

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Penalaran Matematika

##### 1. Pengertian Penalaran

Menurut Effendy (2009) penalaran merupakan unsur yang membuat seseorang menjadi intelektual yang bijaksana. Menurut Shadiq (2000) penalaran adalah suatu proses atau kegiatan berfikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidansi-evidansi yang diketahui menuju pada suatu kesimpulan (*konklusi*). Selain itu ia juga mengatakan bahwa penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasar pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar yang disebut *premis*.

Penalaran adalah proses berpikir yang bertolak dari pengamatan indera (pengamatan empirik) yang menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian. Berdasarkan pengamatan yang sejenis juga akan terbentuk proposisi–proposisi yang sejenis, berdasarkan sejumlah proposisi yang diketahui atau dianggap benar, orang menyimpulkan sebuah proposisi baru yang sebelumnya tidak diketahui. Proses inilah yang disebut menalar, (Wikipedia, 2012).

Materi matematika dan penalaran matematika adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui

penalaran dan penalaran matematika dipahami dan dilatihkan untuk pembelajaran matematika (Shadiq, 2004). Jadi pola pikir yang dikembangkan matematika seperti dijelaskan di atas memang membutuhkan dan melibatkan pemikiran kritis, sistematis, logis, dan kreatif.

Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya. Sehingga kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Namun demikian, dalam pembelajaran, pemahaman konsep sering diawali secara induktif melalui pengalaman peristiwa nyata atau intuisi. Penalaran induktif terjadi pada proses berfikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidansi-evidansi khusus yang sudah diketahui menuju kepada suatu kesimpulan yang bersifat umum (*general*). Sedangkan penalaran deduktif merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berfikir untuk menarik kesimpulan atau pernyataan baru dari pernyataan atau fakta-fakta yang dianggap benar dengan menggunakan logika. Secara umum dapat dinyatakan bahwa jika penalaran induktif merupakan proses berfikir dari khusus ke umum, maka penalaran deduktif merupakan proses berfikir dari bentuk yang umum ke bentuk yang khusus (Shadiq, 2009).

Kesimpulan dari beberapa pendapat di atas yaitu bahwa penalaran adalah suatu proses atau aktivitas berfikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa

pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Penalaran sendiri di bagi menjadi dua yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif.

## 2. Indikator Penalaran

Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor pernah diuraikan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan dalam penalaran adalah mampu:

- a. Mengajukan dugaan
- b. Melakukan manipulasi matematika
- c. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi,
- d. Menarik kesimpulan dari pernyataan,
- e. Memeriksa kesahihan suatu argumen,
- f. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi (Wardhani, 2008)

## **B. Komunikasi Matematika**

### 1. Pengertian Komunikasi

Menurut Mulyana (2008) komunikasi adalah proses berbagi makna melalui perilaku verbal dan non verbal. Segala perilaku dapat disebut komunikasi jika melibatkan dua orang atau lebih. Komunikasi terjadi jika setidaknya suatu sumber membangkitkan respon pada penerima melalui penyampaian suatu pesan dalam bentuk tanda atau simbol, baik bentuk

verbal (kata-kata) atau bentuk non verbal (non kata-kata), tanpa harus memastikan terlebih dahulu kedua pihak yang berkomunikasi punya suatu sistem simbol yang sama.

Menurut Shadiq (2009) komunikasi adalah proses untuk memberi dan menyampaikan arti dalam usaha menciptakan pemahaman bersama. Menurut Soekamto (1993) komunikasi adalah suatu proses, bukan hal yang statis. Implikasi dari hal ini adalah bahwa komunikasi memerlukan tempat, dinamis, menghasilkan perubahan dalam usaha mencapai hasil, melibatkan interaksi bersama, serta melibatkan suatu kelompok.

Komunikasi dalam dunia pendidikan sangatlah penting karena dengan komunikasi bisa mengetahui kemampuan siswa dalam proses belajarnya. Matematika merupakan alat komunikasi yang sangat kuat, teliti, dan tidak membingungkan, ini terbukti dari banyaknya persoalan ataupun informasi disampaikan dengan bahasa matematika, misal menyajikan persoalan atau masalah ke dalam model matematika yang dapat berupa diagram, persamaan matematika, grafik, ataupun tabel, hal ini terjadi karena mengkomunikasikan ide dengan bahasa matematika justru lebih praktis, sistematis, dan efisien.

