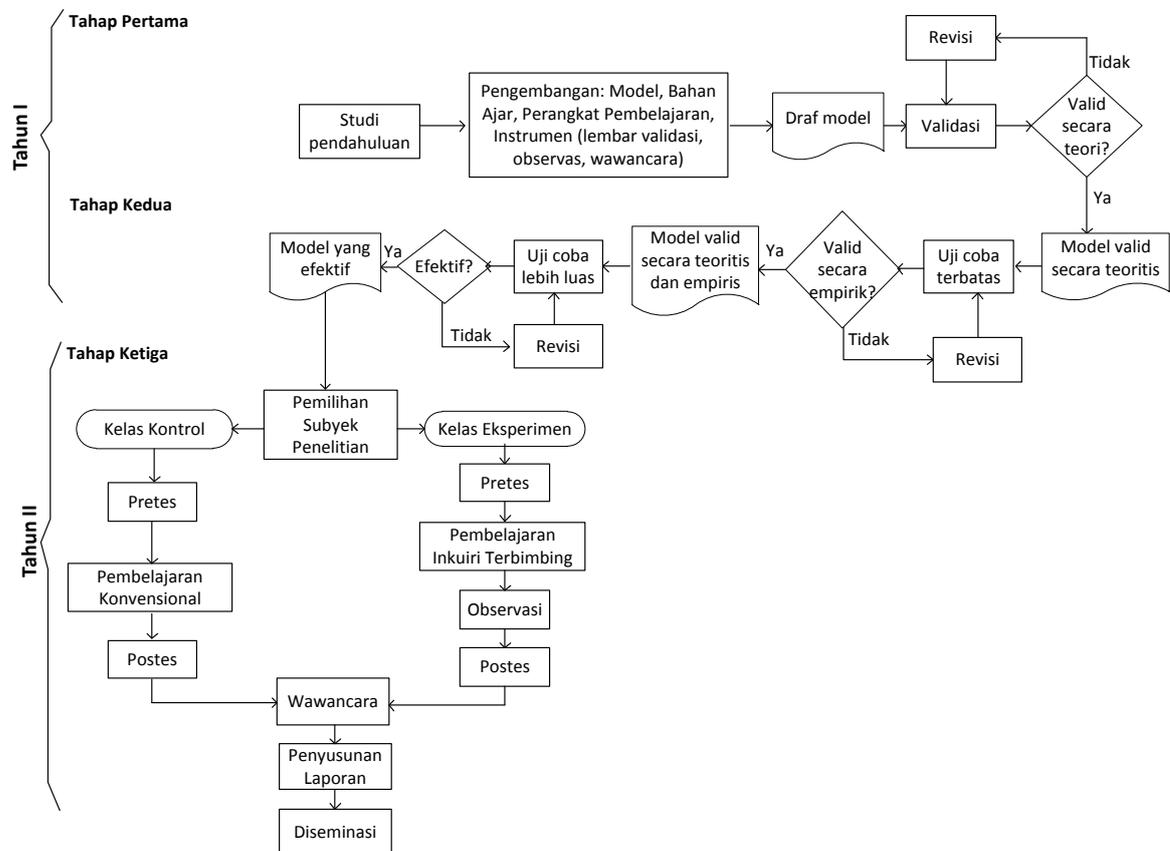
O_2 = nilai postes setelah diberi pembelajaran inkuiri terbimbing

Desain untuk uji coba lebih luas adalah:

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

$$O_1 \quad - \quad O_2$$

Bagan tahapan penelitian digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4.1. Tahapan Penelitian

B. Subyek Penelitian

Pada tahap uji coba atau tahun pertama penelitian, yang menjadi subyek penelitian adalah siswa SMP Dharma Karya UT kelas 8. Pemilihan siswa SMP sebagai subjek dengan pertimbangan sebagai berikut. Siswa SMP berada pada usia 11 – 16 tahun. Menurut Jean Piaget anak pada usia tersebut sudah dalam taraf berkipir formal atau abstrak. Hal ini sesuai dengan penalaran dan representasi yang merujuk pada pembentukan abstraksi. Di samping itu, penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing sangat tepat diterapkan pada siswa SMP, mengingat siswa SMP masih memerlukan bimbingan yang dominan dalam belajar dengan penemuan.

Pemilihan kelas 8 dengan pertimbangan: 1) siswa di kelas ini sudah lebih homogen dalam kemampuan dasarnya; 2) siswa kelas 8 tidak sedang mempersiapkan Ujian Nasional (UN) sehingga tidak mengganggu persiapan mereka; 3) siswa kelas 8 sudah lebih beradaptasi dengan lingkungan sekolah yang baru (dari SD ke SMP) dibandingkan dengan siswa kelas 7.

SMP Dharma Karya UT memiliki empat kelas 8. Dari empat kelas tersebut dipilih secara acak satu kelas untuk uji coba terbatas, dan dua kelas untuk uji coba lebih luas. Terpilih kelas 8-4 untuk uji coba terbatas, sedangkan untuk uji coba lebih luas terpilih kelas 8-2 dan kelas 8-3. Kelas 8-2 terpilih sebagai kelas kontrol dan kelas 8-3 terpilih sebagai kelas eksperimen.

Jumlah subjek penelitian pada tahap uji coba disajikan dalam Tabel 4.1. berikut.

Tabel 4.1. Subjek Penelitian pada Tahap Uji Coba

Tahap Uji Coba	Kelas	Jumlah Siswa	Kelompok
Terbatas	8-4	19	Uji Coba
Lebih Luas	8-3	20	Eksperimen
	8-2	19	Kontrol

Pada tahap penerapan atau tahun kedua penelitian, populasi penelitian adalah seluruh siswa SMP Kota Tangerang Selatan, sedangkan sampel penelitian adalah seluruh siswa kelas 8 pada tiga sekolah yang mewakili sekolah level tinggi, sedang, dan rendah di Kota Tangerang Selatan. Pemilihan sekolah dilakukan secara acak. Dari masing-masing level sekolah dipilih dua kelas secara acak untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi: a) tes kemampuan penalaran matematis; b) tes kemampuan representasi matematis; c) lembar observasi; dan d) pedoman wawancara. Langkah awal yang dilakukan dalam pembuatan instrumen adalah membuat kisi-kisi instrumen dan merancang instrumen penelitian.

Setelah instrumen tersusun, selanjutnya dilakukan validitas isi dan validitas muka oleh ahli (validator). Validitas isi untuk mengetahui kesesuaian materi, tujuan yang ingin dicapai, aspek yang diukur, dan tingkat kesukaran. Validitas

muka untuk mengetahui kejelasan bahasa/redaksional dan gambar. Validasi dilakukan oleh ahli pendidikan matematika sebanyak tiga orang, yaitu satu orang doktor pendidikan matematika dari Universitas Bengkulu di Bengkulu, dua orang calon doktor pendidikan matematika Universitas Pendidikan Indonesia di Bandung.

Penilaian validitas isi dan muka menggunakan format dikotomi dengan memberi nilai 1 jika valid dan nilai 0 jika tidak valid (Susetyo, 2011). Perhitungannya menggunakan persentase butir yang valid. Butir tes atau butir pernyataan dinyatakan valid jika persentasenya mencapai lebih dari 50% (Susetyo, 2011).

Setelah instrumen direvisi berdasarkan masukan validator, instrumen tersebut diujicobakan. Ujicoba instrumen tes bertujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda tes. Ujicoba instrumen tes dilakukan di SMP Dharma Karya UT kelas 9 yang dianggap sudah menguasai materi kelas 8.

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu item terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, maka skor setiap butir soal dikorelasikan dengan skor total. Untuk mengukur koefisien korelasi antara skor butir soal dengan skor total menggunakan rumus korelasi *product moment* dari Pearson r_{xy} (Arikunto, 2009) sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien validitas

N = banyak subjek

X = skor butir soal yang akan dicari validitasnya tiap subjek

Y = skor total tiap subjek

Interpretasi besarnya koefisien korelasi r_{xy} didasarkan pada pendapat Arikunto, (2009) seperti pada Tabel 4.2. dibawah ini:

Tabel 4.2. Interpretasi Koefisien Korelasi r_{xy}

Koefisien Korelasi (r_{xy})	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	sangat rendah

Untuk menguji signifikansi setiap koefisien korelasi yang diperoleh digunakan uji-t dengan rumus sebagai berikut.

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}}, \quad (\text{Sudjana, 2006})$$

Keterangan:

N = jumlah siswa

r = koefisien korelasi (r_{xy})

Hipotesis statistik yang diuji adalah:

H_0 : $\rho = 0$, yaitu tidak ada hubungan yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total

H_1 : $\rho \neq 0$, yaitu ada hubungan yang signifikan antara skor butir soal dengan skor total

Selanjutnya tes diuji reliabilitasnya dengan mengukur koefisien reliabilitas.

Untuk menghitung koefisien reliabilitas tes digunakan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2009) sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

n = banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor setiap butir soal

S_t^2 = varians skor total

Interpretasi koefisien reliabilitas tes yang digunakan adalah interpretasi keterandalan instrumen yang dibuat oleh J.P. Guilford (Erman, 2003) seperti ditampilkan dalam Tabel 4.3. berikut.

Tabel 4.3. Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{II} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{II} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{II} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{II} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{II} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Daya pembeda tes adalah kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi (pandai) dengan siswa yang berkemampuan rendah (lemah). Untuk mengetahui besar kecilnya angka indeks daya pembeda dari suatu soal dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut (Erman, 2003).

$$DP = \frac{JA - JB}{IA}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda satu butir soal

JA = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

JB = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA = jumlah skor ideal salah satu kelompok (atas/bawah) pada butir soal yang diolah

Klasifikasi interpretasi indeks daya pembeda yang digunakan adalah klasifikasi menurut Erman, (2003) disajikan dalam Tabel 4.4. berikut.

Tabel 4.4. Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Tingkat kesukaran (TK) suatu butir soal menunjukkan apakah butir soal tersebut tergolong mudah, sedang, atau sukar. Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran adalah sebagai berikut (Erman, 2003):

$$TK = \frac{S_T}{I_T}$$

Keterangan:

TK = tingkat kesukaran butir soal yang diolah

S_T = jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal yang diolah

I_T = jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa

Untuk menginterpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria indeks kesukaran yang dikemukakan oleh Robert L. Thorndike dan Elizabet Hagen (Erman, 2003) disajikan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
$0,00 \leq TK \leq 0,15$	Sangat sukar
$0,16 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 0,85$	Mudah
$0,86 \leq TK \leq 1,00$	Sangat mudah

Berikut ini uraian dari masing-masing instrumen yang digunakan.

1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Tes kemampuan penalaran berfungsi untuk mengetahui kemampuan penalaran induktif dan deduktif siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Materi yang diujikan adalah Bangun Ruang. . Tes ini terdiri dari 3 butir soal berbentuk essay.

2. Tes Kemampuan Representasi Matematis

Tes kemampuan representasi matematis berfungsi untuk mengungkap kemampuan representasi matematis yang dimiliki siswa sebelum dan sesudah

perlakuan. Materi yang sama dengan materi untuk menguji kemampuan penalaran matematis yaitu Bangun Ruang. Tes ini terdiri dari 2 butir soal berbentuk essay.

3. Lembar Observasi Aktivitas Siswa dan Guru

Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang kualitas proses pembelajaran guru dan aktivitas siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran. Dengan demikian lembar observasi yang digunakan ada dua jenis, yaitu lembar observasi pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan guru dalam menerapkan pembelajaran inkuiri dan lembar observasi siswa untuk melihat keaktifan siswa selama proses pembelajaran di kelas. Lembar observasi guru dan siswa tersebut berupa cek list dengan lima pilihan dari sangat kurang baik (1) sampai ke sangat baik (5). Lembar observasi diisi oleh observer yaitu guru matematika di sekolah yang dijadikan tempat penelitian dan peneliti sendiri.

4. Pedoman Wawancara

Wawancara diberikan kepada guru berguna untuk mengeksplorasi proses pembelajaran yang menerapkan model inkuiri terbimbing. Di samping itu, wawancara juga berguna untuk memperoleh informasi dari guru yang menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing tentang kesulitan-kesulitan, kelebihan-kelebihan selama proses pembelajaran inkuiri, serta faktor-faktor pendukung.

Instrumen-instrumen penelitian disusun berdasarkan kisi-kisi sebagai berikut.

Tabel 4.6. Kisi-Kisi Variabel Bebas dan Tak Bebas

Variabel	Indikator	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	Sumber Informasi
Kemampuan penalaran matematis	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan kesamaan hubungan dalam suatu pola/gambar - Menarik kesimpulan umum dari hubungan dalam suatu pola/gambar - Menarik kesimpulan berdasarkan aturan logika 	- Tes	- Siswa

Variabel	Indikator	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	Sumber Informasi
	atau aturan dalam matematika deduktif		
Kemampuan representasi matematis	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat dan menggunakan notasi simbol, visual atau spasial (diagram, gambar, tabel), dan kata-kata atau kalimat dalam menyelesaikan masalah matematik - Mengubah dan menerjemahkan dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya untuk menyelesaikan masalah 	- Tes	- Siswa
Pembelajaran Inkuiri terbimbing	<ul style="list-style-type: none"> - Orientasi - Merumuskan Masalah - Merumuskan Hipotesis - Mengumpulkan Data - Menguji Hipotesis - Merumuskan Kesimpulan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa - Guru

D. Luaran/Target Penelitian

Luaran/Target penelitian selama dua tahun disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.7. Luaran/Target dan Indikator Capaian Penelitian Selama Dua Tahun

No.	Tahun I		Tahun II	
	Luaran/Target	Indikator	Luaran/target	Indikator
1.	Model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis	Tersedianya model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis disertai dengan panduannya	Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis	Terlaksananya pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing di tiga SMP Kota Tangerang yang mewakili sekolah dengan level tinggi, sedang, dan rendah

No.	Tahun I		Tahun II	
	Luaran/Target	Indikator	Luaran/target	Indikator
2.	Perangkat pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis	Tersedianya perangkat pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis yang terdiri dari: silabus, RPP, tes kemampuan penalaran matematis, dan tes kemampuan representasi matematis	Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatnya kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing • Meningkatnya kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing lebih baik dari pada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional
3.	Bahan ajar pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis	Tersedianya bahan ajar pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis yang terdiri dari: modul dan LKS	Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatnya kemampuan representasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing • Meningkatnya kemampuan representasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing lebih baik dari pada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional
4.	Laporan penelitian	Tersedianya laporan penelitian tahun I final	Laporan penelitian	Tersedianya laporan penelitian tahun II final
5.	Artikel yang dapat dipublikasikan	Tersedianya artikel yang siap dipublikasikan	Artikel yang dapat dipublikasikan	Tersedianya artikel yang siap dipublikasikan

No.	Tahun I		Tahun II	
	Luaran/Target	Indikator	Luaran/target	Indikator
	dalam seminar nasional/internasional atau jurnal ilmiah nasional/internasional		dalam seminar nasional/internasional atau jurnal ilmiah nasional/internasional	

E. Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi ahli terhadap instrumen penelitian, hasil observasi terhadap aktivitas guru dan siswa, dan hasil wawancara dengan guru. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk mendukung kelengkapan data kuantitatif dan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data kuantitatif diperoleh melalui analisis hasil uji coba untuk melihat reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen tes, serta analisis terhadap jawaban siswa pada tes penalaran dan representasi matematis siswa.

Data kuantitatif yang berkaitan dengan analisis jawaban tes penalaran dan representasi matematis ditabulasi dan dianalisis melalui tiga tahap.

- a. Tahap pertama: melakukan analisis deskriptif data dan menghitung gain ternormalisasi (*normalized gain*) pretes dan postes. Melalui tahap ini dapat diketahui besar peningkatan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa dari sebelum sampai setelah mendapat pembelajaran baik yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing maupun yang mendapat pembelajaran konvensional. *Gain* ternormalisasi (*g*) merupakan gain absolut dibagi dengan gain maksimum yang mungkin (ideal), yaitu:

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kriteria interpretasinya adalah:

g-tinggi jika $g > 0,7$

g-sedang jika $0,3 < g \leq 0,7$

g-rendah jika $g \leq 0,3$.

Pada tulisan ini, g dituliskan sebagai N -*gain*.

- b. Tahap kedua: menguji persyaratan analisis statistik parametrik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis. Pengujian persyaratan analisis dimaksud adalah uji normalitas data dan uji homogenitas varians keseluruhan data kuantitatif.
- c. Tahap ketiga: menguji hipotesis penelitian dengan menggunakan uji- t tunggal, uji- t dua rata-rata, dan uji *Mann-Whitney U*. Keseluruhan pengujian hipotesis tersebut menggunakan paket program statistik SPSS-17 *for Windows*.

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk : 1) Memperoleh model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa; 2) Memperoleh perangkat pembelajaran inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa; dan 3) Menganalisis secara komprehensif perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing dan yang mendapat pembelajaran konvensional. Pada Bab 5 ini diungkapkan hasil dan pembahasan penelitian berdasarkan tujuan yang akan dicapai tersebut.

A. Hasil Penelitian

1. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa mengacu pendapat Sanjaya seperti yang diungkapkan Afgani, J. D. (2011), meliputi: 1) Orientasi; 2) Merumuskan Masalah; 3) Merumuskan Hipotesis; 4) Mengumpulkan Data; 5) Menguji Hipotesis; dan 6) Merumuskan Kesimpulan.

a. Orientasi

Pada tahap ini, guru melakukan langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang kondusif. Hal yang dilakukan dalam tahap orientasi ini adalah:

- 1) Menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa.
- 2) Menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan. Pada tahap ini dijelaskan langkah-langkah inkuiri serta tujuan setiap langkah, mulai dari langkah merumuskan masalah sampai dengan merumuskan kesimpulan.
- 3) Menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar. Hal ini dilakukan dalam rangka memberikan motivasi belajar siswa.

b. Merumuskan Masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada suatu persoalan yang mengandung teka-teki. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang siswa untuk memecahkan teka-teki itu. Teka-teki dalam rumusan masalah tentu ada jawabannya, dan siswa didorong untuk mencari jawaban yang tepat. Tentu saja guru tidak melepas siswa begitu saja dalam merumuskan masalah, bimbingan guru tetap diberikan agar masalah yang diajukan tidak menyimpang dari tujuan yang sudah ditetapkan.

c. Merumuskan Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan kemampuan menebak (berhipotesis) pada setiap anak adalah dengan mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk merumuskan jawaban sementara atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu permasalahan yang dikaji. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru dapat juga dicantumkan dalam LKS. Hipotesis yang telah dibuat siswa harus diperiksa oleh guru. Hal ini penting dilakukan untuk meyakinkan kebenaran prakiraan siswa, sehingga akan menuju arah yang hendak dicapai.

d. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjaring informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Hal ini dapat dilakukan siswa dengan mengumpulkan berbagai konsep atau prinsip yang sudah dipelajari sebelumnya dan berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.

e. Menguji Hipotesis

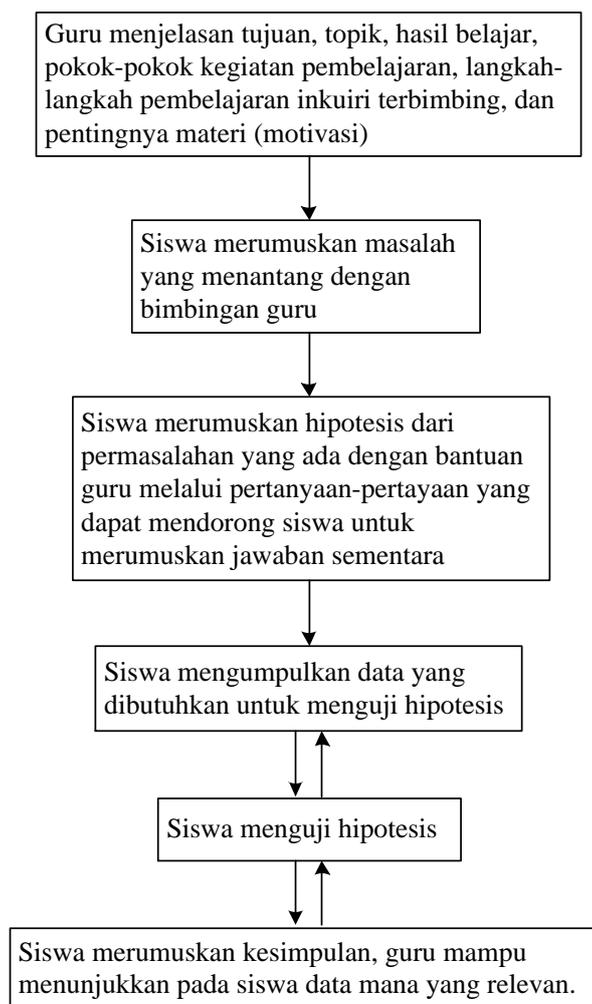
Menguji hipotesis adalah menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Menguji hipotesis juga berarti mengembangkan kemampuan berpikir rasional.

Artinya kebenaran jawaban yang diberikan bukan hanya berdasarkan argumentasi, akan tetapi harus didukung oleh data yang ditemukan dan dapat dipertanggungjawabkan.

f. Merumuskan Kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Untuk mencapai kesimpulan yang akurat sebaiknya guru mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan.