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematika adalah suatu proses berbagi makna yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas yang dapat membangkitkan respon pada penerima melalui penyampaian pesan yang memiliki peran penting dalam matematika. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang

dipelajari di kelas. Pihak yang terlibat dalam komunikasi di lingkungan kelas adalah guru dan siswa. Bentuk komunikasi ada dua yaitu komunikasi secara lisan dan komunikasi secara tertulis namun dalam penelitian ini yang diamati hanya komunikasi secara tertulis.

## 2. Indikator Komunikasi

Menurut NCTM (2003) Indikator-indikator kemampuan komunikasi dapat dilihat dari:

- a. Mengkomunikasikan pikiran matematika mereka secara logis dan jelas kepada teman, guru, ataupun orang lain.
- b. Menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide-ide matematika secara tepat.
- c. Mengorganisasi pikiran matematika mereka melalui komunikasi.
- d. Menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematika dan strategi yang digunakan orang lain.

## C. Penalaran dan Komunikasi Matematika

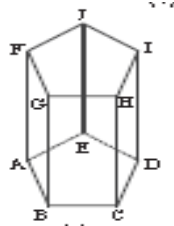
Penalaran dan komunikasi pada dasarnya merupakan dua kemampuan yang berbeda, namun demikian dalam prakteknya kedua kemampuan tersebut tidak dapat dipisahkan secara jelas. Orang yang bernalar baik berkecenderungan akan baik dalam berkomunikasi, oleh karena itu dalam penelitian ini peneliti menggabungkan dua kemampuan tersebut dengan indikator:

1. Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar

Contoh soal:

Gambarlah sebuah prisma segienam.

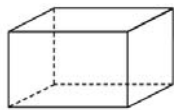
Jawab:



2. Mengajukan dugaan (*conjectures*)

Contoh soal:

Perhatikan gambar di bawah ini!



Apakah gambar di atas termasuk bangun prisma?

Jawab:

Ya, gambar di atas termasuk bangun prisma.

3. Melakukan manipulasi matematika

Contoh soal:

Rani mempunyai sebuah toples berbentuk prisma dengan alas segi lima, dengan tingginya adalah 20 cm. Jika volume toples  $300 \text{ cm}^3$ , tentukan luas alas toples milik Rani.

Jawab:

$$\text{Volume} = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$300 = \text{luas alas} \times 20$$

$$\text{luas alas} = \frac{300}{20} = 15$$

Jadi luas alas toples Rani adalah  $15 \text{ m}^2$

4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi

Contoh soal:

Sebuah prisma alasnya berbentuk persegi. jika rusuk alas 4 cm dan tinggi prisma 6 cm. Tentukan.

- Luas alas dan tutup prisma
- Luas sisi-sisi tegaknya
- Luas seluruh permukaan prisma

Jawab:

Diket: rusuk alas 4 cm dan tinggi prisma 6 cm

Dit:

- Luas alas dan tutup prisma
- Luas sisi-sisi tegaknya
- Luas seluruh permukaan prisma

Jawab:

- Luas alas dan atap

$$\text{Luas alas} = \text{luas atap}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas alas} &= s \times s \\ &= 4 \times 4 \\ &= 16 \end{aligned}$$

Jadi luas atap dan alas prisma masing-masing adalah  $16 \text{ cm}^2$

b. Luas sisi-sisi tegak

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= p \times \ell \\ &= 6 \times 4 \\ &= 24 \end{aligned}$$

Karena alasnya berbentuk persegi maka ukuran sisi-sisi tegaknya sama yaitu panjangnya 6 cm dan lebarnya 4 cm.

Jadi luas masing-masing sisi tegaknya adalah  $24 \text{ cm}^2$

c. Luas seluruh permukaan prisma = L atap + L alas + luas sisi-sisi tegak

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 16 + 16 + 24 + 24 + 24 + 24 \\ &= 128 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

5. Menarik kesimpulan dari pernyataan

Contoh soal:

Aku adalah bangun ruang yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Mempunyai 6 rusuk (3 rusuk alas dan 3 rusuk tegak)
- Mempunyai 3 titik sudut
- Mempunyai 3 sisi tegak

Bangun apakah aku?