Model inkuiri terbimbing yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 5.1. Tahapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

2. Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Perangkat pembelajaran dikembangkan untuk mempermudah guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran dengan inkuiri terbimbing. Perangkat ini juga digunakan untuk membimbing guru dalam melaksanakan pembelajaran yang dapat meningkatkan Kemampuan Penalaran matematis (KPM) dan Kemampuan Representasi Matematis (KRM) siswa.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS). RPP dikembangkan untuk panduan guru dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah model pembelajaran inkuiri terbimbing, sedangkan LKS dikembangkan untuk panduan siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajarannya.

Sebelum digunakan, perangkat pembelajaran terlebih dahulu divalidasi. Setelah divalidasi, perangkat pembelajaran direvisi berdasarkan masukan para validator. Contoh RPP dan LKS disajikan pada Lampiran 8 dan 9.

3. Ujicoba Instrumen

Data penelitian ini diperoleh dengan menggunakan tujuh jenis instrumen, yaitu: (1) tes kemampuan penalaran matematis, (2) tes kemampuan representasi matematis, (3) lembar observasi untuk mencatat proses pembelajaran di kelas, dan (4) pedoman wawancara siswa dan guru.

a. Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Tes Kemampuan Penalaran Matematis (KPM) berfungsi untuk mengetahui kemampuan penalaran induktif dan deduktif siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Indikator yang akan dicapai dalam KPM adalah menentukan kesamaan hubungan dalam suatu pola/gambar (analogi), menarik kesimpulan umum dari hubungan dalam suatu pola/gambar (generalisasi), dan menarik kesimpulan berdasarkan aturan logika atau aturan dalam matematika deduktif. Materi yang diujikan adalah Bangun Ruang. Tes ini terdiri dari 3 butir soal berbentuk essay.

Hasil validitas isi dan muka tes KPM tersaji pada tabel berikut.

Tabel 5.1. Hasil Validitas Isi dan Muka Tes KPM

No. Soal		1	2	3
Validitas Isi	V ₁	1	1	1
	V ₂	1	0	1
	V ₃	1	1	0
	Persentase	100	67	67
	Interpretasi	Valid	Valid	Valid
Validitas Muka	V ₁	1	1	1
	V ₂	1	1	0
	V ₃	0	1	1
	Persentase	67	100	67
	Interpretasi	Valid	Valid	Valid

Keterangan:

V_i: Vaidator ke i, i = 1, 2, 3

Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa semua butir soal KPM dinyatakan valid baik dari aspek isi maupun muka berdasarkan pertimbangan ahli. Namun semua soal perlu direvisi karena terdapat validator yang menyatakan soal tersebut tidak valid dari aspek isi atau muka.

Selanjutnya soal KPM direvisi berdasarkan masukan validator, kemudian diujicobakan pada siswa SMP Dharma Karya UT. Hasil uji coba untuk melihat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir tes KPM disajikan pada Lampiran 6.

Hasil ujicoba menunjukkan bahwa ketiga soal tes KPM valid dan memiliki reliabilitas 0,70 berada pada kategori tinggi. Soal nomor 1 dan 2 memiliki tingkat kesukaran sedang, dan soal nomor 3 tingkat kesukarannya berkategori sukar. Soal nomor 1 dan 3 memiliki daya pembeda cukup, dan soal nomor 2 memiliki daya pembeda sangat baik. Dengan demikian soal tes KPM dapat dijadikan instrumen dalam mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Soal tes KPM yang sudah baik berdasarkan hasil uji coba disajikan dalam Lampiran 2.

b. Tes Kemampuan Representasi Matematis

Tes Kemampuan Representasi Matematis (KRM) berfungsi untuk mengungkap kemampuan representasi matematis yang dimiliki siswa sebelum dan

sesudah perlakuan. Indikator yang akan dicapai dalam KRM adalah menggunakan notasi simbolis, visual atau spasial, dan kata-kata atau kalimat dalam menyelesaikan masalah matematis, serta mengubah dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya. Materi yang sama dengan materi untuk menguji kemampuan penalaran matematis yaitu Bangun Ruang. Tes ini terdiri dari 2 butir soal berbentuk essay.

Hasil validitas isi dan muka tes KRM tersaji pada tabel berikut.

Tabel 5.2. Hasil Validitas Isi dan Muka Tes KRM

No. Soal		1	2
Validitas Isi	V₁	1	1
	V₂	0	1
	V₃	1	0
	Persentase	67	67
	Interpretasi	Valid	Valid
Validitas Muka	V₁	1	1
	V₂	1	1
	V₃	1	1
	Persentase	100	100
	Interpretasi	Valid	Valid

Keterangan:

V_i : Vaidator ke i, i = 1, 2, 3

Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa semua butir soal KRM dinyatakan valid baik dari aspek isi maupun muka berdasarkan pertimbangan ahli. Namun semua soal perlu direvisi karena terdapat validator yang menyatakan soal tersebut tidak valid dari aspek isi.

Selanjutnya soal KRM direvisi berdasarkan masukan validator, kemudian diujicobakan pada siswa SMP Dharma Karya UT. Hasil uji coba untuk melihat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir tes KRM disajikan pada Lampiran 7.

Hasil ujicoba menunjukkan bahwa kedua soal tes KPM valid dan memiliki reliabilitas 0,70 berada pada kategori tinggi. Kedua soal memiliki tingkat kesukaran sedang, dan memiliki daya pembeda cukup, dan soal nomor 2 memiliki

daya pembeda baik. Dengan demikian soal tes KRM dapat dijadikan instrumen dalam mengukur kemampuan representasi matematis siswa. Soal tes KRM yang sudah baik berdasarkan hasil uji coba disajikan dalam Lampiran 2.

c. Lembar Observasi Proses Pembelajaran

Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang kualitas proses pembelajaran guru dan aktivitas siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran. Terdapat dua lembar observasi, yaitu lembar observasi untuk guru dan lembar observasi untuk siswa. Observasi guru berguna untuk melihat apakah pembelajaran yang dilakukan oleh guru telah sesuai dengan model inkuiri terbimbing dan sesuai dengan yang direncanakan (teori). Lembar observasi guru berisi aspek-aspek yang diobservasi, yaitu langkah-langkah dalam pembelajaran inkuiri terbimbing, dan hasil observasi yang berupa tanda cek dengan lima pilihan (tidak tampak, sangat kurang baik, kurang baik, cukup, baik, dan sangat baik).

Observasi siswa berguna untuk melihat apakah kegiatan-kegiatan siswa sudah mengarah pada proses peningkatan kemampuan penalaran dan representasi matematis. Lembar observasi siswa berisi kegiatan inkuiri yang dilakukan siswa yang berupatanda cek dengan lima pilihan yaitu: tidak aktif, kurang aktif, cukup aktif, aktif, dan sangat aktif.

Sebelum lembar observasi untuk guru dan siswa digunakan, dilakukan validasi. Setelah divalidasi, kemudian lembar observasi tersebut direvisi berdasarkan masukan validator. Lembar observasi Guru dan Siswa yang sudah direvisi sesuai masukan validator disajikan dalam Lampiran 3 dan Lampiran 4.

d. Pedoman Wawancara

Wawancara berguna untuk mengetahui kendala-kendala, kelebihan-kelebihan, dan faktor pendukung dalam pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing. Wawancara diberikan kepada guru yang melaksanakan pembelajaran inkuiri terbimbing. Pedoman wawancara disajikan pada Lampiran 5.

4. Hasil Uji Coba Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

a. Hasil Uji Coba Model secara Terbatas

Uji coba model secara terbatas dilaksanakan di SMP Dharma Karya UT dengan desain *one group pretes-postest*. Terdapat satu kelas yang menjadi sampel dengan jumlah siswa 19 orang. Uji coba terbatas untuk melihat apakah terjadi peningkatan yang signifikan KPM dan KRM siswa yang mendapatkan pembelajaran inkuiri terbimbing dari pretes ke postes. Peningkatan dihitung dengan menguji secara statistik rata-rata skor pretes dan postes.

Di samping itu, uji coba model secara terbatas juga digunakan untuk mengetahui kriteria peningkatan KPM dan KRM siswa termasuk ke dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Hake (1999). Kriteria yang digunakan dengan menghitung *N-gain* dan pengelompokannya sebagai berikut.

Tabel 5.3. Kriteria *N-gain*

Kriteria <i>N-gain</i>	Interval <i>N-gain</i>
Tinggi	$N-gain > 0,7$
Sedang	$0,3 < N-gain \leq 0,7$
Rendah	$N-gain \leq 0,3$

Gambaran umum mengenai rata-rata dan deviasi standar KPM dan KRM siswa sebelum dan setelah pembelajaran serta *N-gain* disajikan pada Tabel 5.4. berikut.

Tabel 5.4. Data Skor KPM dan KRM Siswa

Kemampuan	KPM (Skor Maks 55)			KRM (Skor Maks 35)		
	Pretes	Postes	<i>N-Gain</i>	Pretes	Postes	<i>N-Gain</i>
Rata-rata	13,37	27,84	0,35	2,47	12,84	0,303
Deviasi Standar	4,37	9,22	0,21	4,90	6,73	0,15

Berdasarkan tabel di atas, terjadi peningkatan KPM dan KRM dari pretes ke postes, dan besarnya peningkatan masing-masing 0,35 untuk KPM dan 0,303 untuk KRM. Peningkatan tersebut termasuk ke dalam kategori sedang berdasarkan kriteria Hake (1999).

Selanjutnya untuk mengetahui apakah skor pretes dengan skor postes berbeda secara signifikan dilakukan uji beda rata-rata. Sebelum dilakukan uji beda

rataan, kedua data (pretes dan postes) diuji normalitasnya dengan menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov*. Hipotesis uji yang dilakukan adalah:

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian hipotesis berdasarkan nilai *sig.* (2-arah). Jika nilai *sig.* lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima, dan dalam hal lainnya H_0 ditolak. Jika diketahui kedua data berdistribusi normal, maka uji beda rataan menggunakan uji-*t* pada sampel yang berpasangan. Jika terdapat data yang tidak berdistribusi normal, maka uji beda rataan menggunakan uji *Mann Whitney*.

Hasil uji normalitas data pretes dan postes KPM dan KRM siswa pada uji coba model terbatas disajikan pada Tabel 5.5. berikut.

Tabel 5.5. Hasil Uji Normalitas Data Pretes dan Postes KPM dan KRM Siswa pada Uji Coba Model Terbatas

Jenis Data	<i>N</i>	Rata-rata	Deviasi Standar	<i>Sig.</i> (2-arah)	H_0
Pretes KPM	19	13,37	4,37	0,217	Diterima
Postes KPM	19	27,84	9,22	0,588	Diterima
Pretes KRM	19	2,47	4,90	0,018	Ditolak
Postes KRM	19	12,84	6,73	0,866	Diterima

Hasil perhitungana pada Tabel 5.5. menunjukkan bahwa data pretes KRM tidak berdistribusi normal, karena *sig.* (2-arah) sebesar 0,018 kurang dari 0,005. Sementara itu, data yang lainnya berdistribusi normal. Oleh sebab itu, pengujian beda rataan pretes dan postes KPM menggunakan uji - *t*, sedangkan pengujian beda rataan pretes dan postes KRM menggunakan uji *Mann Whitney*.

Uji hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat perbedaan KBA/KBK/SRL siswa sebelum dan sesudah pembelajaran CORE

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat perbedaan KBA/KBK/SRL siswa sebelum dan sesudah pembelajaran CORE

Dengan μ_1 = rata-rata skor pretes KPM/KRM siswa dan μ_2 = rata-rata skor postes KPM/KRM siswa. Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai *sig.*

(2-arah) kurang dari $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak, dan dalam hal lainnya H_0 diterima.

Berikut ini adalah hasil perhitungan uji t untuk KPM.

Tabel 5.6. Hasil Uji t KPM Siswa

Jenis Data	N	Rata-rata	t	df	Sig. (2-arah)	H_0
Pretes KPM	19	13,37	7,925	18	0,000	Ditolak
Postes KPM	19	27,84				

Hasil uji t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes KPM siswa, dan skor postes lebih tinggi dari skor pretes.

Hasil perhitungan uji *Mann-Whitney* untuk tes KRM disajikan pada Tabel 5.7. berikut ini.

Tabel 5.7. Hasil Uji *Mann-Whitney* Tes KRM Siswa

Jenis Data	Rata-rata	U Mann Whitney	Z	sig.(2-arah)	H_0
Pretes KRM	2,47	17,000	-4,799	0,000	Ditolak
Postes KRM	12,84				

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan skor postes KRM, dan skor postes lebih tinggi dari skor pretes. Berdasarkan data deskriptif dan hasil uji statistik, dapat disimpulkan bahwa peningkatan skor KPM dan KRM cukup signifikan setelah siswa mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing. Dengan demikian, pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan KPM dan KRM siswa.

b. Hasil Uji Coba Model Lebih Luas

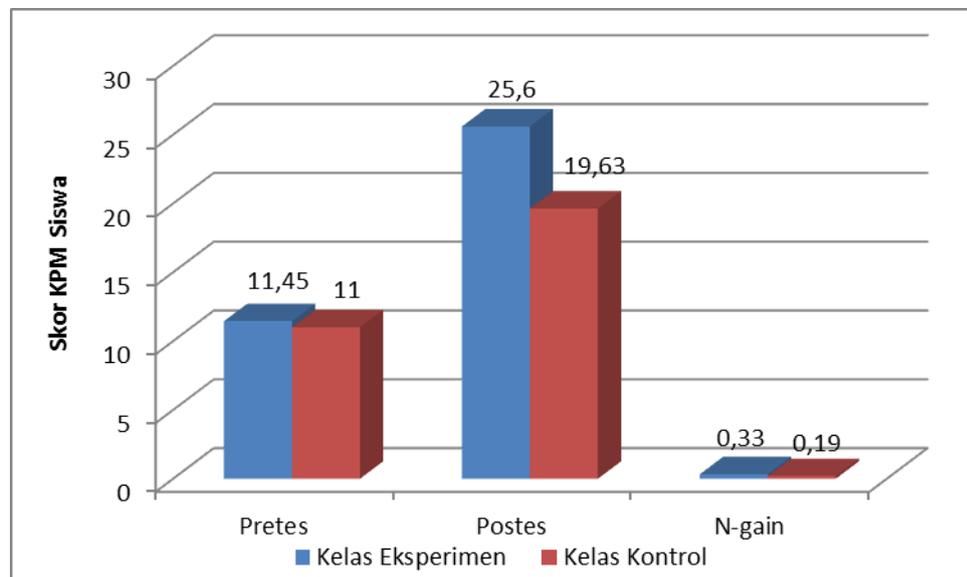
Tujuan uji coba model lebih luas adalah untuk mengetahui apakah pencapaian dan peningkatan KPM dan KRM siswa di dalam pembelajaran inkuiri terbimbing lebih baik dari siswa di dalam pembelajaran konvensional. Di samping itu, uji coba model lebih luas juga digunakan untuk mengetahui kriteria peningkatan KPM dan KRM siswa termasuk ke dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Hake (1999). Pencapaian

KPM dan KRM dilihat berdasarkan rata-rata postes, sedangkan peningkatan KPM dan KRM siswa dilihat berdasarkan rata-rata *N-gain*.

Desain penelitian yang digunakan dalam uji coba model yang lebih luas adalah *pretes-postest with control group design*. Uji coba model dilaksanakan di SMP Dharma Karya UT. Ada 2 kelas yang dijadikan sampel, yaitu kelas eksperimen dengan menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing, dan kelas kontrol dengan menerapkan pembelajaran konvensional. Jumlah siswa di kelas eksperimen sebanyak 20 orang, dan di kelas kontrol 19 orang. Sebelum dan sesudah pembelajaran kedua kelas diberikan tes KPM dan KRM.

1) Analisis Deskriptif Uji Coba Model Lebih Luas

Analisis deskriptif dari masing-masing kemampuan disajikan pada gambar-gambar berikut. Gambar 5.2. menyajikan gambar data pretes, postes (pencapaian), dan *N-gain* KPM siswa.

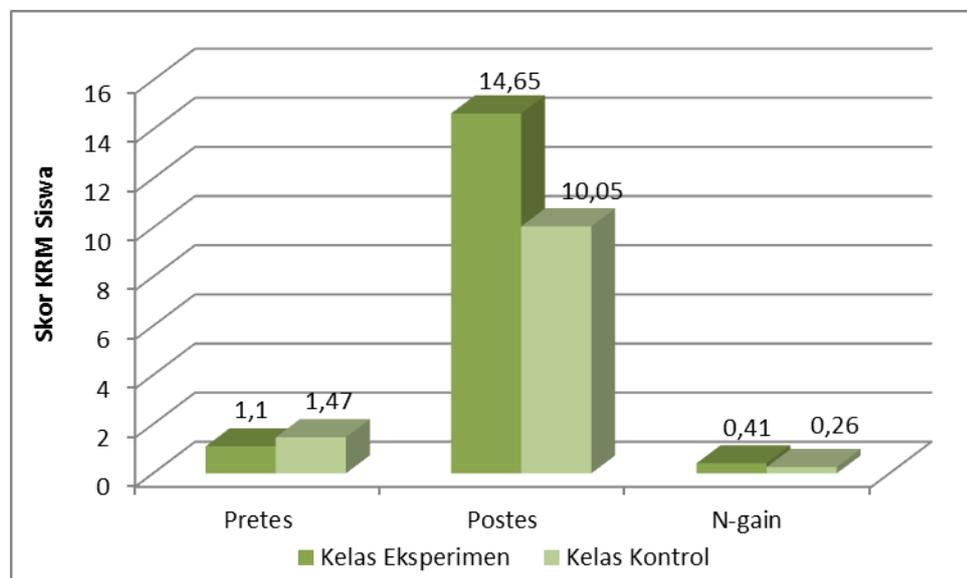


Gambar 5.2. Diagram Data KPM Siswa

Keterangan: Skor maksimal KPM 55

Berdasarkan Gambar 5.2 terlihat bahwa rata-rata pretes KPM siswa relatif sama antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun setelah pembelajaran diperoleh skor postes KPM siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari siswa kelas kontrol. *N-gain* KPM siswa kelas eksperimen sebesar 0,33 termasuk kategori sedang, sementara *N-gain* KPM siswa kelas kontrol sebesar 0,19 termasuk kategori rendah.

Data mengenai pretes, postes (pencapaian), dan *N-gain* KRM siswa disajikan pada gambar berikut.



Gambar 5.3. Diagram Data KRM Siswa

Berdasarkan Gambar 5. 3. terlihat bahwa rata-rata pretes KRM siswa relatif sama antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun setelah pembelajaran diperoleh skor postes KRM siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari siswa kelas kontrol. *N-gain* KRM siswa kelas eksperimen sebesar 0,41 termasuk kategori sedang, sementara *N-gain* KRM siswa kelas kontrol sebesar 0,26 termasuk kategori rendah.

2) Analisis Inferensial Uji Coba Model Lebih Luas

Berdasarkan Gambar 5.2. dan Gambar 5.3., pencapai dan peningkatan KPM dan KRM siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari siswa kelas kontrol. Untuk

mengetahui apakah perbedaan kemampuan kedua kelas tersebut signifikan atau tidak, maka dilakukan uji statistik dengan melihat perbedaan rata-rata KPM dan KRM kedua kelas. Uji beda yang digunakan menggunakan uji - t jika kedua data berdistribusi normal dan homogen, menggunakan uji - t' jika kedua data hanya berdistribusi normal tetapi tidak homogen, dan menggunakan uji *Mann Whitney* jika kedua data tidak berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas data pretes, postes, dan N-*gain* KPM dan KRM siswa pada uji coba model lebih luas disajikan pada Tabel 5.8. berikut.

Tabel 5.8. Hasil Uji Normalitas Data Pretes, Postes, dan N-*gain* KPM dan KRM Siswa pada Uji Coba Model Lebih Luas

Jenis Data	<i>N</i>	Rata-rata	Deviasi Standar	Sig. (2-arah)	H ₀
Pretes KPM Kontrol	19	11,00	5,11	0,407	Diterima
Pretes KPM Eksperimen	20	11,45	7,24	0,328	Diterima
Postes KPM Kontrol	19	19,63	5,12	0,971	Diterima
Postes KPM Eksperimen	20	25,60	10,26	0,952	Diterima
N- <i>gain</i> KPM Kontrol	19	0,19	0,09	0,965	Diterima
N- <i>gain</i> KPM Eksperimen	20	0,33	0,19	0,519	Diterima
Pretes KRM Kontrol	19	1,47	1,07	0,001	Ditolak
Pretes KRM Eksperimen	20	1,10	1,45	0,094	Diterima
Postes KRM Kontrol	19	10,05	4,35	0,599	Diterima
Postes KRM Eksperimen	20	14,65	6,46	0,039	Ditolak
N- <i>gain</i> KRM Kontrol	19	0,258	0,119	0,612	Diterima
N- <i>gain</i> KRM Eksperimen	20	0,404	0,167	0,042	Ditolak

Berdasarkan data pada Tabel 5.8., data yang tidak berdistribusi normal adalah data pretes KRM kelas kontrol, postes KRM kelas eksperimen, dan N-*gain* KRM kelas eksperimen. Dengan demikian, uji beda KRM semuanya menggunakan uji *Mann Whitney*. Selanjutnya semua data KPM (pretes, postes, dan N-*gain*) kelas eksperimen dan kelas kontrol harus diuji homogenitas variansnya.

Hasil uji homogenitas data pretes, postes, dan N-*gain* KPM siswa kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.9. Hasil Uji Homogenitas Data KPM dan KRM siswa

Jenis Data	<i>N</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i> (2-arah)	H_0
Pretes KPM Kontrol	19	0,224	0,639	Diterima
Pretes KPM Eksperimen	20			
Postes KPM Kontrol	19	9,757	0,003	Ditolak
Postes KPM Eksperimen	20			
N-gain KPM Kontrol	19	13,184	0,001	Ditolak
N-gain KPM Eksperimen	20			

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa hanya kelompok data pretes KPM yang homogen. Dengan demikian, uji beda data pretes KPM menggunakan uji $-t$, sedangkan uji beda postes dan N-gain KPM menggunakan uji $-t'$.

Tabel 5.10. Hasil Uji $-t$ Pretes KPM Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Jenis Data	<i>N</i>	Rata-rata	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i> (2-arah)	H_0
Pretes KPM Kontrol	19	11,00	0,223	37	0,825	Diterima
Pretes KPM Eksperimen	20	11,45				

Hajil uji $-t$ data pretes KPM siswa menunjukkan bahwa pretes KPM antara siswa kelas kontrol dan eksperimen tidak berbeda secara signifikan. Dapat dikatakan bahwa KPM awal siswa sama untuk kedua kelas, sehingga jika ada perbedaan skor KPM di akhir pembelajaran dapat disebabkan pengaruh model pembelajaran.

Tabel 5.11. Hasil Uji $-t'$ Postes dan N-gain KPM Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Jenis Data	<i>N</i>	Rata-rata	t'	<i>df</i>	<i>Sig.</i> (2-arah)	H_0
Postes KPM Kontrol	19	19,63	2,316	28,234	0,028	Ditolak
Postes KPM Eksperimen	20	25,60				
N-gain KPM Kontrol	19	0,19	2,820	27,563	0,009	Ditolak
N-gain KPM Eksperimen	20	0,33				

Hajil uji $-t'$ data postes dan N-gain KPM siswa menunjukkan bahwa baik postes maupun N-gain KPM antara siswa kelas kontrol dan eksperimen berbeda secara signifikan. Postes dan N-gain kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas

kontrol. Dengan kata lain, pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap pencapaian dan peningkatan KPM siswa.

Hasil perhitungan uji *Mann-Whitney* untuk tes KRM siswa pada uji coba model lebih luas disajikan pada Tabel 5.123. berikut ini.

Tabel 5.12. Hasil Uji *Mann-Whitney* Tes KRM Siswa pada Uji Coba Lebih Luas

Jenis Data	Rata-rata	<i>U Mann Whitney</i>	<i>Z</i>	<i>sig.</i> (2-arah)	H ₀
Pretes KRM Kontrol	1,47	130,500	-1,797	0,072	Diterima
Pretes KRM Eksperimen	1,10				
Postes KRM Kontrol	10,05	105,000	-2,454	0,014	Ditolak
Postes KRM Eksperimen	14,65				
N- <i>gain</i> KRM Kontrol	0,258	77,000	-3,218	0,001	Ditolak
N- <i>gain</i> KRM Eksperimen	0,404				

Berdasarkan data pada Tabel 5.12, pretes KRM siswa tidak berbeda secara signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun postes dan N-*gain* KRM siswa berbeda secara signifikan, dan postes serta N-*gain* siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari siswa kelas kontrol. Dengan kata lain, pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap pencapaian dan peningkatan KRM siswa.

Berdasarkan analisis inferensial uji coba model pembelajaran lebih luas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif bagi siswa dalam mencapai KPM dan KRM dibandingkan model pembelajaran konvensional. model pembelajaran inkuiri terbimbing juga lebih efektif dalam meningkatkan KPM dan KRM siswa dibandingkan model pembelajaran konvensional.

B. Pembahasan

Pembahasan ini meliputi variabel-variabel yang diteliti, yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing, Kemampuan Penalaran Matematis (KPM), dan Kemampuan Representasi Matematis (KRM) siswa.

1. Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Hasil uji coba model secara terbatas menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan KPM dan KRM siswa. Demikian juga, uji coba lebih luas hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam pencapaian dan peningkatan KPM dan KRM siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Ke-efektivan pembelajaran inkuiri terbimbing dapat dijelaskan melalui tahap-tahap pembelajaran sebagai berikut.

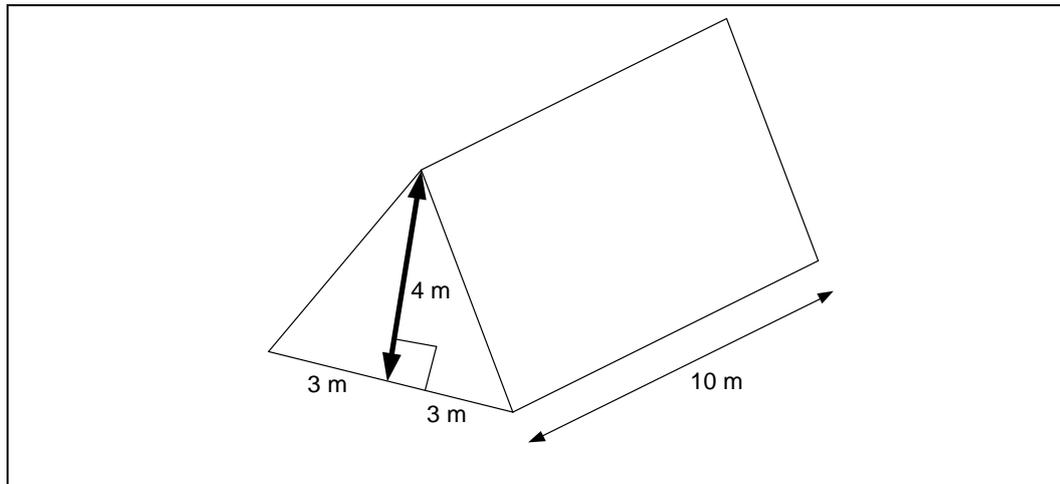
Tahap Pertama: Orientasi

Pada tahap ini, kegiatan utama pembelajaran adalah guru memberikan motivasi kepada siswa melalui penjelasan topik, tujuan, hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa, penjelasan pokok-pokok kegiatan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan. Pada tahap ini juga guru melakukan apersepsi, yaitu mengingatkan materi lalu yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Misalnya ketika akan membahas topik luas permukaan prisma, materi yang berkaitannya adalah luas daerah bangun datar. Melalui tanya jawab, guru mengingatkan kembali luas daerah segitiga, persegi panjang, jajar genjang, dan sebagainya. Kegiatan ini berkaitan dengan penalaran deduktif siswa. Dengan demikian, kegiatan orientasi dapat menjadikan KPM siswa menjadi lebih baik.

Tahap Kedua: Merumuskan Masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah untuk membawa siswa pada suatu persoalan yang mengandung teka-teki. Misalnya ketika siswa diberikan masalah berikut.

Pernahkah kamu berkemah? Berbentuk apakah tenda yang kamu pakai? Bila tenda yang kamu pakai seperti gambar tenda di samping, dapatkah kamu menghitung luas kain yang diperlukan untuk membuat tenda itu termasuk alas tenda?



Ketika merumuskan masalah siswa harus mengetahui informasi apa yang terkandung dalam persoalan yang disajikan guru dan apa yang ingin dicapai dari penyelesaian persoalan tersebut. Informasi yang terkandung dalam Masalah 1 adalah:

- Bentuk tenda yaitu prisma segitiga.
- Ukuran-ukuran tenda yang terdiri dari: rusuk alas dan tinggi dari segitiga yang merupakan alas prisma, serta tinggi prisma.

Apa yang ingin dicapai dari Masalah 1 adalah luas permukaan prisma.

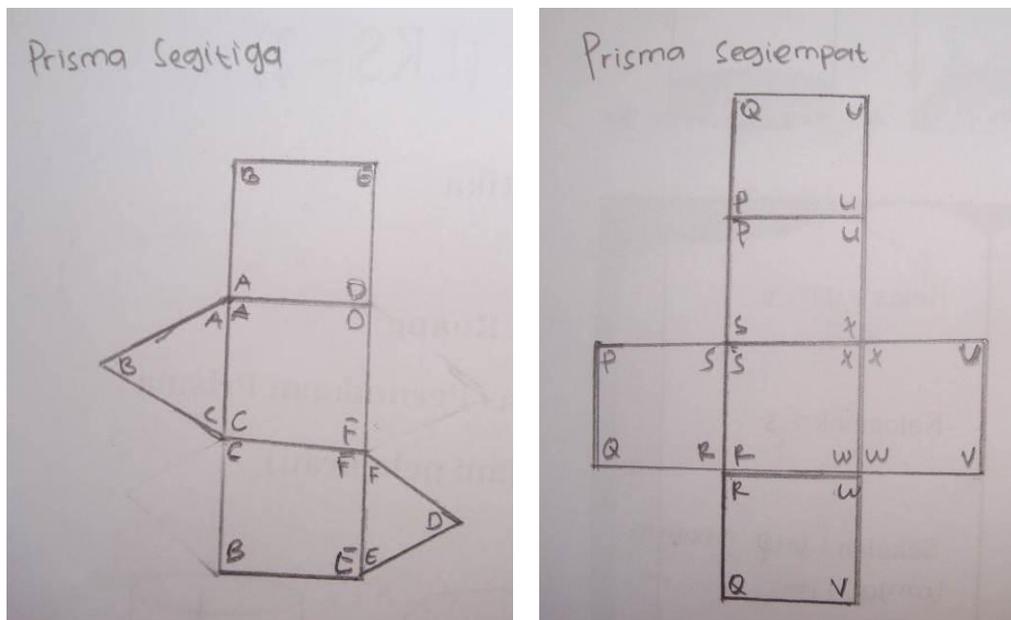
Kegiatan ini merupakan kegiatan bernalar secara deduktif, karena di sini siswa menyusun premis-premis dan berusaha untuk menarik suatu kesimpulan. Dalam merumuskan masalah, diperlukan bentuk-bentuk gambar, grafik, atau pernyataan verbal untuk memperjelas premis-premis. Misalnya dalam Masalah 1, siswa harus memahami bentuk gambar tenda secara keseluruhan, dan bentuk gambar sisi-sisi prisma. Siswa juga harus memahami angka-angka yang tertera dalam gambar menunjukkan ukuran apa. Kegiatan-kegiatan ini memerlukan kemampuan representasi siswa. Dengan demikian, kegiatan merumuskan masalah dapat melatih KPM dan KRM siswa

Tahap Ketiga: Merumuskan Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang dikaji. Dalam kegiatan bernalar, kegiatan ini disebut juga menyusun konjektur. Ketika

menyusun konjektur, siswa mengamati dan menganalisis apakah ditemukan suatu pola atau apakah masalah tersebut dapat digeneralisasi. Misalnya dalam penyelesaian Masalah 1, siswa diminta menyusun konjektur tentang luas permukaan prisma melalui alat peraga bentuk-bentuk prisma yang dibuat dari karton. Prisma-prisma dari karton tersebut digunting siswa berdasarkan rusuk-rusuk yang bersesuaian, sehingga akan terbentuk jaring-jaring prisma. Siswa mengamati dan menganalisis pola umum tentang luas permukaan prisma dari jaring-jaring prisma yang terbentuk. Kegiatan ini merupakan kegiatan bernalar secara induktif. Perumusan hipotesis ini juga dapat dilakukan dengan menebak secara intuisi, dengan demikian kegiatan ini merupakan kegiatan bernalar intuitif. Dalam kegiatan menemukan pola atau menggeneralisasi terkadang siswa melakukannya dengan bantuan gambar, tabel, grafik, atau bentuk verbal, sehingga kemampuan representasi memegang peranan dalam kegiatan ini. Dengan kata lain, melalui kegiatan merumuskan hipotesis ini KMP dan KRM dapat berkembang atau meningkat.

Contoh kegiatan siswa dalam membuat jaring-jaring prisma.



(a)

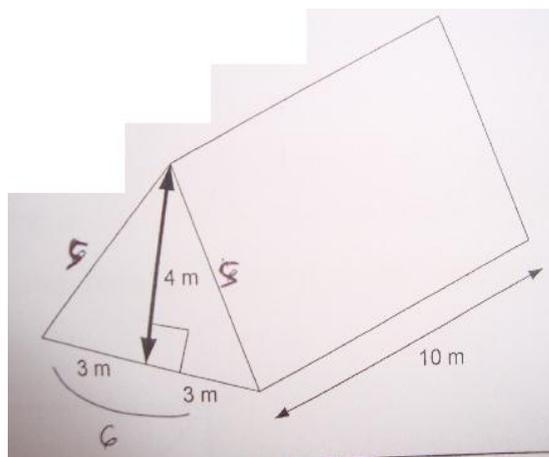
(b)

Gambar 5.4. Contoh Jaring-jaring Prisma yang Dibuat Siswa

Tahap Keempat: Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data adalah aktivitas menjangkau informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Kegiatan mengumpulkan data dipenuhi dengan kegiatan bernalar secara intuitif. Siswa secara intuisi mengumpulkan dan menyusun data apa yang dibutuhkan untuk menguji dugaan. Misalnya ketika menyelesaikan Masalah 1, siswa sudah menyusun konjektur melalui pengamatan dan analisis jaring-jaring prisma. Untuk menguji kebenaran konjektur tersebut siswa mencari data-data yang diperlukan, misalnya bentuk dan ukuran-ukuran rusuk dari sisi-sisi prisma. Data-data tersebut juga dapat berbentuk visual (tabel, gambar, grafik). Dalam pembelajaran inkuiri, mengumpulkan data merupakan proses mental yang sangat penting dalam pengembangan intelektual. Proses pengumpulan data bukan hanya memerlukan motivasi yang kuat dalam belajar, akan tetapi juga membutuhkan ketekunan dan kemampuan menggunakan potensi berpikirnya.

Contoh kegiatan siswa (Gambar 5.5.) dalam mengumpulkan data yaitu ketika siswa mencari sisi miring segitiga alas prisma. Sisi miring tersebut merupakan salah satu rusuk prisma.



Gambar 5.5. Contoh Kegiatan Siswa dalam Mengumpulkan Data

Tahap Kelima: Menguji Hipotesis

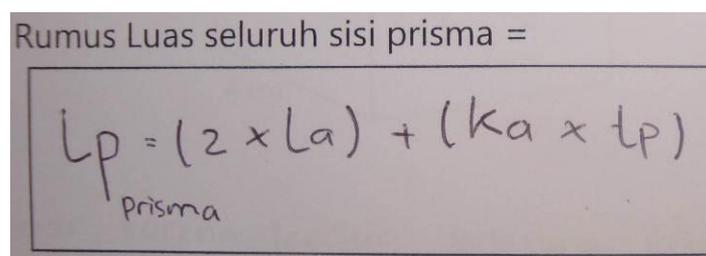
Menguji hipotesis adalah menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.

Menguji hipotesis juga berarti mengembangkan kemampuan berpikir rasional. Artinya kebenaran jawaban yang diberikan bukan hanya berdasarkan argumentasi, akan tetapi harus didukung oleh data yang ditemukan dan dapat dipertanggungjawabkan. Pengujian hipotesis ini harus menggunakan aturan dan sifat serta definisi yang sudah ada sehingga menghasilkan suatu aturan atau sifat yang baru. Kegiatan ini dipenuhi dengan kegiatan bernalar secara deduktif. Dalam menguji hipotesis, seringkali digunakan representasi gambar, grafik, tabel, maupun bentuk-bentuk verbal.

Tahap Keenam: Merumuskan Kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Suatu aturan dan sifat yang telah disimpulkan tersebut kemudian diperluas dengan diterapkan ke dalam masalah yang lebih kompleks. Kegiatan terakhir ini merupakan kegiatan bernalar secara deduktif. Ketika kesimpulan yang diperoleh dipertegas dengan menerapkannya ke dalam masalah yang lebih kompleks, peran representasi juga sangat penting karena dalam penyelesaian masalah yang kompleks tersebut perlu disajikan dalam bentuk gambar, grafik, tabel, maupun bentuk-bentuk verbal.

Contoh kesimpulan yang diberikan siswa tentang luas permukaan prisma seperti gambar berikut.



Rumus Luas seluruh sisi prisma =

$$L_p = (2 \times L_a) + (K_a \times t_p)$$

Prisma

Gambar 5.6. Contoh Kesimpulan Siswa

Keterangan:

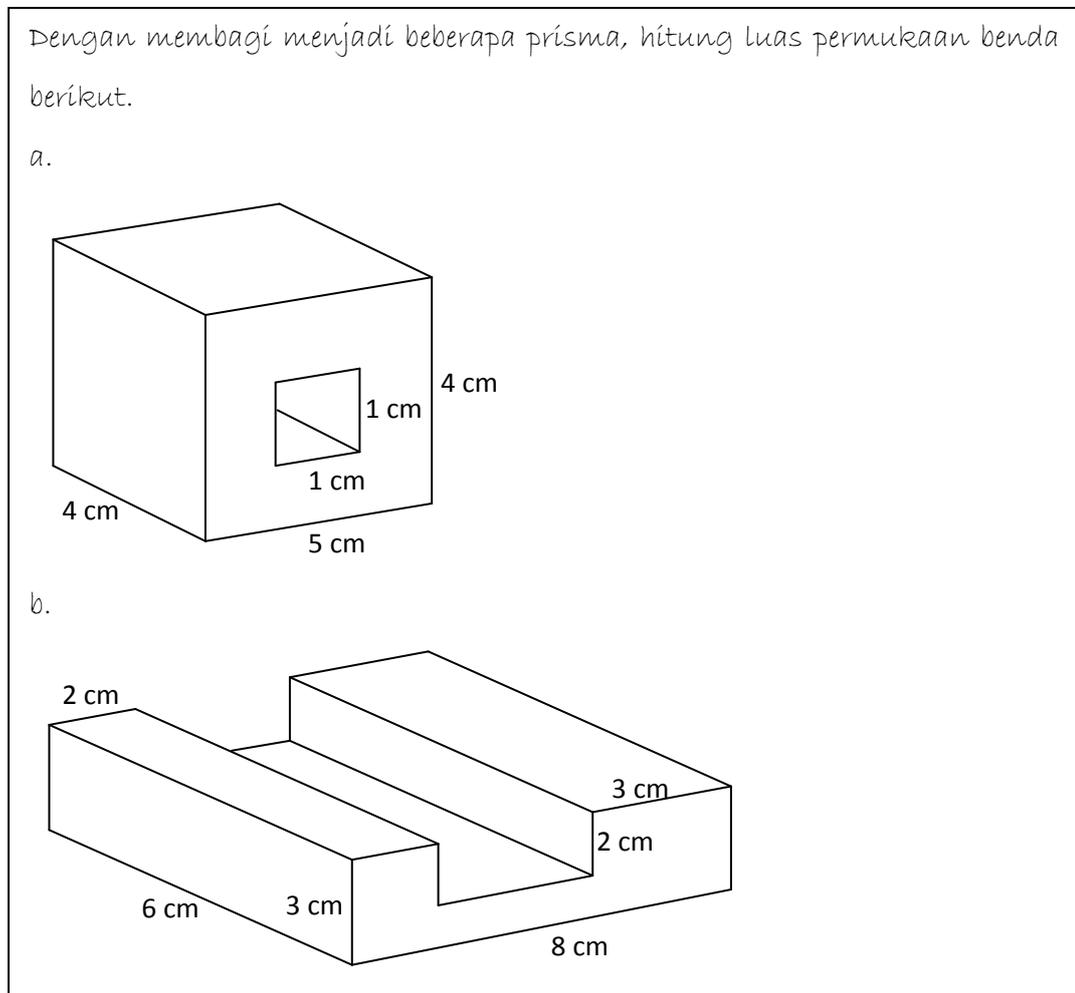
L_p = Luas permukaan prisma

L_a = Luas alas

K_a = Keliling alas

t_p = Tinggi prisma

Contoh masalah yang lebih kompleks berkaitan dengan materi luas permukaan prisma adalah:



Dengan demikian, kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan siswa pada setiap tahapan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing secara keseluruhan dapat meningkatkan KPM dan KRM siswa. Kebiasaan-kebiasaan ini jika dilakukan terus menerus akan berdampak baik bagi perkembangan kemampuan berpikir siswa yang sangat dibutuhkan siswa untuk terjun ke masyarakat nantinya.

Dalam pembelajaran konvensional, guru menjelaskan semua materi dan siswa hanya mendengarkan. Kemudian guru memberikan contoh soal, dan siswa kemudian mengerjakan latihan soal. Sementara itu, pembelajaran inkuiri terbimbing, materi tidak diberikan secara langsung. Siswa dituntut aktif berpikir menemukan fakta, konsep, dan prosedur. Hal ini sejalan dengan teorema

konstruksi Bruner (Hudojo, 1988) yang menyatakan bahwa cara berpikir terbaik bagi siswa untuk memulai belajar konsep dan prinsip dalam matematika adalah dengan mengkonstruksi sendiri konsep dan prinsip yang dipelajari.