Jawab:

Limas segitiga

6. Memeriksa kesahihan suatu argumen

Contoh soal:

Jika sebuah limas memiliki volume  $48 \text{ cm}^3$  dan luas alas  $18 \text{ cm}^2$  maka tinggi limas adalah 8 cm. Benarkah pernyataan di atas? Buktikan.

Jawab:

$$\text{Diket: } V = 48 \text{ cm}^3$$

$$\text{L alas} = 18 \text{ cm}^2$$

$$\text{tinggi} = 8 \text{ cm}$$

Dit: pernyataan di atas benar atau salah?

Jawab:

$$\text{Volume limas} = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$48 = \frac{1}{3} \times 18 \times 8$$

$$48 = 48$$

Jadi, pernyataan di atas benar

7. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Contoh soal:

Tuliskan rumus mencari volume prisma dengan alas berbentuk persegi dan prisma dengan alas berbentuk persegi panjang. Amati perbedaan kedua rumus tersebut kemudian simpulkan dengan bahasamu sendiri tentang rumus mencari volume prisma?

Jawab:

Rumus:

$$\text{Volume prisma dengan alas berbentuk persegi} = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$= (s \times s) \times t$$

$$\text{Volume prisma dengan alas berbentuk persegi panjang} = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$= (p \times \ell) \times t$$

Pada dasarnya rumus mencari volume semua jenis prisma adalah sama yaitu luas alas  $\times$  tinggi, yang membedakan hanyalah dalam mencari luas alasnya dimana kita menyesuaikan bentuk alas prisma.

#### **D. Pembelajaran kooperatif**

##### **1. Pengertian Kooperatif**

Menurut Lie (2010) *Cooperative learning* adalah istilah pembelajaran gotong-royong, yaitu sistem pembelajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bekerjasama dengan siswa lain dalam tugas-tugas yang terstruktur. Lebih jauh dikatakan, *cooperative learning* hanya berjalan kalau sudah terbentuk suatu kelompok atau suatu tim yang di dalamnya siswa bekerja secara terarah untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan dengan jumlah anggota kelompok pada umumnya terdiri dari 4-6 orang saja.

Menurut Isjoni (2007) *Cooperative learning* atau pembelajaran kooperatif adalah salah satu bentuk pembelajaran yang berdasarkan faham konstruktivis. *Cooperative learning* merupakan strategi belajar dengan sejumlah siswa sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda. Dalam menyelesaikan tugas kelompoknya, setiap anggota kelompok harus saling bekerja sama dan saling membantu untuk memahami materi pelajaran. Dalam *cooperative learning*, belajar dikatakan belum selesai jika salah satu teman dalam kelompok belum menguasai bahan pelajaran.

Menurut Sholihatin (2008) *Cooperative learning* mengandung pengertian sebagai suatu sikap atau perilaku bersama dalam bekerja atau membantu di antara sesama dalam struktur kerjasama yang teratur dalam kelompok, yang terdiri dari dua orang atau lebih dimana keberhasilan kerja sangat dipengaruhi oleh keterlibatan dari setiap anggota kelompok itu sendiri. *Cooperative learning* juga dapat diartikan sebagai suatu struktur tugas bersama dalam suasana kebersamaan di antara sesama anggota kelompok.

Menurut Slavin (2005) Pembelajaran kooperatif menggalakkan siswa berinteraksi secara aktif dan positif dalam kelompok. Dalam hal ini membolehkan pertukaran ide dan pemeriksaan ide sendiri dalam suasana yang menyenangkan, sedangkan strategi belajarnya ditegaskan oleh Rusman (2010) dimana pembelajaran kooperatif (*Cooperative learning*) merupakan bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari empat sampai enam orang dengan struktur kelompok yang bersifat *heterogen*.

Suyatno (2009) menjelaskan bahwa pembelajaran kooperatif adalah kegiatan pembelajaran dengan cara berkelompok untuk bekerja sama saling membantu mengkonstruksi konsep, menyelesaikan persoalan, atau inkuiri, agar kelompok kohesif (kompak-partisipatif), tiap anggota kelompok terdiri atas 4-5 orang, siswa heterogen (kemampuan, gender,

karakter), ada kontrol dan fasilitasi, dan meminta tanggung jawab hasil kelompok berupa laporan atau presentasi

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan, pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa diberi kesempatan untuk bekerjasama dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4-6 orang untuk menyelesaikan tugas-tugas yang terstruktur.