Dengan demikian, siswa yang diajarkan melalui pembelajaran inkuiri terbimbing lebih mendalam pemahamannya tentang materi yang baru dipelajari dibandingkan pembelajaran konvensional. Pemahaman yang kuat dapat meningkatkan KPM dan KRM siswa. Di samping itu, siswa yang diajarkan melalui pembelajaran inkuiri terbimbing lebih lama memornya menyimpan materi yang baru dipelajari dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini sejalan dengan Dahar (1988) yang menyatakan bahwa beberapa keuntungan belajar menemukan adalah pengetahuan bertahan lama atau lebih mudah diingat, mempunyai efek transfer yang lebih baik.

Hasil-hasil penelitian ini memperkuat dan melengkapi hasil-hasil temuan penelitian yang berkaitan tentang pembelajaran inkuiri, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Gani (2007), Wardani (2008), Risnanosanti (2010), dan Kartini (2011). Penelitian Gani (2007) menyimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri model Alberta dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah siswa SMA. Penelitian yang dilakukan Wardani (2009) menemukan bahwa pembelajaran inkuiri model Silver dapat mengembangkan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa sekolah menengah atas. Risnanosanti (2010) menemukan bahwa pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy* siswa SMA. Penelitian Kartini (2011) menyimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri model Alberta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, serta *belief* matematis siswa SMA.

2. Kemampuan Penalaran Matematis (KPM)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian KPM siswa pada uji coba model secara terbatas sebesar 27,84. Pencapaian ini belum tergolong baik, namun sudah di atas median (27,5) skor maksimum (55). Hasil penelitian menunjukkan juga bahwa peningkatan KPM siswa sebesar 0,35 tergolong sedang. Terdapat

perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa pada KPM.

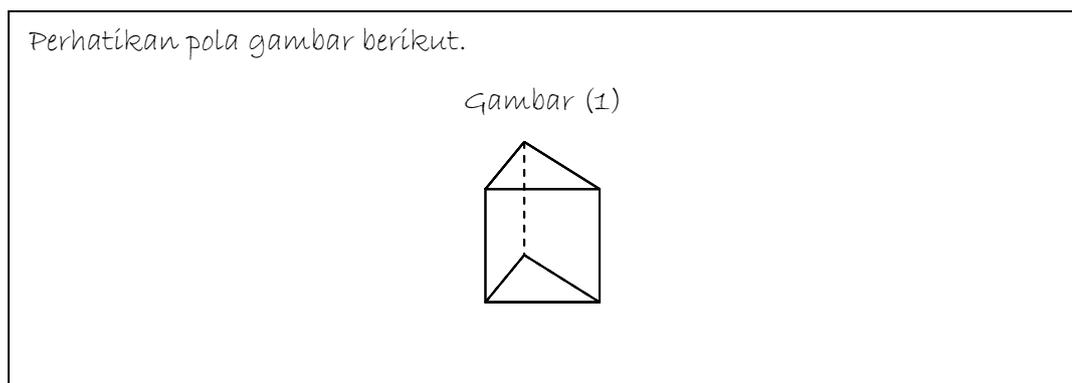
Hasil uji coba model yang lebih luas menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam pencapaian dan peningkatan KPM siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan pencapaian dan peningkatan KPM antara siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa kelompok pembelajaran konvensional. Pencapaian dan peningkatan KPM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Besarnya peningkatan KPM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing adalah 0,33 termasuk kategori sedang. Sementara itu, peningkatan KPM siswa kelompok pembelajaran konvensional 0,19 termasuk kategori rendah. Meskipun pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam pencapaian KPM siswa, namun capaian tersebut belum maksimal. Skor postes yang diperoleh siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing sebesar 25,6 masih di bawah median skor maksimal (27,5), sedangkan skor postes KPM siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar 19,63 masih jauh di bawah skor KPM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing.

Ke-efektivan pembelajaran inkuiri terbimbing dalam pencapaian dan peningkatan KPM siswa telah dijelaskan pada bagian B.2. bab ini melalui langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing. Menurut Alberta Learning (2005), pembelajaran inkuiri merupakan suatu proses di mana para siswa terlibat dalam pembelajaran mereka, merumuskan pertanyaan, menyelidiki secara luas kemudian membangun pemahaman-pemahaman, makna dan pengetahuan yang baru. Dengan demikian pembelajaran inkuiri berpusat pada siswa. Siswa secara aktif terlibat dalam penyelidikan, mengeksplorasi ide dan menemukan solusi. Melalui kegiatan-kegiatan dalam pembelajaran tersebut, siswa akan membangun atau mengkonstruksi pemahaman, makna dan pengetahuan baru. Hal ini sesuai dengan paham konstruktivisme yaitu semua pengetahuan yang kita peroleh adalah konstruksi atau dibangun oleh kita sendiri.

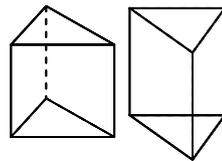
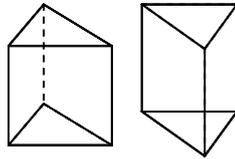
Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang berkaitan tentang pembelajaran dengan paham konstruktivisme dalam meningkatkan KPM siswa, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Windayana (2009), Suhena (2009), dan Napitupulu (2011) dengan subjek sampel siswa SD, SMP dan SMA. Penelitian-penelitian ini menggunakan pendekatan/model pembelajaran dengan paham konstruktivisme. Pendekatan/model pembelajaran tersebut adalah pembelajaran matematika kontekstual (Windayana, 2009), strategi *REACT* (Suhena, 2009), dan pembelajaran berbasis masalah (Napitupulu, 2011). Hasil-hasil penelitian dengan menerapkan pembelajaran yang berbasis konstruktivisme tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran konstruktivisme lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan indikator sebagai berikut. a) Menentukan kesamaan hubungan dalam suatu pola/gambar (analogi); b) Menarik kesimpulan umum dari hubungan dalam suatu pola/gambar (generalisasi); dan c) Menarik kesimpulan berdasarkan aturan logika atau aturan dalam matematika deduktif. Untuk lebih memberikan gambaran mengenai KPM siswa, berikut diberikan contoh-contoh jawaban siswa dan analisis kesalahannya berdasarkan indikator-indikator KPM.

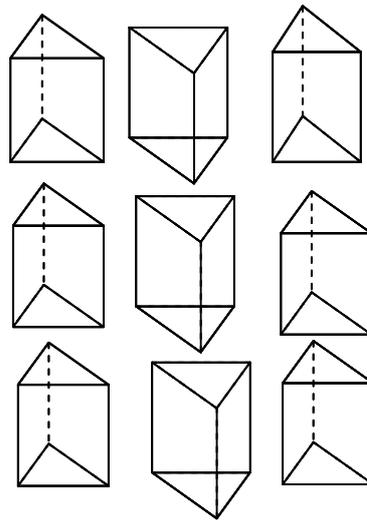
Soal yang berkaitan dengan indikator KPM yang pertama adalah:



Gambar (2)



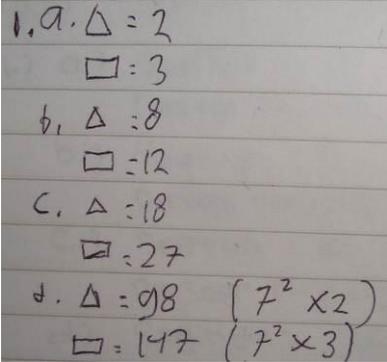
Gambar (3)



Pertanyaan:

- Pada gambar 1, berapa banyak sisi berbentuk segitiga? Berapa banyak sisi berbentuk persegi panjang?
- Pada gambar 2, berapa banyak sisi berbentuk segitiga? Berapa banyak sisi berbentuk persegi panjang?
- Pada gambar 3, berapa banyak sisi berbentuk segitiga? Berapa banyak sisi berbentuk persegi panjang?
- Jika ada gambar ke- n , berapa banyak sisi segitiga dan berapa banyak sisi persegi panjang pada gambar ke- n ?

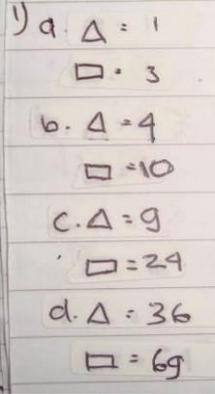
Berikut diberikan beberapa contoh jawaban siswa yang berkaitan dengan soal tersebut.



1. a. $\Delta = 2$
 $\square = 3$
 b. $\Delta = 8$
 $\square = 12$
 c. $\Delta = 18$
 $\square = 27$
 d. $\Delta = 98$ ($7^2 \times 2$)
 $\square = 147$ ($7^2 \times 3$)

Gambar 5.7. Contoh Jawaban Benar KPM Siswa Indikator 1

Jawaban ini menunjukkan siswa sudah mampu membuat analogi dari gambar/pola yang diberikan, sehingga siswa dapat membuat hubungan yang sama pada situasi yang berbeda. Ditemukan juga siswa yang belum dapat membuat suatu analogi, sehingga siswa kesulitan dalam menjawab gambar yang ke-7. Kesalahan siswa ini ditunjukkan pada gambar berikut.



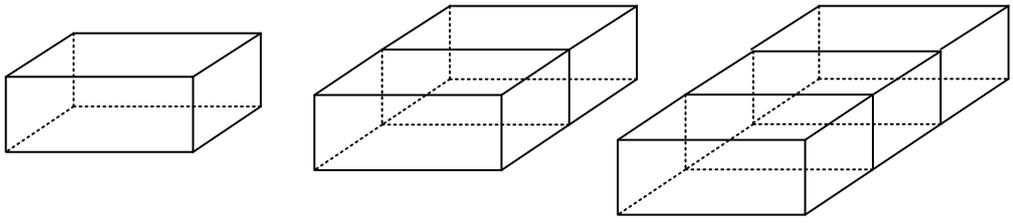
1) a. $\Delta = 1$
 $\square = 3$
 b. $\Delta = 4$
 $\square = 10$
 c. $\Delta = 9$
 $\square = 24$
 d. $\Delta = 36$
 $\square = 69$

Gambar 5.8. Contoh Jawaban Salah KPM Siswa Indikator 1

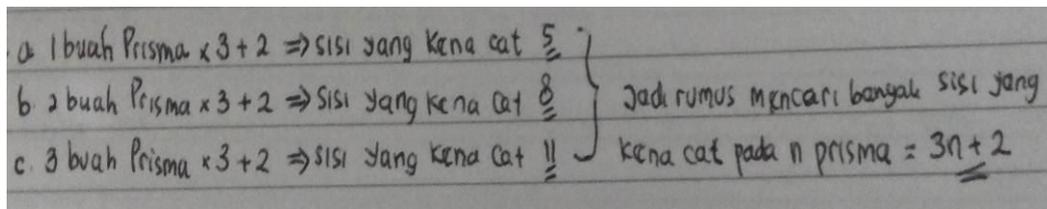
Soal yang berkaitan dengan indikator KPM yang kedua adalah:

Gambar berikut menunjukkan benda-benda yang berbentuk prisma segiempat yang diletakkan di atas lantai dan dicat. Alas setiap prisma dan bidang sisi alas yang berimpit dengan prisma lain tidak dicat. Pada tumpukan sebuah prisma banyak sisi yang kena cat ada 5 sisi.

Pada tumpukan 2 prisma banyak sisi yang kena cat ada 8 sisi.
 Pada tumpukan 3 prisma banyak sisi yang kena cat ada 11 sisi.
 Tentukan banyaknya sisi yang kena cat jika terdapat n prisma.



Berikut contoh jawaban siswa

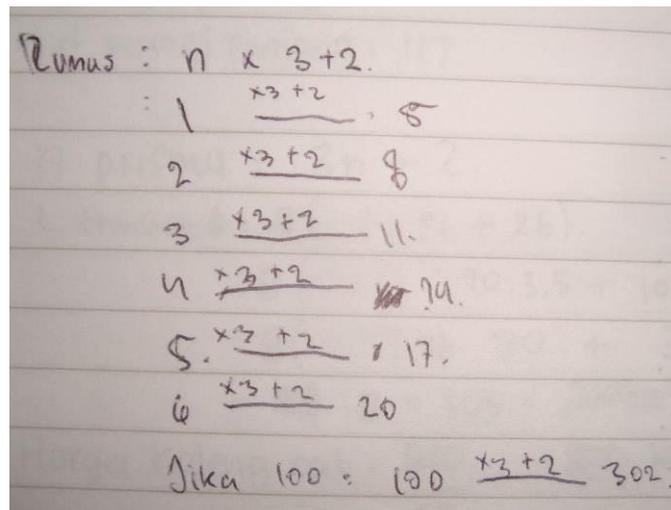


a. 1 buah Prisma $\times 3 + 2 \Rightarrow$ sisi yang kena cat 5
 b. 2 buah Prisma $\times 3 + 2 \Rightarrow$ sisi yang kena cat 8
 c. 3 buah Prisma $\times 3 + 2 \Rightarrow$ sisi yang kena cat 11

Jadi rumus mencari banyak sisi yang
 kena cat pada n prisma = $3n + 2$

Gambar 5.9. Contoh Jawaban Benar KPM Siswa Indikator 2

Siswa ini menunjukkan bahwa dia sudah mampu membuat generalisasi secara umum dari kejadian-kejadian yang khusus. Ditemukan juga siswa yang belum dapat membuat generalisasi seperti siswa berikut.



Rumus : $n \times 3 + 2$.

1 $\times 3 + 2 = 5$
 2 $\times 3 + 2 = 8$
 3 $\times 3 + 2 = 11$
 4 $\times 3 + 2 = 14$
 5 $\times 3 + 2 = 17$
 6 $\times 3 + 2 = 20$

Jika 100 = 100 $\times 3 + 2 = 302$.

Gambar 5.10. Contoh Jawaban Salah KPM Siswa Indikator 2

Soal yang berkaitan dengan indikator KPM yang ketiga adalah:

Rumah dapat dipandang sebagai prisma segiempat. Diketahui panjang rumah adalah 20 meter, lebar rumah 10 meter, dan tingginya 3,5 meter. Dinding rumah tersebut akan dicat luar dalam. Satu kaleng cat dapat digunakan untuk 25 m². Harga 1 kaleng cat adalah Rp. 150.000 dan ongkos per satuan luas pengecatan adalah Rp. 5.000. Hitung biaya total pengecatan dinding rumah tersebut.

Contoh jawaban siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 *L. \text{ Dinding} &= 2(20 \cdot 3,5 + 10 \cdot 3,5) \times 2 & * \text{ Kaleng yang dibutuhkan} &= 16,8 \text{ Kaleng} \\
 &= 2(105) \times 2 & 1 \text{ Kaleng} &= \text{Rp. } 150.000 \\
 &= 420 \text{ m}^2 & \text{Total harga} &= 150.000 \times 16,8 = 2.520.000 \\
 * \text{ Ongkos pengecatan} &= \text{Rp } 5.000 \times 420 = \text{Rp } 2.100.000 \\
 \text{Jadi, Biaya total} &= \text{Rp } 2.520.000 + \text{Rp } 2.100.000 = \text{Rp } 4.620.000,00
 \end{aligned}$$

Gambar 5.11. Contoh Jawaban Benar KPM Siswa Indikator 3

Siswa ini menunjukkan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan aturan dalam matematika deduktif. Ditemukan juga siswa yang belum mampu bernalar secara deduktif seperti contoh jawaban berikut.

$$\begin{aligned}
 L &= p \times l \times t. \\
 &= 20 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \\
 &= 20 \text{ m} \times 35 \text{ m}. \\
 &= 700 \text{ m} \times 2 \\
 &= 1400 \text{ m}^2. \\
 \text{Banyak kaleng} &: 1400 : 25 = 56 \text{ kaleng}. \\
 \text{Jumlah harga kaleng cat} &: 56 \times 150.000 \\
 &: 8.400.000 \\
 \text{Jumlah ongkos pengecatan} &: 56 \times 5000 = 280.000 \\
 \text{Biaya total pengecatan} &: \text{Jumlah ongkos} + \text{Jumlah harga kaleng} \\
 &: \text{Rp } 280.000 + \text{Rp } 8.400.000 \\
 &: \text{Rp } 8.680.000,00.
 \end{aligned}$$

Gambar 5.12. Contoh Jawaban Salah KPM Siswa Indikator 3

Siswa melakukan kesalahan dalam memahami soal dan menggunakan rumus yang diperlukan dalam menyelesaikan soal.

3. Kemampuan Representasi Matematis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian KRM siswa pada uji coba model secara terbatas sebesar 12,84. Pencapaian ini masih tergolong rendah, karena masih di bawah median (17,5) skor maksimum (35). Namun demikian, pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dalam peningkatan KPM siswa. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa pada KRM. Demikian juga, peningkatan KRM siswa sebesar 0,303 tergolong sedang.

Hasil uji coba model yang lebih luas menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam pencapaian dan peningkatan KRM siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan yang signifikan pencapaian dan peningkatan KRM antara siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa kelompok pembelajaran konvensional. Pencapaian dan peningkatan KRM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Besarnya peningkatan KRM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing adalah 0,41 termasuk kategori sedang. Sementara itu, peningkatan KRM siswa kelompok pembelajaran konvensional 0,26 termasuk kategori rendah. Meskipun pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam pencapaian KRM siswa, namun capaian tersebut belum maksimal. Skor postes yang diperoleh siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing sebesar 14,65 masih di bawah median skor maksimal (17,5), sedangkan skor postes KRM siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar 10,05 masih di bawah skor KRM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing.

Ke-efektivan pembelajaran inkuiri terbimbing dalam pencapaian dan peningkatan KRM siswa telah dijelaskan pada bagian B.2. bab ini melalui langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Alhadad (2010) yang menyimpulkan bahwa peningkatan

kemampuan representasi multipel matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open ended* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa, ditinjau dari keseluruhan siswa.

Kemampuan representasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan indikator sebagai berikut. a) Menggunakan notasi simbolis, visual atau spasial, dan kata-kata atau kalimat dalam menyelesaikan masalah matematis; dan b) Mengubah dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya. Untuk lebih memberikan gambaran mengenai KRM siswa, berikut diberikan contoh-contoh jawaban siswa dan analisis kesalahannya berdasarkan indikator-indikator KRM.

Soal yang berkaitan dengan indikator KRM yang pertama adalah:

Perbandingan panjang, lebar, dan tinggi suatu prisma segiempat adalah 5 : 1 : 2. Jika volume prisma adalah 1.250 cm^3 , maka tentukan luas permukaan prisma!

Berikut diberikan beberapa contoh jawaban siswa yang berkaitan dengan soal tersebut.

Diket = Perbandingan Panjang, lebar, tinggi = 5 : 1 : 2
 $V = 1250 \text{ cm}^3$

Dit = LP Prisma?

Jwb: $V = P \times L \times t$

$$1250 = 5x \cdot x \cdot 2x$$

$$1250 = 10x^3$$

$$x^3 = \frac{1250}{10}$$

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

$$x = 5$$

Jadi: $P = 5x$ $L = 1x$ $t = 2x$
 $= 5 \times 5$ $= 1 \times 5$ $= 2 \times 5$
 $= 25$ $= 5$ $= 10$

Jadi LP Prisma = $2 \times la + 4 \times lp$
 $= (2 \times (25 \times 5)) + (4 \times (5 \times 10))$
 $= (2 \times 125) + (60 \times 10)$
 $= 250 + 600$
 $= 850 \text{ cm}^2$

Gambar 5.13. Contoh Jawaban Benar KRM Siswa Indikator 1

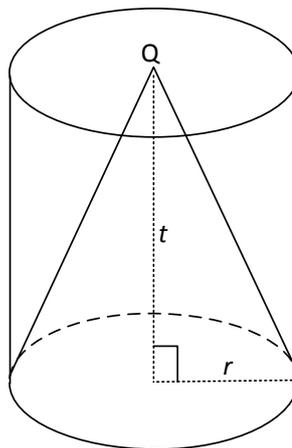
Siswa ini sudah memahami notasi simbolis yang digunakan dalam soal, dan mampu menggunakan notasi-notasi tersebut dalam menyelesaikan masalah. Sementara itu, siswa berikut masih kesulitan memahami notasi-notasi simbolis.

$$\begin{aligned}
 & \text{Volume} = 5x \cdot 1x \cdot 2x = 10x^3 \\
 & x^3 = 10 \\
 & x = \sqrt[3]{10} = 5 \\
 & K_a = 25 + 5 + 10 = 30 + 10 = 40 \\
 & L_p = (2 \times L_a) + (K_a \times t_p) \\
 & = (2 \times 25) + (40 \times 10) \\
 & = 250 + 400 = 650
 \end{aligned}$$

Gambar 5.14. Contoh Jawaban Salah KRM Siswa Indikator 1

Soal yang berkaitan dengan indikator KRM yang kedua adalah:

Diketahui silinder dengan jari-jari r cm dan tinggi t cm seperti gambar berikut ini. Kerucut mempunyai jari-jari dan tinggi yang sama dengan silinder. Tentukan perbandingan antara volume kerucut dan volume silinder.



Berikut ini contoh jawaban siswa yang sudah mampu mengubah dari representasi gambar ke representasi verbal.

BAB 6

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Penelitian ini akan dilaksanakan selama dua tahun. Pada tahun pertama, tahapan yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Melakukan studi pendahuluan dengan mengkaji pustaka yang berkaitan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing, penalaran, dan representasi matematis.
2. Mengembangkan perangkat pembelajaran (LKS dan RPP) dan instrumen penelitian (tes penalaran matematis, tes representasi matematis, lembar validasi, lembar observasi, dan lembar wawancara).
3. Melakukan validasi perangkat pembelajaran dan instrumen oleh ahli.
4. Merevisi perangkat pembelajaran dan instrumen berdasarkan masukan ahli.
5. Melaksanakan uji coba instrumen tes.
6. Mengolah hasil uji coba instrumen tes dan merevisinya berdasarkan hasil uji coba.
7. Melaksanakan uji coba terbatas model pembelajaran dengan desain *one group pretes-postest*.
8. Melaksanakan uji coba lebih luas model pembelajaran dengan desain *pretes-postest with control group* ada satu sekolah untuk uji coba yang lebih luas.
9. Membuat draf artikel.
10. Menganalisis data hasil uji coba instrumen dan model pembelajaran.
11. Membuat laporan penelitian lengkap.
12. Memfinalkan artikel.

Pada tahun kedua, rencana tahapan yang akan dilakukan adalah:

1. Menyempurnakan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.
2. Membuat surat perijinan untuk melakukan penelitian di beberapa SMP kota Tangerang Selatan.

3. Membuat kategori SMP di Kota Tangerang Selatan ke dalam kategori level sekolah atas, sedang, dan rendah berdasarkan data-data dari Suku Dinas Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Kota Tangerang Selatan.
4. Memilih sampel penelitian, yaitu masing-masing satu sekolah yang mewakili sekolah level tinggi, sedang, dan rendah.
5. Survey lokasi sekolah dan ijin melakukan penelitian di 3 sekolah yang terpilih.
6. Penyamaan persepsi dengan guru matematika di sekolah yang menjadi sampel.
7. Pelaksanaan penelitian di tiga sekolah yang menjadi sampel, yang meliputi: pemberian pretes, pelaksanaan pembelajaran, pemberian postes, dan wawancara.
8. Analisis data
9. Pembuatan laporan
10. Menyusun artikel untuk diseminarkan dan dimuat ke dalam jurnal.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Validasi isi dan muka tes KPM dan tes KRM dinyatakan valid dengan revisi.
2. Uji coba tes KPM mendapatkan hasil: ketiga butir soal KPM valid dengan reliabilitas 0,70 berkategori tinggi, butir soal 1 dan 2 memiliki tingkat kesukaran sedang dan butir soal 3 termasuk sukar, daya pembeda butir soal 1 dan 3 berkategori cukup dan butir soal 2 sangat baik
3. Uji coba tes KRM mendapatkan hasil: kedua butir soal KRM valid dengan reliabilitas 0,70 berkategori tinggi, kedua soal KRM memiliki tingkat kesukaran sedang dan daya pembeda baik.
4. Uji coba model secara terbatas mendapatkan hasil: model pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan KPM dan KRM siswa. Terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes KPM dan KRM siswa. Peningkatan KPM dan KRM siswa masing-masing sebesar 0,35 dan 0,303, keduanya berkategori sedang.
5. Uji coba model secara terbatas mendapatkan hasil: model pembelajaran inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan KPM dan KRM siswa. Terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes KPM dan KRM siswa. Peningkatan KPM dan KRM siswa masing-masing sebesar 0,35 dan 0,303, keduanya berkategori sedang.
6. Uji coba model lebih luas mendapatkan hasil: pembelajaran inkuiri terbimbing lebih efektif dalam pencapaian dan peningkatan KPM dan KRM siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Terdapat perbedaan yang signifikan KPM dan KRM antara siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing dan siswa kelompok pembelajaran konvensional. KPM dan KRM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dari siswa kelompok pembelajaran konvensional. Peningkatan KPM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing

sebesar 0,33 berada pada kategori sedang, sedangkan peningkatan KRN siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar 0,19 berada pada kategori rendah. Besarnya peningkatan KRM siswa kelompok pembelajaran inkuiri terbimbing adalah 0,41 berada pada kategori sedang, dan peningkatan KRM siswa kelompok pembelajaran konvensional sebesar 0,26 berada pada kategori rendah..

B. Saran

1. Pembelajaran inkuiri terbimbing dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa SMP.
2. Agar penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing berjalan sesuai dengan tujuan, guru harus memperhatikan hal-hal berikut. a) Memilih materi yang sesuai jika diterapkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing; b) Memprediksi kondisi yang dihadapi siswa dalam setiap tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing; c) Membuat bahan ajar untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran; d) Membuat soal-soal untuk kemampuan berpikir yang akan dicapai.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat penerapan inkuiri terbimbing berdasarkan level sekolah dan kemampuan awal siswa.

C. DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, J. D. (2011). *Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Alberta Learning. (2005). *Focus on Inquiry: A Teacher's Guide to Implementing Inquiry-Based Learning*. Canada: Alberta.
- Alhadad, S.F. (2010). Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis, Pemecahan Masalah Matematis, dan *Self Esteem* Siswa SMP melalui Pembelajaran dengan Pendekatan *Open Ended*
- Anastasiadou, S. D. (2008). The Role of Representations in Solving Statistical Problems and the Translation Ability of Fifth and Sixth Grade Students. *International Journal of Learning*, 14(10), 125-132.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ayalon, M. & Even, M. (2010). Mathematics Educators' View on The Role of Mathematics Learning in Developing Deductive Reasoning. *International Journal and Mathematics Education 8: 1131 – 1154*.
- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8. Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Bell, F.H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary School)*. USA: Wm. C. Brown Company Publisher.
- Dahar, R.W. (1988). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Erman, S. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matematika: untuk Guru dan Mahasiswa Calon Guru Matematika*. Bandung: JPMAT FPMIPA UPI.
- Farmaki & Paschos. (2007). The Interaction between Intuitive and Formal Mathematical Thinking: A Case Study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Vol. 38, No. 3, 15 April 2007*, 353–365.
- Gani, R. A. (2007). *Pengaruh Pembelajaran Metode Inkuiri Model Alberta terhadap Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi. Doktor. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Goldin, G. & Shteingold, N. (2001). "Systems of Representations and the Development of Mathematical Concepts". In *The Roles of Representation in School Mathematics*. NCTM Year Book.
- Goldin, G.A. (2002). Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. *Handbook of International Research in Mathematics Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

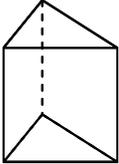
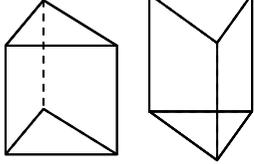
- Hake, R. R. (1999). "Interactive Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses". *American Journal Physics*. 66, 64 – 74.
- Hudojo, H. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Kartini. (2011). *Peningkatan Kemampuan berpikir Kritis dan Kreatif serta Belief Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas melalui Pembelajaran Inkuiri Model Alberta*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Napitupulu, E. (2011). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah atas Kemampuan Penalaran dan Pemecahan Masalah Matematis serta Sikap terhadap Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Ozyildirim, F., Ipek, S., & Akkus, O. (2009). Seventh Grade Student's Translational Skills Among Mathematical Representations. *International Journal of Learning*, 16(3), 197-206. Retrieved from EBSCOhost.
- Panasuk, R. M. (2011). Taxonomy for Assessing Conceptual Understanding in Algebra Using Multiple Representations. *College Student Journal*, 45(2), 219-232. Retrieved from EBSCOhost.
- Priatna, N. (2003). *Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematika Siswa Kelas 3 Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri Kota Bandung*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Risnanosanti. (2010). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Self Efficacy terhadap Matematika Siswa SMA melalui Pembelajaran Inkuiri*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Sudjana, N. (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Cetakan VII). Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhena, E. (2009). *Pengaruh Strategi REACT dalam Pembelajaran Matematika terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman, Penalaran, dan komunikasi Matematis Siswa SMP*. Disertasi pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Sumarmo, U. (2010). *Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. [Online]. Tersedia: <http://www.scribd.com/doc/76353753>. [25 Maret 2012].
- Suryadi, D. (2005). *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tinggi Siswa SLTP*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.

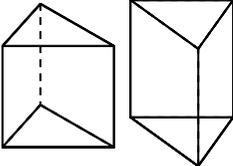
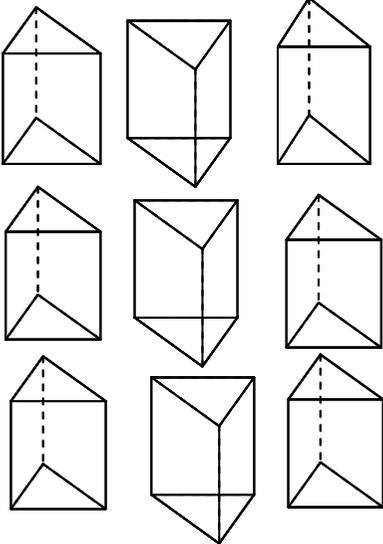
- Susetyo, B. (2011). *Menyusun Tes Hasil Belajar: Dengan Teori Ujian Klasik dan Teori Responsi Butir*. Bandung: CV Cakra.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran dan Model-model Pembelajaran. (Pelengkap untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogis para Guru dan Calon Guru Profesional)*. Bandung: Tanpa Penerbit.
- Wardani, S. (2009). *Pembelajaran Inkuiri Model Silver untuk Menembangkan Kreativitas dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Windayana, H. (2009). *Pembelajaran Matematika Kontekstual Kelompok Permanen dan Tidak Permanen dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Dasar*. Disertasi pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan
- Yumiati. (2012). *Evaluasi Kemampuan Penalaran dan Representasi Matematis Siswa SMP*. Tidak diterbitkan.
- Zhang, J. (2000). *The Nature of External Representations in Problem Solving*. Cognitive Science.

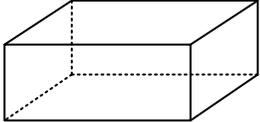
Lampiran 1.

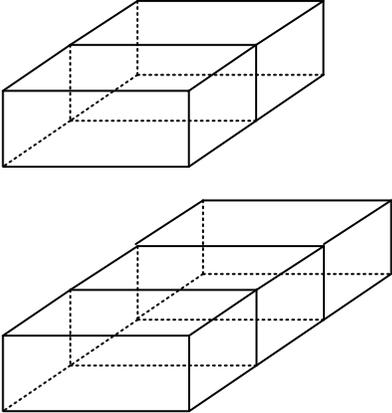
**KISI-KISI TES KEMAMPUAN PENALARAN DAN
REPRESENTASI MATEMATIS**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : VIII (delapan)
Semester : 2 (dua)
Jenis Soal : Essay
Jumlah Soal : 5 butir

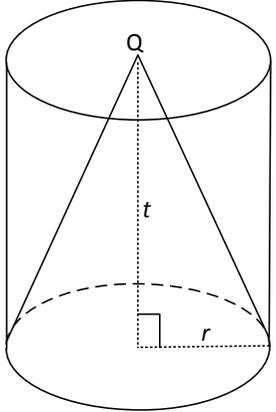
Kemampuan Matematis	Aspek yang diukur	Indikator	Materi Pokok	Soal	Kunci Jawaban
Penalaran	Penalaran Induktif	Menentukan kesamaan hubungan dalam suatu pola/gambar (analogi)	Bagian-bagian prisma	<p>1. Perhatikan pola gambar berikut.</p> <p>Gambar (1)</p>  <p>Gambar (2)</p> 	<p>a. Pada gambar ke-1. Banyak sisi berbentuk segitiga ada 2. Banyak sisi berbentuk segiempat ada 3.</p> <p>b. Pada gambar ke-2. Banyak sisi berbentuk segitiga ada $2 \times 4 = 8$. Banyak sisi berbentuk segiempat ada $3 \times 4 = 12$.</p> <p>c. Pada gambar ke-3. Banyak sisi berbentuk segitiga ada $2 \times 9 = 18$.</p>

Kemampuan Matematis	Aspek yang diukur	Indikator	Materi Pokok	Soal	Kunci Jawaban
				 <p data-bbox="1256 576 1406 608">Gambar (3)</p>  <p data-bbox="1205 1169 1357 1201">Pertanyaan:</p> <p data-bbox="1205 1206 1720 1273">a. Pada gambar 1, berapa banyak sisi berbentuk segitiga? Berapa banyak</p>	<p data-bbox="1794 355 2101 427">Banyak sisi berbentuk segiempat ada $3 \times 9 = 27$.</p> <p data-bbox="1749 432 2101 651">d. Pada gambar ke-7. Banyak sisi berbentuk segitiga ada $2 \times 7^2 = 98$. Banyak sisi berbentuk segiempat ada $3 \times 7^2 = 147$.</p> <p data-bbox="1749 695 2101 834">Masing2 skor maksimal a, b, c adalah 4. Skor maksimal d adalah 8. Total skor maksimal 20.</p>

Kemampuan Matematis	Aspek yang diukur	Indikator	Materi Pokok	Soal	Kunci Jawaban
				<p>sisi berbentuk persegi panjang?</p> <p>b. Pada gambar 2, berapa banyak sisi berbentuk segitiga? Berapa banyak sisi berbentuk persegi panjang?</p> <p>c. Pada gambar 3, berapa banyak sisi berbentuk segitiga? Berapa banyak sisi berbentuk persegi panjang?</p> <p>d. Jika ada gambar ke-7, berapa banyak sisi segitiga dan berapa banyak sisi persegi panjang pada gambar ke-7?</p>	
		Menarik kesimpulan umum dari hubungan dalam suatu pola/gambar (generalisasi)	Bagian-bagian prisma	<p>2. Gambar berikut menunjukkan benda-benda yang berbentuk prisma segiempat yang diletakkan di atas lantai dan dicat. Alas setiap prisma dan bidang sisi alas yang berimpit dengan prisma lain tidak dicat. Pada tumpukan sebuah prisma banyak sisi yang kena cat ada 5 sisi. Pada tumpukan 2 prisma banyak sisi yang kena cat ada 8 sisi. Pada tumpukan 3 prisma banyak sisi yang kena cat ada 11 sisi.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tumpukan sebuah prisma banyak sisi yang kena cat ada 5 sisi. $5 = (3 \times 2) - 1.$ • Pada tumpukan 2 prisma banyak sisi yang kena cat ada 8 sisi. $8 = (3 \times 3) - 1.$ • Pada tumpukan 3 prisma banyak sisi yang kena cat ada 11 sisi. $11 = (3 \times 4) - 1.$

Kemampuan Matematis	Aspek yang diukur	Indikator	Materi Pokok	Soal	Kunci Jawaban
				 <p data-bbox="1205 807 1720 874">Tentukan banyaknya sisi yang kena cat jika terdapat n prisma.</p>	<ul data-bbox="1749 360 2101 719" style="list-style-type: none"> • Pada tumpukan n prisma banyak sisi yang kena cat ada : $(3 \times (n + 1)) - 1 = 3n + 2$. <p>Masing skor pada 3 pointer pertama 3. Skor pada pointer terakhir 6. Total skor maksimal = 15</p>
	Penalaran Deduktif	Menarik kesimpulan berdasarkan aturan logika atau aturan dalam matematika deduktif	Luas Prisma	3. Rumah dapat dipandang sebagai prisma segiempat. Diketahui panjang rumah adalah 20 meter, lebar rumah 10 meter, dan tingginya 3,5 meter. Dinding rumah tersebut akan dicat luar dalam. Satu kaleng cat dapat digunakan untuk 25 m^2 . Harga 1 kaleng cat adalah Rp. 150.000 dan ongkos per satuan luas pengecatan adalah Rp. 5.000. Hitung biaya total	<p>Luas dinding rumah = $2 \times 3,5 \times (20 + 10) = 210 \text{ m}^2$. (Nilai 3) Total luas dinding rumah luar dan dalam = $2 \times 210 = 420 \text{ m}^2$. (Nilai 3) Banyak kaleng cat yang dibutuhkan = $420 : 25 = 16,8 \text{ kaleng} \approx 17 \text{ kaleng}$. (Nilai 3)</p>

Kemampuan Matematis	Aspek yang diukur	Indikator	Materi Pokok	Soal	Kunci Jawaban
				pengecatan dinding rumah tersebut.	<p>Harga cat = $17 \times \text{Rp. } 150.000 = \text{Rp. } 2.550.000$. (Nilai 3)</p> <p>Ongkos pengecatan = $420 \times \text{Rp. } 5.000 = \text{Rp. } 2.100.000$. (Nilai 3)</p> <p>Biaya total pengecatan dinding = $\text{Rp. } 2.550.000 + \text{Rp. } 2.100.000 = \text{Rp. } 4.650.000$ (Nilai 5)</p> <p>Total skor 20</p>
Representasi	Representasi eksternal	Menggunakan notasi simbolis, visual atau spasial, dan kata-kata atau kalimat dalam menyelesaikan masalah matematis	Luas dan volume prisma	4. Perbandingan panjang, lebar, dan tinggi suatu prisma segiempat adalah $5 : 1 : 2$. Jika volume prisma adalah 1.250 cm^3 , maka tentukan luas permukaan prisma!	<p>Misal panjang = $5x$ (Nilai 2).</p> <p>Maka lebar = x (Nilai 2).</p> <p>Tinggi = $2x$ (Nilai 2).</p> <p>Volume = $5x \cdot x \cdot 2x = 10x^3 = 1.250$. (Nilai 2).</p> <p>$x^3 = 125$ (Nilai 2).</p> <p>$x = 5$ (Nilai 2).</p> <p>Jadi panjang = 25 cm. (Nilai 1).</p> <p>Lebar = 5 cm. (Nilai 1).</p> <p>Tinggi = 10 cm. (Nilai 1).</p> <p>Luas permukaan prisma =</p>

Kemampuan Matematis	Aspek yang diukur	Indikator	Materi Pokok	Soal	Kunci Jawaban
					$2 \times ((25 \times 5) + (25 \times 10) + (5 \times 10)) = 850 \text{ cm}^2$. (Nilai 5). Total skor 20
		Mengubah dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya	Volume Limas	5. Diketahui silinder dengan jari-jari r cm dan tinggi t cm. Kerucut mempunyai jari-jari dan tinggi yang sama dengan silinder. Tentukan perbandingan antara volume kerucut dan volume silinder. 	$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \pi r^2 t.$ (Nilai 3) $\text{Volume silinder} = \pi r^2 t.$ (Nilai 3) $\text{Volume kerucut} : \text{volume silinder} = \frac{1}{3} \pi r^2 t : \pi r^2 t = \frac{1}{3} : 1 = 1 : 3.$ (Nilai 9) Total skor 15

Lampiran 2

TES KEMAMPUAN PENALARAN DAN REPRESENTASI MATEMATIS

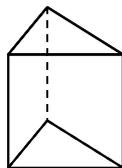
PETUNJUK

1. Tulislah nama, kelas, dan sekolah kalian di lembar jawaban.
2. Jawablah setiap pertanyaan dengan ringkas, jelas, dan benar.
3. Jawablah dengan jujur atas usaha sendiri, tidak boleh nyontek buku maupun teman.
4. Jawablah soal yang lebih mudah dahulu.

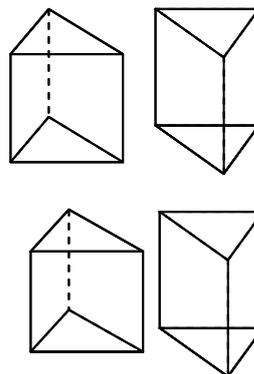
SOAL

1. Perhatikan pola gambar berikut.

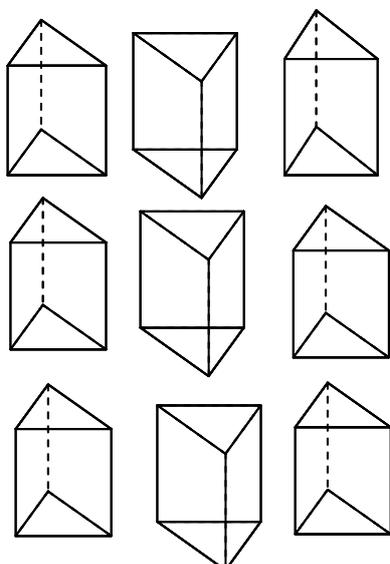
Gambar (1)



Gambar (2)



Gambar (3)



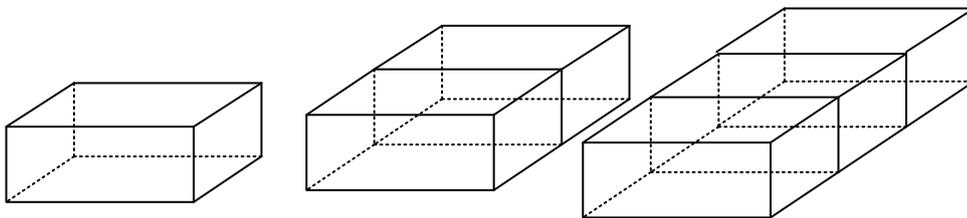
Pertanyaan:

- a. Pada gambar 1, berapa banyak sisi berbentuk segitiga? Berapa banyak sisi berbentuk persegi panjang?
 - b. Pada gambar 2, berapa banyak sisi berbentuk segitiga? Berapa banyak sisi berbentuk persegi panjang?
 - c. Pada gambar 3, berapa banyak sisi berbentuk segitiga? Berapa banyak sisi berbentuk persegi panjang?
 - d. Jika ada gambar ke-7, berapa banyak sisi segitiga dan berapa banyak sisi persegi panjang pada gambar ke-7?
2. Gambar berikut menunjukkan benda-benda yang berbentuk prisma segiempat yang diletakkan di atas lantai dan dicat. Alas setiap prisma dan bidang sisi alas yang berimpit dengan prisma lain tidak dicat.

Pada tumpukan sebuah prisma banyak sisi yang kena cat ada 5 sisi.

Pada tumpukan 2 prisma banyak sisi yang kena cat ada 8 sisi.

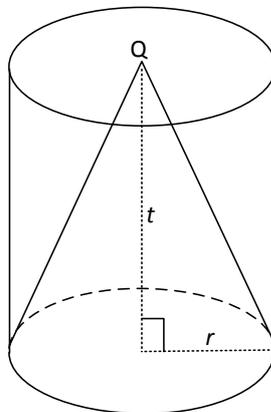
Pada tumpukan 3 prisma banyak sisi yang kena cat ada 11 sisi.



Tentukan banyaknya sisi yang kena cat jika terdapat n prisma.

3. Rumah dapat dipandang sebagai prisma segiempat. Diketahui panjang rumah adalah 20 meter, lebar rumah 10 meter, dan tingginya 3,5 meter. Dinding rumah tersebut akan dicat luar dalam. Satu kaleng cat dapat digunakan untuk 25 m^2 . Harga 1 kaleng cat adalah Rp. 150.000 dan ongkos per satuan luas pengecatan adalah Rp. 5.000. Hitung biaya total pengecatan dinding rumah tersebut.

4. Perbandingan panjang, lebar, dan tinggi suatu prisma segiempat adalah $5 : 1 : 2$. Jika volume prisma adalah 1.250 cm^3 , maka tentukan luas permukaan prisma!
5. Diketahui silinder dengan jari-jari $r \text{ cm}$ dan tinggi $t \text{ cm}$. Kerucut mempunyai jari-jari dan tinggi yang sama dengan silinder. Tentukan perbandingan antara volume kerucut dan volume silinder.



Lampiran 3

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU DALAM PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING

Hari/Tanggal Observasi :

Kelas/Sekolah :

Petunjuk:

Berilah tanda cek (v) pada kolom yang sesuai menurut penilaian Ibu/Bapak terhadap aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran Inkuiri Terbimbing. Untuk memperjelas penilaian Ibu/Bapak, berilah komentar pada tempat yang telah disediakan.

Skala penilaian:

0 = tidak tampak

1 = sangat kurang baik

2 = kurang baik

3 = cukup

4 = baik

5 = sangat baik

No.	Aspek yang diobservasi	Penilaian					
		0	1	2	3	4	5
A. Kegiatan Pembelajaran		0	1	2	3	4	5
1	Menghubungkan materi pelajaran hari ini dengan materi pelajaran sebelumnya atau membahas PR.						
2	Memotivasi atau menyampaikan tujuan pembelajaran.						
B. Kegiatan Inti		0	1	2	3	4	5
1	Mengarahkan siswa membaca petunjuk penggunaan LKS dan memahami masalah yang ada pada LKS.						
2	Mengajukan pertanyaan untuk mempertegas tugas siswa terhadap masalah dalam LKS.						
3	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada tugas yang belum dipahami.						
4	Mengarahkan siswa bergabung dengan kelompoknya secara cepat dan tertib.						
5	Mengarahkan siswa untuk membaca dan memahami LKS terlebih dahulu sebelum menyelesaikan masalah.						
6	Mengarahkan siswa menyelesaikan						

No.	Aspek yang diobservasi	Penilaian					
	masalah dalam LKS secara sendiri-sendiri sebelum didiskusikan di kelompok.						
7	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan jawaban masalah secara mandiri di kelompoknya.						
8	Berkeliling ruang kelas sambil mengamati cara siswa menyelesaikan masalah.						
9	Mengajukan pertanyaan dan memberikan bantuan terbatas kepada siswa di kelompok yang mengalami kesulitan.						
10	Memberikan dorongan kepada siswa untuk berinteraksi secara maksimal dengan anggota lain di kelompoknya.						
B. Kegiatan Inti							
11	Mengarahkan siswa membandingkan jawabannya dengan jawaban anggota lain di kelompoknya.						
12	Mengarahkan siswa untuk memberikan jawaban/cara penyelesaian yang berbeda terhadap situasi masalah yang diberikan.						
13	Mengarahkan setiap kelompok untuk mempersiapkan presentasi di depan kelas.						
14	Memberikan kesempatan kepada suatu kelompok untuk menuliskan jawabannya di depan kelas dan menjelaskan kepada siswa lain di kelas tersebut.						
15	Meminta pendapat siswa terhadap jawaban siswa di papan tulis atau jawaban siswa selama diskusi kelas.						
16	Menghargai dengan pujian terhadap berbagai pendapat siswa.						
17	Memberikan penghargaan kepada kelompok yang presentasi.						
18	Mengajukan pertanyaan untuk memperdalam pemahaman siswa terhadap masalah yang dikaji dan/atau memberikan informasi tambahan terhadap masalah dalam LKS.						
19	Mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan suatu prosedur/konsep.						
20	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan menjawab pertanyaan.						
C. Kegiatan Penutup		0	1	2	3	4	5
1	Mereviu materi dan mengarahkan siswa						

Lampiran 4

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA DALAM PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING

Hari/Tanggal Observasi :

Kelas/Sekolah :

Petunjuk:

Berilah tanda cek (v) pada kolom yang sesuai menurut penilaian Ibu/Bapak terhadap aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran Inkuiri Terbimbing yang dilaksanakan guru. Untuk memperjelas penilaian Ibu/Bapak, berilah komentar pada tempat yang telah disediakan.

Skala Penilaian:

- 1 = tidak aktif (jika hanya sebagian kecil siswa atau kurang dari 20% siswa yang aktif dalam belajar/diskusi di kelompok/kelas)
- 2 = kurang aktif (jika hanya 20-40% siswa yang aktif dalam belajar/diskusi di kelompok/kelas)
- 3 = cukup aktif (jika hanya 40-60% siswa yang aktif dalam belajar/diskusi di kelompok/kelas)
- 4 = aktif (jika hanya 60-80% siswa yang aktif dalam belajar/diskusi di kelompok/kelas)
- 5 = sangat aktif (jika sebagian besar atau lebih % siswa yang aktif dalam belajar/diskusi di kelompok/kelas)

No.	Aspek yang diobservasi	Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Aspek siswa dalam merespon penjelasan/pertanyaan guru						
1	Memperhatikan penjelasan guru.					
2	Bergabung dengan kelompoknya secara cepat.					
3	Mengajukan pertanyaan terhadap masalah dalam LKS atau tugas yang belum jelas.					
4	Menjawab pertanyaan guru secara cepat dan tepat.					
B. Aktivitas siswa dalam kegiatan diskusi kelompok dan diskusi kelas.						
1	Mengajukan pertanyaan kepada guru/teman sekelompok jika ada penjelasan/tugas yang belum dipahami.					
2	Mengemukakan pendapat tentang cara					

No.	Aspek yang diobservasi	Penilaian				
	menyelesaikan masalah/tugas yang diberikan.					
3	Mengerjakan LKS masing-masing.					
4	Memberikan penjelasan kepada siswa lain dikelompoknya yang belum memahami masalah/tugas yang diberikan.					
5	Memberikan dorongan kepada siswa lain untuk berpartisipasi secara maksimal dalam proses penyelesaian tugas dan diskusi.					
C. Aktivitas siswa dalam kegiatan diskusi kelompok dan diskusi kelas.						
6	Menghargai pendapat orang lain.					
7	Berupaya menemukan cara lain dalam menjawab masalah yang diberikan.					
8	Mengajukan cara berbeda dalam menyelesaikan masalah.					
9	Mempertahankan jawaban kelompok yang disanggah oleh siswa lain.					
10	Menerima koreksi dari siswa lain dengan lapang dada terhadap jawaban yang diajukan.					
D. Perilaku yang kurang relevan dengan kegiatan belajar mengajar.						
1	Menggangu kegiatan siswa lainnya.					
2	Tidak berupaya menyelesaikan tugas yang diberikan.					
3	Keluar masuk ruangan kelas selama kegiatan pembelajaran berlangsung.					
4	Melakukan kegiatan lain yang tidak terkait dengan tugas yang diberikan.					
5	Menyalin pekerjaan temannya tanpa bertanya dan berusaha lebih dahulu.					
Komentar:						

....., 2014

Observer,

.....

.....

Nama

NIP.

Lampiran 5**PEDOMAN WAWANCARA**

1. Ceritakan pengalaman ibu dalam menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing.
2. Kesulitan-kesulitan apa yang dihadapi dalam menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing?
3. Kelemahan-kelemahan pembelajaran inkuiri terbimbing.
4. Kelebihan-kelebihan pembelajaran inkuiri terbimbing.
5. Apakah pembelajaran inkuiri terbimbing dapat diterapkan untuk semua materi matematika?
6. Respon siswa terhadap penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing.

Lampiran 6

HASIL UJICоба TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Preview

Preview [Kembali Ke Menu Sebelumnya](#) [Cetak ke file](#) [Cetak ke printer](#)

DAYA PEMBEDA
=====

Jumlah Subyek= 39
Klp atas/bawah(n)= 11
Butir Soal= 3
Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku
Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\HIBAH BERSAING\OLAHAN DATA\83-84-PENALARAN-D.AUR

No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP (%)
1	1	14,91	8,36	6,55	3,56	5,26	1,92	3,42	32,73
2	2	14,73	1,73	1...	0,90	1,19	0,45	2...	86,67
3	3	7,91	1,73	6,18	4,41	1,35	1,39	4,44	30,91

TINGKAT KESUKARAN
=====

Jumlah Subyek= 39
Butir Soal= 3
Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\HIBAH BERSAING\OLAHAN DATA\83-84-PENALARAN-D.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran (%)	Tafsiran
1	1	58,18	Sedang
2	2	54,85	Sedang
3	3	24,09	Sukar

KORELASI SKOR BUTIR DG SKOR TOTAL
=====

Jumlah Subyek= 39
Butir Soal= 3
Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\HIBAH BERSAING\OLAHAN DATA\83-84-PENALARAN-D.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	0,766	Sangat Signifikan
2	2	0,842	Sangat Signifikan
3	3	0,865	Sangat Signifikan

Catatan: Batas signifikansi koefisien korelasi sebagaai berikut:

df (N-2)	P=0,05	P=0,01	df (N-2)	P=0,05	P=0,01
10	0,576	0,708	60	0,250	0,325
15	0,482	0,606	70	0,233	0,302
20	0,423	0,549	80	0,217	0,283
25	0,381	0,496	90	0,205	0,267
30	0,349	0,449	100	0,195	0,254
40	0,304	0,393	125	0,174	0,228
50	0,273	0,354	>150	0,159	0,208

REKAP ANALISIS BUTIR
=====

Rata2= 23,82
Simpang Baku= 11,35
KorelasiXY= 0,54
Reliabilitas Tes= 0,70
Butir Soal= 3
Jumlah Subyek= 39
Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\HIBAH BERSAING\OLAHAN DATA\83-84-PENALARAN-D.AUR

No	No Btr Asli	T	DP (%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	3,42	32,73	Sedang	0,766	Sangat Signifikan
2	2	2...	86,67	Sedang	0,842	Sangat Signifikan
3	3	4,44	30,91	Sukar	0,865	Sangat Signifikan

10:49
20/08/2014

Lampiran 7

HASIL UJICOBA TES KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Preview

[Kembali Ke Menu Sebelumnya](#) [Cetak ke file](#) [Cetak ke printer](#)

DAYA PEMBEDA
=====

Jumlah Subyek= 39
Klp atas/bawah(n)= 11
Butir Soal= 2
Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku
Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\HIBAH BERSAING\OLAHAN DATA\83-84-REPRESENTASI-D.AUR

No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)
1	4	12,82	2,18	1...	6,57	0,40	1,98	5,36	53,18
2	5	11,09	4,27	6,82	2,63	0,65	0,82	8,36	45,45

TINGKAT KESUKARAN
=====

Jumlah Subyek= 39
Butir Soal= 2
Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\HIBAH BERSAING\OLAHAN DATA\83-84-REPRESENTASI-D.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	4	37,50	Sedang
2	5	51,21	Sedang

KORELASI SKOR BUTIR DG SKOR TOTAL
=====

Jumlah Subyek= 39
Butir Soal= 2
Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\HIBAH BERSAING\OLAHAN DATA\83-84-REPRESENTASI-D.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	4	0,935	Sangat Signifikan
2	5	0,801	Sangat Signifikan

REKAP ANALISIS BUTIR
=====

Rata2= 13,23
Simpang Baku= 7,79
KorelasiXY= 0,54
Reliabilitas Tes= 0,70
Butir Soal= 2
Jumlah Subyek= 39
Nama berkas: D:\YUMI 2013 ASUS\HIBAH BERSAING\OLAHAN DATA\83-84-REPRESENTASI-D.AUR

No	No Btr Asli	T	DP(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	4	5,36	53,18	Sedang	0,935	Sangat Signifikan
2	5	8,36	45,45	Sedang	0,801	Sangat Signifikan

11:04
20/08/2014

Lampiran 8

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Bangun Ruang
Kelas : VIII
Waktu : 2×40 menit

A. Kompetensi Dasar

Menunjukkan perilaku ingin tahu dalam melakukan aktivitas di rumah, sekolah, dan masyarakat sebagai wujud implementasi penyelidikan sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas serta bagian-bagiannya melalui alat peraga

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses pembelajaran inkuiri terbimbing diharapkan siswa dapat:

1. Melatih sikap sosial berani bertanya, berpendapat, mau mendengar orang lain, bekerjasama dalam diskusi di kelompok sehingga terbiasa
2. Berani bertanya, berpendapat, mau mendengar orang lain, bekerjasama dalam aktivitas sehari-hari.
3. Menemukan sifat-sifat prisma dan limas.
4. Menemukan perbedaan antara prisma dan limas.

C. Kemampuan yang akan dikembangkan

Setelah mengikuti pembelajaran diharapkan siswa dapat:

1. Menentukan kesamaan hubungan dalam suatu pola/gambar prisma atau limas.
2. Menarik kesimpulan umum dari hubungan dalam suatu pola/gambar prisma atau limas.
3. Menarik kesimpulan sifat-sifat prisma atau limas berdasarkan aturan logika atau aturan dalam matematika deduktif.

4. Menggunakan notasi simbolis, visual atau spasial, dan kata-kata atau kalimat dalam menyelesaikan masalah prisma atau limas.
5. Mengubah dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya dari suatu masalah yang berkaitan dengan prisma dan limas.

D. Materi Pembelajaran

Pengenalan Prisma dan Limas

E. Model Pembelajaran, Sumber, dan Media

1. Model Pembelajaran : Inkuiri Terbimbing
2. Sumber :
 - a. Buku matematika SMP/MTs, yaitu:
 - 1) **BUDHI, W.S. (2007). *MATEMATIKA UNTUK SMP KELAS VIII SEMESTER 1 DAN 2*. JAKARTA: ERLANGGA.**
 - 2) Rahaju, dkk. (2008). *Contextual Teaching and Learning Matematika. Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - b. Lembar Kerja Siswa (LKS)
3. Media :
 - a. Laptop
 - b. Proyektor
 - c. Alat peraga matematika, berbagai bahan yang terkait dengan konsep prisma dan limas.

F. Kegiatan Pembelajaran

1. **Kegiatan Pendahuluan (Orientasi ±10 menit)**
 - a. Menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa.
 - b. Menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan. Pada tahap ini dijelaskan langkha-langkah

- inkuiri terbimbing serta tujuan setiap langkah, mulai dari langkah merumuskan masalah sampai dengan merumuskan kesimpulan.
- c. Menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar. Hal ini dilakukan dalam rangka memberikan motivasi belajar siswa.
 - d. Memberikan apersepsi.

2. Kegiatan Inti (\pm 50 menit)

a. Merumuskan Masalah (5 menit)

Menyajikan masalah yang berkaitan dengan pengenalan prisma dan limas. Masalah yang disajikan menantang siswa untuk memecahkannya. Siswa didorong untuk mencari jawaban yang tepat baik secara kelompok maupun perorangan.

b. Merumuskan Hipotesis (5 menit)

Siswa merumuskan hipotesis dari masalah sifat-sifat prisma dan limas. Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan.

c. Mengumpulkan Data (20 menit)

Siswa menjangkau informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Hal ini dapat dilakukan siswa dengan mengumpulkan berbagai konsep atau prinsip yang sudah dipelajari sebelumnya dan berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Guru membimbing siswa yang memerlukannya.

d. Menguji Hipotesis (10 menit)

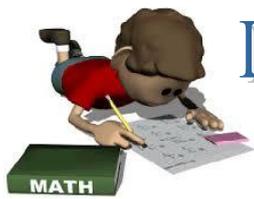
Siswa menguji hipotesis. Hipotesis adalah menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data.

e. Merumuskan Kesimpulan (10 menit)

Siswa merumuskan kesimpulan yaitu berupa penyelesaian masalah. Kesimpulan yang diperoleh siswa dikomunikasikan kepada siswa atau kelompok lainnya.

3. Kegiatan Penutup (\pm 20 menit)

- a. Siswa menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan sifat-sifat prisma dan limas.
- b. Guru memberikan tugas rumah sebagai tindak lanjut proses pembelajaran di kelas.



Lampiran 9
LEMBAR KEGIATAN SISWA – 1
(LKS – 1)

Mata Pelajaran: Matematika

Kelas/Semester: 8/2

Pokok Bahasan: Bangun Ruang

Sub Pokok Bahasan: Pengenalan Prisma dan Limas

Waktu: 2 × 40 menit (2 jam pelajaran)



Nama :	Kelas :
1.	
2.	Kelompok :
3.	
4.	Sekolah :

Masalah

Perhatikan atap rumah dari kedua rumah berikut ini.



Gambar 1. Rumah Pertama

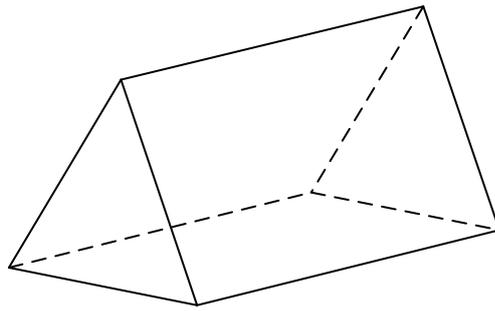


Gambar 2. Rumah Kedua

Atap rumah pertama berbentuk prisma dan atap rumah kedua berbentuk limas. Tuliskan perbedaan prisma dan limas (minimal 3 perbedaan)!

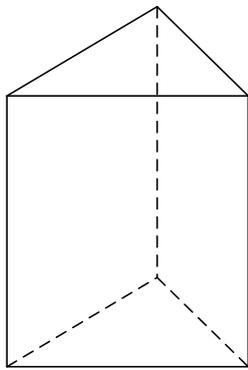
Sebelum menyelesaikan masalah di atas, ikuti uraian kegiatan berikut.

Jika digambar, atap rumah Gambar 1 adalah:

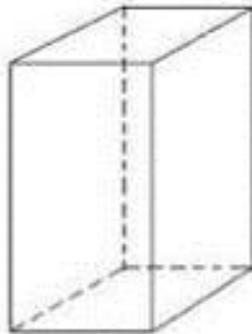


Gambar yang berbentuk seperti ini, di dalam matematika disebut **prisma**.

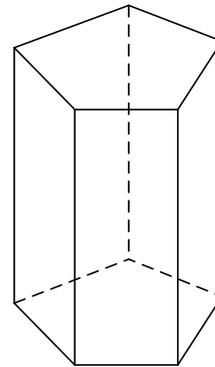
Berikut ini merupakan beberapa gambar prisma.



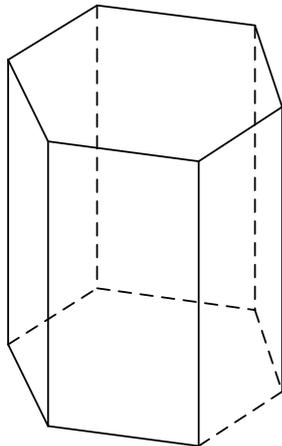
Prisma Segitiga



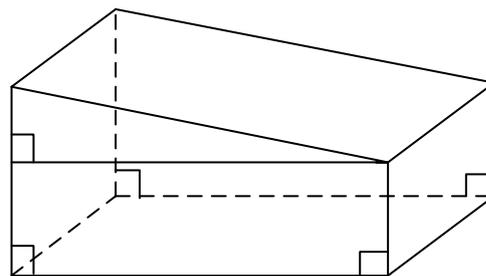
Prisma Segiempat



Prisma Segilima

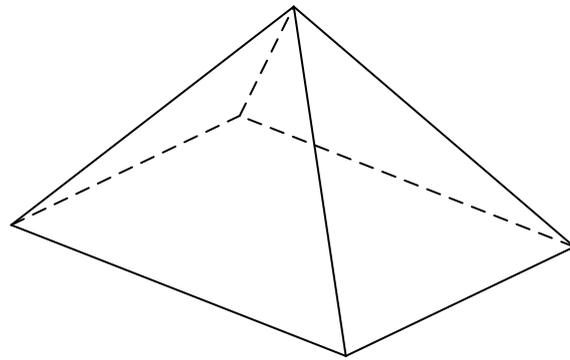


Prisma Segienam

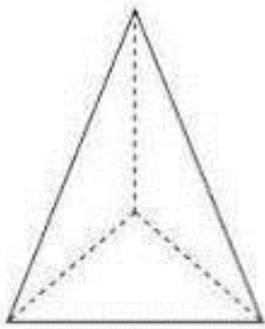


Prisma Trapesium

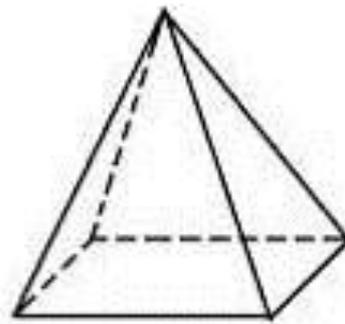
Gambar atap rumah pada Gambar 2 adalah:



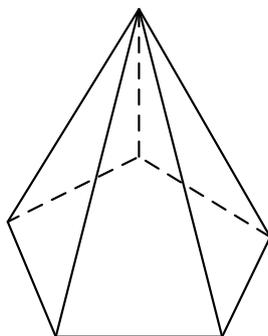
Gambar yang berbentuk seperti ini di dalam matematika disebut **limas**. Berikut ini merupakan beberapa gambar limas.



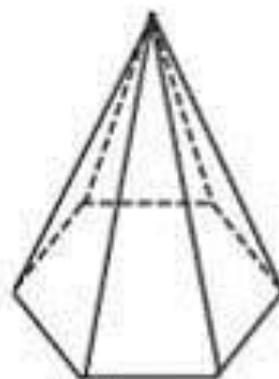
Limas Segitiga



Limas Segiempat



Limas Segilima



Limas Segienam

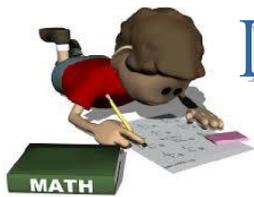
Setelah kalian mengetahui bentuk-bentuk prisma dan limas, selesaikan masalah di atas!

Pertanyaan

1. Kalian tahu kubus dan balok? Apakah kubus dan balok merupakan prisma? Jelaskan jawaban kalian!
2. Kalian tahu bentuk tabung? Gambarlah sebuah tabung! Apakah tabung merupakan prisma? Jelaskan jawaban kalian!
3. Kalian tahu bentuk kerucut? Gambarlah sebuah kerucut! Apakah kerucut merupakan limas? Jelaskan jawaban kalian!
4. Lengkapi tabel berikut.

No.	Bentuk Bangun Ruang	Banyak		
		Titik Sudut	Sisi	Rusuk
1	Prisma segi-3	6	.....	9
2	Prisma segi-4	.....	6	.....
3	Prisma segi-5	.....	.....	.....
4	Prisma segi-6	.....	.....	.....
5	Prisma segi-27	.....	.....	.....

5. Berbentuk apakah sisi tegak prisma?
6. Berbentuk apakah sisi tegak limas?



LEMBAR KEGIATAN SISWA – 2

(LKS – 2)

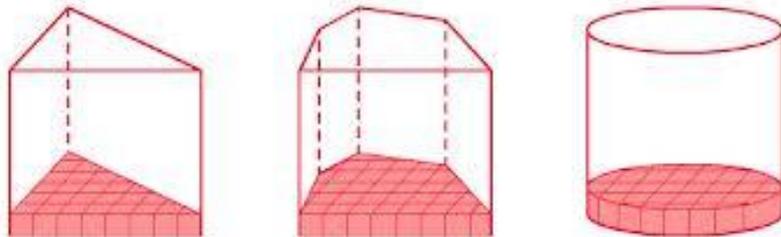
Mata Pelajaran: Matematika

Kelas/Semester: 8/2

Pokok Bahasan: Bangun Ruang

Sub Pokok Bahasan: Luas Permukaan Prisma

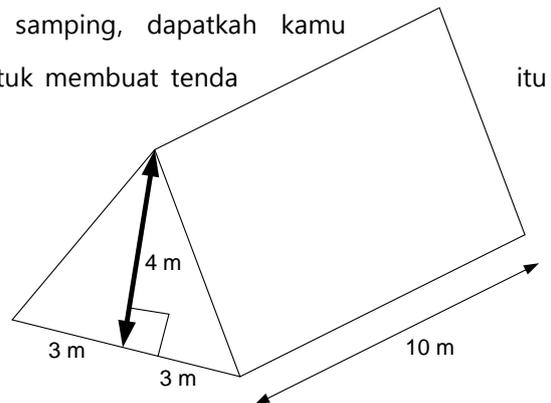
Waktu: 2×40 menit (2 jam pelajaran)



Nama :	Kelas :
1.	
2.	Kelompok :
3.	
4.	Sekolah :

Masalah

Pernahkah kamu berkemah? Berbentuk apakah tenda yang kamu pakai? Bila tenda yang kamu pakai seperti gambar tenda di samping, dapatkah kamu menghitung luas kain yang diperlukan untuk membuat tenda termasuk alas tenda?



Sebelum menyelesaikan masalah tersebut, lakukan kegiatan-kegiatan berikut.

Berinama prisma-prisma yang ada.

- Nama prisma segitiga ABC.DEF
 - Nama prisma segiempat PQRS.UVWX
1. Untuk prisma segitiga, iris mengikuti rusuk-rusuk BE, AB, BC, DE, dan DF. Bentangkan lalu gambarkan.
 2. Untuk prisma segiempat, iris mengikuti rusuk-rusuk VQ, UV, UX, VW, PQ, PS, dan QR. Bentangkan lalu gambarkan.
 3. Tentukan luas seluruh sisi prisma segitiga.
 4. Tentukan luas seluruh sisi prisma segiempat.

Rumus Luas seluruh sisi prisma =

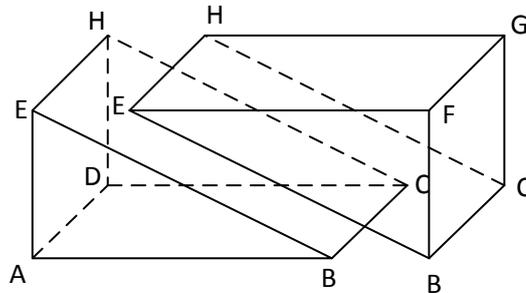
Jawablah masalah di atas!

Luas kain yang diperlukan untuk membuat tenda adalah

.....

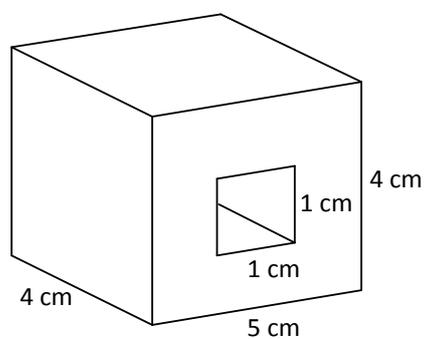
Pertanyaan

1. Sebuah balok berukuran panjang 8 cm, lebar 5 cm, dan tinggi 6 cm dipotong menjadi dua sepanjang bidang diagonal BCHE sehingga menjadi dua benda.

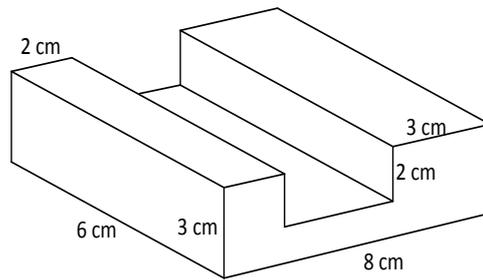


- a. Berbentuk apakah benda yang sudah terbelah tersebut.
 - b. Tentukan luas satu benda saja.
 - c. Tunjukkan bahwa BCHE merupakan persegi panjang
2. Dengan membagi menjadi beberapa prisma, hitung luas permukaan benda berikut.

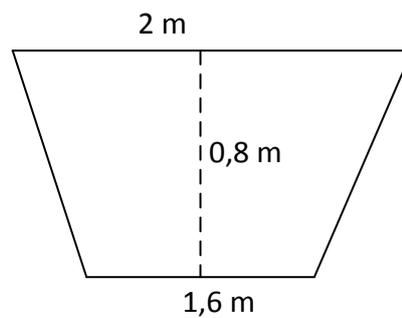
a.



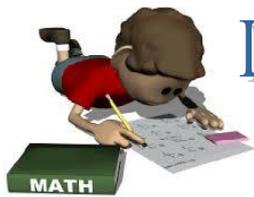
b.



3. Suatu selokan mempunyai bentuk seperti pada gambar di bawah, yaitu berbentuk trapesium dengan lebar bagian atas 2 m, kedalaman 0,8 m, dan lebar bagian bawah 1,6 m.



Jika panjang selokan 50 m dan selokan tersebut akan dipasang batu pada pinggir dan bagian bawah, tentukan luas permukaan batu. Abaikan ketebalan batu.



LEMBAR KEGIATAN SISWA – 3

(LKS – 3)

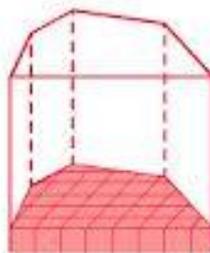
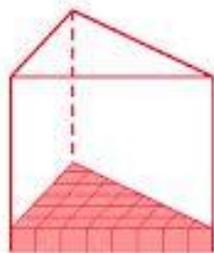
Mata Pelajaran: Matematika

Kelas/Semester: 8/2

Pokok Bahasan: Bangun Ruang

Sub Pokok Bahasan: Volume Prisma

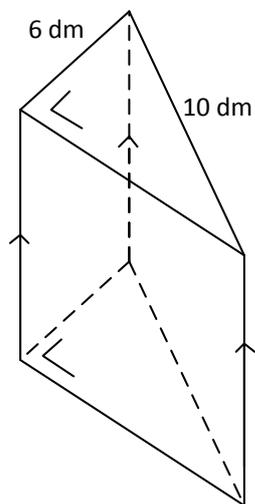
Waktu: 2 × 40 menit (2 jam pelajaran)



Nama :	Kelas :
1.	
2.	Kelompok :
3.	
4.	Sekolah :

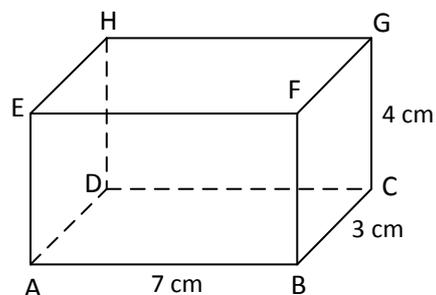
Masalah

Limbah produksi pabrik zat kimia ditampung sementara dalam sebuah bak-bak yang bentuk dan ukurannya seperti tampak pada gambar. Berapa liter cairan limbah bahan kimia dapat ditampung dalam sebuah bak tersebut jika tinggi bak 1,2 m. (1 liter = 1 dm³).



Sebelum menyelesaikan masalah tersebut, kerjakan kegiatan berikut.

Perhatikan gambar balok berikut.



Berapa panjang balok? Panjang balok = cm.

Berapa lebar balok? Lebar balok = cm.

Berapa tinggi balok? Tinggi balok = cm.

Bagaimana rumus volume balok? Rumus volume balok =
.....

Dengan menggunakan rumus tersebut, tentukan volume balok ABCD.EFGH!

Volume balok ABCD.EFGH = (1)

Apakah balok merupakan prisma?

Perhatikan kembali balok ABCD.EFGH. Berapa luas alasnya?

Luas alas ABCD =

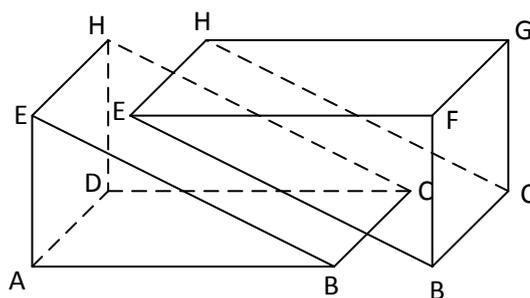
Berapa tinggi balok? Tinggi ABCD.EFGH =

Luas alas \times tinggi = (2)

Apa yang dapat kalian simpulkan dari (1) dan (2)?

.....

Sekarang perhatikan jika balok dibelah berdasarkan bidang diagonal BCHE seperti gambar berikut.



Berbentuk bangun apakah ABE.DCH?

Berapakah volume ABE.DCH? Volume ABE.DCH = (3)

Perhatikan alas ABE.DCH, berbentuk apakah alas ABE.DCH?

Berapakah luas alas ABE.DCH? Luas alas ABE.DCH =

Berapa tinggi ABE.DCH? Tinggi ABE.DCH =

Dalam bangun ABE.DCH, Luas alas \times tinggi = (4)

Apa yang dapat kalian simpulkan dari (3) dan (4)

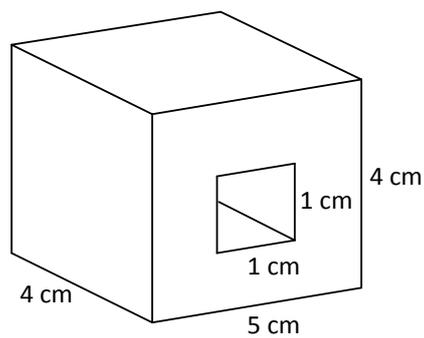
Dari materi ini, buatlah kesimpulan yang kalian dapatkan!

Setelah kalian mendapatkan kesimpulan, selesaikan masalah diatas.

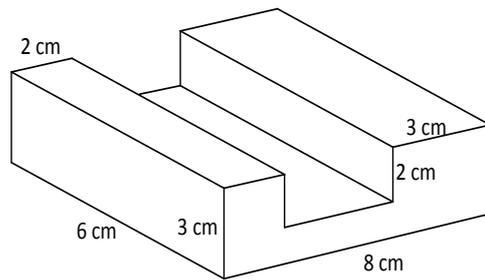
Pertanyaan

1. Dengan membagi menjadi beberapa prisma, hitung volume benda berikut.

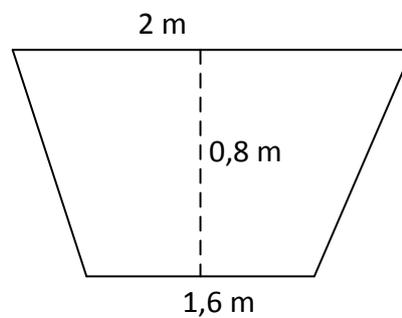
a.



b.

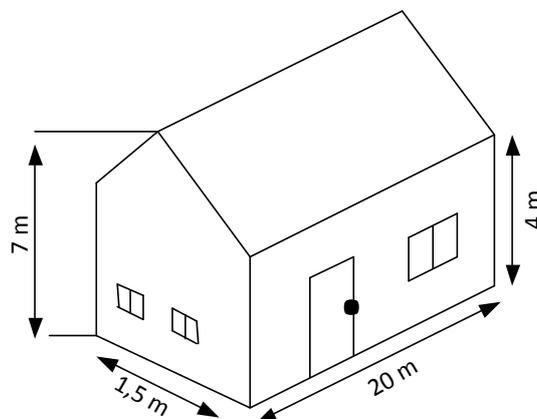


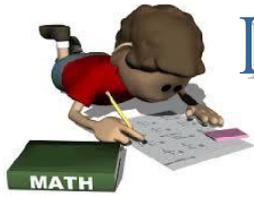
2. Suatu selokan mempunyai bentuk seperti pada gambar di bawah, yaitu berbentuk trapesium dengan lebar bagian atas 2 m, kedalaman 0,8 m, dan lebar bagian bawah 1,6 m.



Tentukan volume tanah yang harus dibuang jika panjang selokan 50 m.

3. Untuk memilih mesin penyejuk sebuah rumah, perlu dihitung volume seluruh ruangan dalam rumah. Bantulah mereka untuk menentukan volume rumah ini.





LEMBAR KEGIATAN SISWA – 4

(LKS – 4)

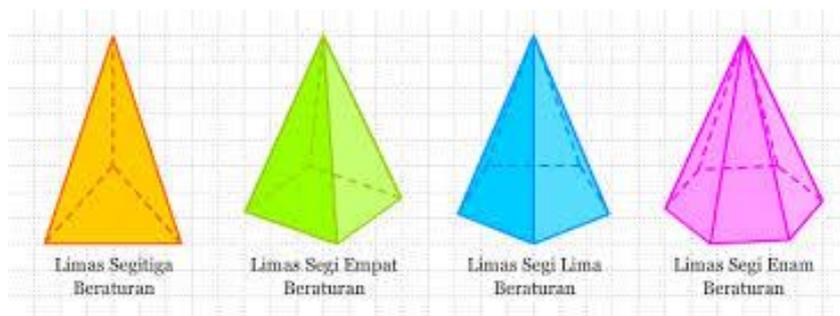
Mata Pelajaran: Matematika

Kelas/Semester: 8/2

Pokok Bahasan: Bangun Ruang

Sub Pokok Bahasan: Luas Permukaan Limas

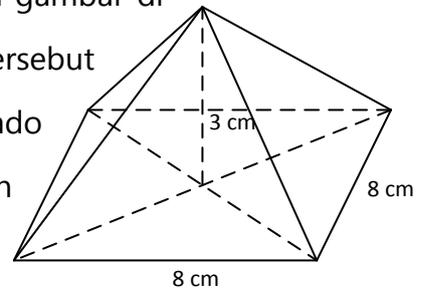
Waktu: 2×40 menit (2 jam pelajaran)



Nama :	Kelas :
1.	
2.	Kelompok :
3.	
4.	Sekolah :

Masalah

Dewi membuat mainan berbentuk limas seperti gambar di samping. Agar lebih menarik, mainan tersebut ditemplei dengan kertas kado. Jika kertas kado yang tersedia berukuran $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$, tentukan luas maksimal kertas kado yang tersisa.



Sebelum menyelesaikan masalah tersebut, lakukan kegiatan-kegiatan berikut.

Berinama limas-limas berikut.

- Nama limas segitiga D.ABC
 - Nama limas segiempat T.PQRS
5. Untuk limas segitiga, iris/gunting mengikuti rusuk-rusuk DA, DB, dan DC. Bentangkan lalu gambarkan.
 6. Untuk limas segiempat, iris/gunting mengikuti rusuk-rusuk TP, TQ, TR, dan TS. Bentangkan lalu gambarkan.
 7. Tentukan luas seluruh sisi limas segitiga.
 8. Tentukan luas seluruh sisi limas segiempat.

Rumus Luas seluruh sisi limas =

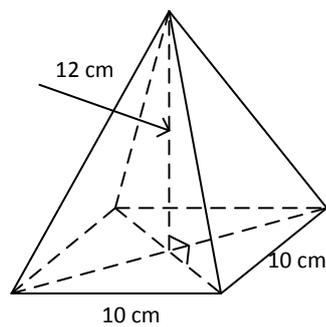
Jawablah masalah di atas!

Pertanyaan

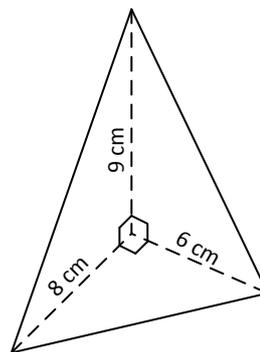
1. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 10 cm. Tentukan:
 - a. Luas permukaan limas E.ABCD.
 - b. Luas permukaan limas F.ABCD.
 - c. Luas permukaan limas P.ABCD jika P titik tengah EF.
 - d. Luas permukaan limas Q.ABCD jika Q titik potong diagonal bidang EFGH.
 - e. Pilihlah yang merupakan limas dengan luas permukaan paling kecil. Berikan kesimpulan mengenai ini.

2. Tentukan luas permukaan limas berikut!

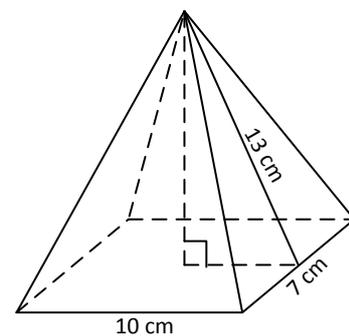
a.

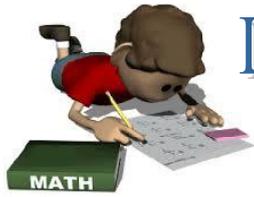


b.



c.





LEMBAR KEGIATAN SISWA – 5

(LKS – 5)

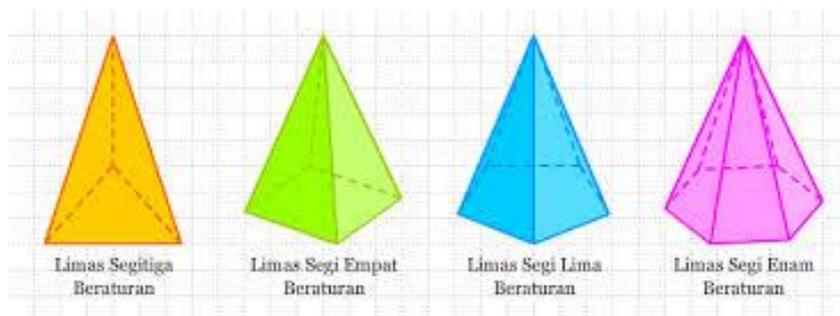
Mata Pelajaran: Matematika

Kelas/Semester: 8/2

Pokok Bahasan: Bangun Ruang

Sub Pokok Bahasan: Volume Limas

Waktu: 2 × 40 menit (2 jam pelajaran)

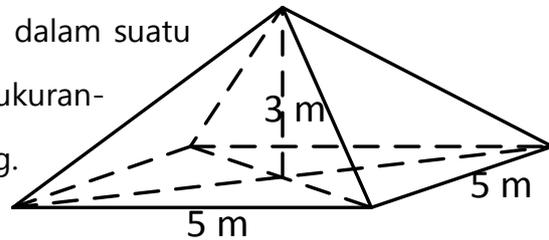


Nama :	Kelas :
1.	
2.	Kelompok :
3.	
4.	Sekolah :

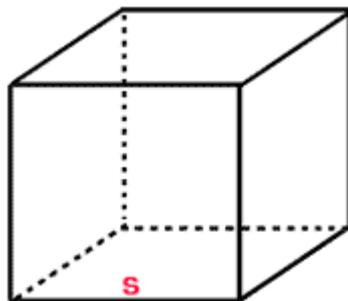
Masalah

Toko bangunan menyimpan pasir di dalam suatu wadah berbentuk piramida dengan ukuran-ukuran seperti gambar di samping.

Tentukan berapa m^3 pasir dapat memenuhi piramida tersebut?



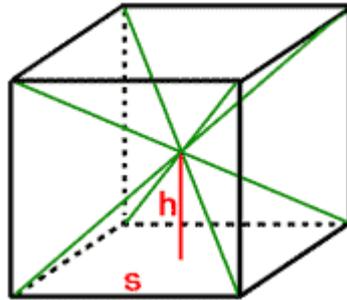
Untuk menemukan volume limas kita mulai dengan kubus seperti gambar berikut. Kubus merupakan prisma yang memiliki rusuk dengan panjang yang sama, misal panjang rusuk s .



Tentukan volume kubus (dalam s)!

Volume kubus =

Selanjutnya, dibuat diagonal ruang di dalam kubus tersebut (ada 4 diagonal ruang). Keempat diagonal ruang akan bertemu di pusat kubus, sehingga akan terbentuk limas-limas kecil.



Banyak limas kecil yang terbentuk ada buah.

Jadi volume satu buah limas =

Luas alas limas =

Tinggi limas =

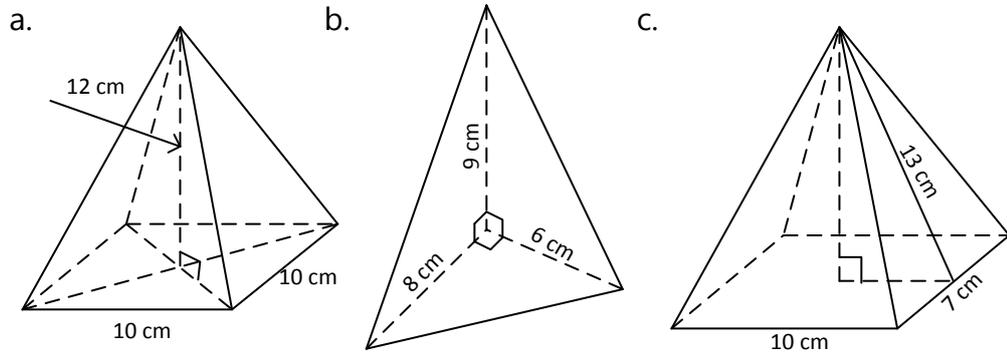
Jadi kesimpulan apa yang kalian dapatkan tentang volume limas?

Jawablah masalah di atas!

Pertanyaan

1. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 10 cm. Tentukan:
 - a. Volume limas E.ABCD.
 - b. Volume limas F.ABCD.
 - c. Volume limas P.ABCD jika P titik tengah EF.
 - d. Volume limas Q.ABCD jika Q titik potong diagonal bidang EFGH.

2. Tentukan volume limas berikut!



Lampiran 10**PERSONALIA TENAGA PENELITI BESERTA KUALIFIKASINYA**

No.	Nama	Kedudukan dalam Penelitian	Kualifikasi	Institusi
1.	Mery Noviyanti	Ketua	S2 Pendidikan Matematika	Dosen FKIP UT
2	Yumiati	Anggota	S2 Matematika	Dosen FKIP UT
3	Deasy	Guru	S1 Pendidikan Matematika	Guru SMP Dharma Karya UT
4	Saleh Haji	Validator	S3 Pendidikan Matematika	Dosen FKIP Universitas Bengkulu
5	Elda Herlina	Validator	S2 Pendidikan Matematika	Dosen STAIN Batu Sangkar Sumatera Barat
6	Eka Hafiziani	Validator	S2 Pendidikan Matematika	Dosen PGSD Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta

Lampiran 11**PUBLIKASI****TO INCREASE REASONING AND MATH REPRESENTATION'S
ABILITY FOR JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENT THROUGH GUIDED
INQUIRY LEARNING**

Mery Noviyanti¹⁾, Yumiati²⁾¹ FKIP, Universitas Terbuka

email: meryn@ut.ac.id

² FKIP, Universitas Terbuka

email: yumi@ut.ac..id

Abstract. *Several research results indicated that student abilities for reasoning and math representation were remaining low. Meanwhile, math reasoning was very important to equip students in facing the more growing world challenge, and this representation was very important for math because it referred to the forming of abstraction and demonstrating of math knowledge, as well as illustration of math problem solving. In order to be able to upgrade this ability, it was required a math learning which provided to students any opportunity, so they could independently think and solved the problem. One of them was done through the guided inquiry learning. Based on these theories on inquiry learning, it was predicted that student ability of reasoning and math representation could be upgraded through the guided inquiry learning. It might be caused by any activities on the guided inquiry learning which loaded with reasonable activities and performed manipulation from one to other representations. This narration would discuss about how the guided inquiry learning process, which could upgrade reasoning ability and math representation.*

Keywords: *Guided Inquiry Learning, Math Reasoning, Math Representation, Junior High School Student.*

1. BACKGROUND

Math equipped students to deal with world challenge, which was more growing, and as one tool used was reasoning. This matter was suitable with the statement of Ayalon & Even (2010), namely math served students a group of unique powerful tool to comprehend and to change the world. These tools scoped logically reasoning, problem solving ability and abstract thinking ability.

Boulton-Lewis & Tait, 1993; Verschaffel, 1994; Outhred & Saradelich, 1997; Diezmann, 1999; Swafford & Lan-grall, 2000; Diezmann & English, 2001 (in the Panasuk, R. M. 2011) stated that symbol and representation system were very crucial for math as one science discipline because representation referred to abstraction forming and math science demonstration, as well as illustration of math problem solving situation. Using the different methods from representation and relation, which described early point within math education where students used one symbolic system for extending and comprehending the others (Anastasiadou, 2008).

Based on the above outline, apparently, reasoning or math was highly required within math learning. However, in the other side, problem still were found on both abilities based on some research outcomes.

Priatna's research outcome (2003) expressed that reasoning ability quality (analogy and generalization) of junior high school student was low, which only 49% of ideal score was. Likewise, Napitupulu's research outcome (2011) stated that entirely math reasoning ability of students still be classified as lower level. The lowest accomplishment of reasoning ability upon the aspect provided explanation upon model, fact, character, relation or existing pattern.

In relating with math representation ability of students, it was found that math

representation ability of students still had problem, particularly in translating from graphic to verbal and from table to verbal, as expressed by Anastasiadou (2008). Ozyildirim's research outcome, *et.al.* (2009) stated that the easiest translation, apparently, it was translation from diagram's representation to algebra, meanwhile the most difficult translation was from table representation to algebra. The problem found relating with student representation ability for example as follow. When students were questioned: "*s and t were two numbers and s was eight more than t. Wrote down the equation indicated a relation between s and t*". Most student answered " $s + 8 = t$ ". It showed that students still had a weakness to change from verbal to algebra representation.

In order to upgrade student mathematical reasoning and representation ability, it was necessary to done math learning which gave student opportunity for reasoning and solving problem independently. According to Suryadi (2005), math learning was more emphasizing on reasoning and problem-solving aspects, which enable to produce high performance students on math test, conducted by TIMSS, like in Japan and Korean.

Learning qualified above characters was inquiry learning. Gulo, as quoted by Trianto (2010), stated that inquiry strategy meant that a sequence of study activities which involved entire students ability maximally to seek and to inquiry systematically, critically, logically and analytically, so that they could formulate their own invention by fully confidence. Hereby, student mathematical reasoning and representation ability would be trained. Suitable inquiry learning to junior high school student still needed a study with dominantly teacher guidance was guided inquiry learning.

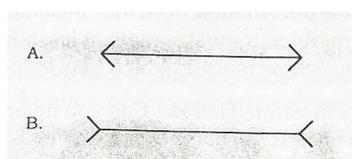
2. Mathematical Reasoning

The term reasoning is defined as the process of reaching logical conclusion based on facts and relevant sources (Shurter and Pierce,

1966; within Afgani, 2011). According to Baroody (1993) reasoning in mathematics is divided into 3 types, which are intuitive, inductive, and deductive reasoning.

a. Intuitive Reasoning

Intuitive reasoning is the process of making decision or conclusion that is only based on intuition without using the required information. For example, look at the picture of the two line segments below.



Picture 1. Line Segment A and B

Intuitively, line segment B is longer than line segment A. But in fact in mathematics, line segment A is longer than the line segment B.

b. Inductive Reasoning

Inductive reasoning involves the observation of regularity (heuristic of finding patterns in problem solving involves this type of reasoning). The finding of a general rule among diverse examples is the basis in formulating concepts or principles. For example, to determine the sum of the first n odd natural numbers is as follows.

$$1 + 3 = 4 = 2 \times 2$$

$$1 + 3 + 5 = 9 = 3 \times 3$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4 \times 4$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5 \times 5$$

From the patterns above can be concluded:

$$1 + 3 + 5 + \dots + 99 = 50 \times 50 = 2.500$$

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

The patterns above form a principle in which the sum of the first n odd numbers is n^2 .

c. Deductive Reasoning

Conclusion drawing in deductive reasoning is based on the existing rules. Donaldson, 1978 (in Baroody, 1993) said that a conclusion that is drawn deductively means "giving certain information, and we believe the other things" that may or may not be examined

directly. For example, there is a principle that for every number $a \in \mathbb{R}$ (real numbers), then $b \in \mathbb{R}$ is exist such that $b > a$. Thus, we can conclude that there is no biggest number, or the number does not end until infinity.

According to Sumarmo (2010), in broad outline, reasoning can be classified into two types, inductive reasoning and deductive reasoning. Inductive reasoning is defined as general or specific inferences based on the observed data. Sumarmo (2010) subdivides inductive reasoning into several activities which are: a) Transductive: defined as drawing conclusions from a single case or a specific nature that is applied to another special case; b) Analogy: defined as drawing conclusions based on the similarity of data or processes; c) Generalization: the general conclusion based on a number of observed data; d) Estimating answers, solutions or tendency: interpolation and extrapolation; e) Providing an explanation of the models, facts, nature, relationships, or existed patterns; and f) Using association patterns to analyze the situation, and formulate conjectures.

Deductive reasoning according to Sumarmo (2010) is inference based on compromised rules. The truth value of deductive reasoning is absolutely true or false and can not be both together. Some of the activities classified as deductive reasoning are: a) Performing calculations based on certain rules or formulas; b) Drawing logical conclusion based on the inference rules, checking the validity of the argument, proving, and formulating a valid argument; and c) Writing a direct proof, an indirect proof and a proof by mathematical induction.

3. Mathematical Representation

Goldin & Shteingold (2001) divided the representation into two systems, external and internal representation system. External representation is a kind of signs or symbols, characters, or object to symbolize, depict, encode, or represent something other than itself. External representations can be: 1)

notation and formal, such as the number system, algebraic notation, equations, function notation, derivative, and integral calculus; 2) visual or spatial, such as the number line, Cartesian graph, polar coordinate system, box plots of data, geometrical diagrams, and computer-generated images of fractals; and 3) the words and sentences, written or spoken. Figure “5” is an external representation sample that can represent a set consisting of five objects, or may also represent the location or the result of the measurements. Cartesian graphs can describe the data set, or it can represent a function or solution set of algebraic equations. Thus, one thing can represent many things.

According to Goldin (2002), internal representation system consists of several types, which are: 1) verbal-syntactic system, describes the ability of both mathematical and non-mathematical natural language and the usage of grammar and syntax; 2) imagistic system, including visual and spatial forms, or "mental images"; 3) formal notation system, the internal configuration associated with conventional mathematical symbol system and the rules for manipulating it. For example, students mentally manipulate numbers, perform arithmetic operations, or visualize the symbolic steps in solving algebraic equations; 4) the system of planning, monitoring and executive controlling or heuristics process and strategy to solve mathematical problems. For example, children develop and manage mental "trial and error" or "working backwards" when solving problems; and 5) the affective system, changes in students' emotions, attitudes, beliefs, and values about mathematics or about themselves in relation to mathematics.

Goldin & Shteingold (2001) states that someone's internal representation can not be observed directly. However, it can be seen through the students' interaction with their external representation.

4. Guided Inquiry Learning

Inquiry learning according to Alberta Learning (2005) is a process in which the

students are engaged in their learning, formulating questions, investigating widely and then creating understanding, meaning and new knowledge. Through those activities, students will create or construct understanding, meaning and new knowledge. This is in compliance with constructivism theory that all the knowledge we gain is acquired by ourself.

Sund, Trowbridge, and Lieslie (Gani, 2001) divided inquiry learning into three types, according to the magnitude of the intervention or guidance from teachers to students, which are: a) Guided Inquiry: students get guidance from their teacher to understand the concept, then students independently complete the relevant tasks by having discussion or individually; b) Free Inquiry: students are free to determine the problem to be observed, to find and to resolve the problem independently by designing the procedures or steps required with limited or no guidance from their teacher; c) Modified Free Inquiry: collaboration or modification of guided inquiry and free inquiry method. Guidance provided by the teacher to the student is less than that of guided inquiry model and is unstructured. Based on the definition and description of the three types of inquiry methods mentioned above, Guided Inquiry type is allegedly more appropriate to be applied to junior high school students.

The steps of guided inquiry learning used refer to Sanjaya's premise as mentioned by Afgani (2011), which are: 1) Orientation; 2) Formulating problem; 3) Formulating Hypothesis; 4) Collecting data; 5) Testing hypothesis; and 6) Drawing conclusion.

a. Orientation

Activities conducted in this orientation phase are: 1) Describing the topic, objective, and expected learning outcome; 2) Explaining the principle of activities to be performed by the student to achieve the goals; 3) Explaining the importance of the topic and learning activities.

b. Formulating Problem

Formulating problem is a step to lead students to face challenging problems. Students are encouraged to look for the right answer and teachers give guidance so that the presented problems are not deviated from the set goals.

c. Formulating Hypothesis

Hypothesis is a temporary answer to the problems observed. As a temporary answer, the truth of the hypothesis needs to be tested. One of the ways that teachers can do to develop the ability to guess (hypothesize) on each student is by asking questions that can encourage students to formulate temporary answers or formulate various estimates of possible answers from a problem that is observed. The hypothesis made by the student must be checked by the teacher to convince the truth of students' estimation.

d. Collecting Data

Collecting data is an activity of gathering the required information to test the hypothesis presented. It can be carried out by collecting students' concepts or principles that have been previously studied and that are related to the material being studied.

e. Testing Hypothesis

Testing hypothesis is to determine the answer that is considered acceptable in accordance with the data or information gathered on data collection.

f. Drawing Conclusions

Drawing conclusion is a process to describe the finding obtained in hypothesis testing. To draw an accurate conclusion, teacher should be able to point out which data is relevant.

5. Relation between The Guided Inquiry Learning with Reasoning and Math Representation Ability

Risnanosanti (2010) said that inquiry learning firstly developed and had an objective to involve students in reasoning process regarding causal relation and caused them more fluently

and precisely in submitting any question, developing concept and formulating as well as testing hypothesis. Furthermore, Wahyudin (2008) said what mostly abandoned within inquiry learning were facts that steps within inquiry learning included two thinking process. Problem definition and hypothesis submitting involved inductive discovery. Within data collection, implementation and solutions testing, someone entered into deductive proof. Therefore, it was definitely that such problem solving benefited thinking process of inductive and deductive, although it was naturally assumed that inquiry only benefited inductive processes.

From the above explanations, it could be drawn any conclusion within inquiry learning, student reasoning ability always be trained and thus, student math reasoning could upgrade through inquiry learning. According to Farmaki & Paschos (2007), through empirical materials of progressive mathematical, student could improve graphic representation models to manipulate images concept that could led them to fulfil their needs on formal math argumentation. This statement also signalled when someone conducted reasoning activity, then representation systems would work to produce any argument or conclusion. Thus, it was assumed that the upgrade of student math representation ability could also cause student representation ability was upgraded. Thus, it could be assumed that through inquiry learning, student mathematical reasoning and representation would also be upgraded.

6. Closure

Reasoning is highly needed in everyday life and also in mathematics. The importance of reasoning in mathematics is outlined in one of the NCTM standards (2000) and also in the mathematics learning objectives of Depdiknas (2006). However, the importance of such reasoning is not followed by the fact that many students still have weaknesses in reasoning abilities.

Mathematical representation is another important ability in mathematics besides reasoning. One of the reasons why it is important is because representation refers to abstract formation and demonstration of mathematical knowledge, as well as illustration of mathematical problem solving situations. The use of different modes of representation and relationship between them illustrates the starting point in mathematics education in which the students use a symbolic system to expand and to understand others, and many other reasons to convince that representation is an ability that must be mastered by students in learning mathematics.

Guided inquiry learning model can be used to improve the ability of mathematical reasoning and representations. Inquiry learning is a series of learning activities which maximally involve the student's ability to search and investigate the problem systematically, critically, logically, analytically, so that they can formulate their own findings confidently. Allegedly, by applying guided inquiry learning and mathematical representation, the student's reasoning skill can be enhanced. It may be caused by the activities in inquiry learning that is filled with reasoning and manipulation from one representation to another representation.

REFERENCES

- Afgani, J. D. (2011). *Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Alberta Learning. (2005). *Focus on Inquiry: A Teacher's Guide to Implementing Inquiry-Based Learning*. Canada: Alberta.
- Anastasiadou, S. D. (2008). The Role of Representations in Solving Statistical Problems and the Translation Ability of Fifth and Sixth Grade Students. *International Journal of Learning*, 14(10), 125-132.
- Ayalon, M. & Even, M. (2010). Mathematics Educators' View on The Role of Mathematics Learning in Developing Deductive Reasoning. *International Journal and Mathematics Education* 8: 1131 – 1154.
- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8. Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Depdiknas. (2006). *Permendiknas No. 22 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah (Lampiran)*. Jakarta: Depdiknas.
- Farmaki & Paschos. (2007). The Interaction between Intuitive and Formal Mathematical Thinking: A Case Study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Vol. 38, No. 3, 15 April 2007, 353–365.
- Gani, W. (2011). *Pembelajaran Inkuiri*. [Online]. Tersedia: <http://widodoalgani.blogspot.com/2011/09/pembelajaran-inkuiri.html> [25 April 2012].
- Goldin, G. & Shteingold, N. (2001). "Systems of Representations and the Development of Mathematical Concepts". In *The Roles of Representation in School Mathematics*. NCTM Year Book.
- Goldin, G.A. (2002). Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. *Handbook of International Research in Mathematics Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Napitupulu, E. (2011). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah atas Kemampuan Penalaran dan Pemecahan Masalah Matematis serta Sikap terhadap Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Ozyildirim, F., Ipek, S., & Akkus, O. (2009). Seventh Grade Student's Translational Skills Among Mathematical Representations. *International Journal of Learning*, 16(3),

- 197-206. Retrieved from EBSCOhost. Panasuk, R. M. (2011). Taxonomy for Assessing Conceptual Understanding in Algebra Using Multiple Representations. *College Student Journal*, 45(2), 219-232. Retrieved from EBSCOhost.
- Priatna, N. (2003). *Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematika Siswa Kelas 3 Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri Kota Bandung*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Risnanosanti. (2010). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Self Efficacy terhadap Matematika Siswa SMA melalui Pembelajaran Inkuiri*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Sumarmo, U. (2010). *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. [Online]. Tersedia: <http://www.scribd.com/doc/76353753>. [25 Maret 2012].
- Suryadi, D. (2005). *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tinggi Siswa SLTP*. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran dan Model-model Pembelajaran. (Pelengkap untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogis para Guru dan Calon Guru Profesional)*. Bandung: Tanpa Penerbit.