## 2. Unsur-Unsur Pembelajaran Kooperatif

Menurut Rusman (2010) unsur-unsur dasar yang terdapat pada pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut:

- a. Siswa dalam kelompoknya haruslah beranggapan bahwa mereka sehidup sepenanggungan bersama.
- b. Siswa bertanggung jawab atas segala sesuatu didalam kelompoknya, seperti milik mereka sendiri.
- c. Siswa haruslah melihat bahwa semua anggota di dalam kelompoknya memiliki tujuan yang sama.
- d. Siswa haruslah membagi tugas dan tanggung jawab yang sama di antara anggota kelompoknya.
- e. Siswa akan dikenakan evaluasi atau diberikan hadiah / penghargaan yang juga akan dikenakan untuk semua anggota kelompok.
- f. Siswa berbagi kepemimpinan dan mereka membutuhkan ketrampilan untuk belajar bersama selama proses belajarnya.

- g. Siswa diminta mempertanggungjawabkan secara individual materi yang ditangani dalam kelompok kooperatif.

### 3. Ciri-Ciri Pembelajaran Kooperatif

Menurut Rusman (2010) ciri-ciri pembelajaran kooperatif, adalah sebagai berikut:

- a. Siswa bekerja dalam kelompoknya secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajarnya.
- b. Kelompok dibentuk dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
- c. Bilamana mungkin, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, jenis kelamin yang berbeda-beda.
- d. Penghargaan lebih berorientasi kelompok ketimbang individu.

### 4. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Bertukar Pasangan

Salah satu tipe dalam model pembelajaran *cooperative learning* adalah tipe bertukar pasangan. Pembelajaran bertukar pasangan memberi kesempatan pada siswa untuk bekerja sama dengan orang lain. Pembelajaran bertukar pasangan biasa digunakan dalam semua mata pelajaran dan untuk semua tingkatan anak didik.

### 5. Langkah-langkah Bertukar Pasangan

Menurut Suyatno (2009) langkah-langkah model pembelajaran *cooperative learning* bertukar pasangan adalah sebagai berikut:

- a. Setiap siswa mendapat satu pasangan (guru bisa menunjukan pasangannya atau siswa menunjuk pasangannya).

- b. Guru memberikan tugas dan siswa mengerjakan tugas dengan pasangannya.
  - c. Setelah selesai, setiap pasangan bergabung dengan satu pasangan yang lain.
  - d. Kedua pasangan tersebut bertukar pasangan. Setiap pasangan yang baru ini saling menanyakan dan mengukuhkan jawaban mereka.
  - e. Temuan baru yang didapat dari pertukaran pasangan kemudian dibagikan kepada pasangan semula.
6. Tahapan Pelaksanaan Bertukar Pasangan

Menurut Suparjo (2009) tahapan pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe bertukar pasangan antara lain:

- a. Persiapan, pada tahap persiapan ini hal yang dilakukan guru adalah membuat silabus dan sistem penilaian, desain pembelajaran, menyiapkan tugas siswa dan membagi siswa dalam satu kelas ke dalam beberapa kelompok dengan anggota kelompok dua orang atau berpasangan.
- b. Presentasi guru, pada tahap ini guru menyampaikan indikator pembelajaran, mengenalkan dan menjelaskan materi sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah dibuat.
- c. Kegiatan kelompok, dalam kegiatan ini pembelajarannya menggunakan lembar kegiatan yang berisi ringkasan materi dan tugas-tugas yang harus dipelajari oleh tiap-tiap siswa dalam satu kelompok. Setelah menerima lembar kegiatan yang berisi permasalahan-

permasalahan yang berkaitan dengan konsep materi dan klasifikasinya, siswa mempelajarinya dalam kelompok kecil (pasangannya) yaitu mendiskusikan masalah tersebut bersama-sama anggota kelompoknya. Masing-masing kelompok atau pasangan menyelesaikan (memecahkan) masalah yang diberikan dengan cara mereka sendiri. Kemudian setiap pasangan bergabung dengan satu pasangan yang lain, kedua pasangan tersebut bertukar pasangan. Masing-masing pasangan yang baru ini kemudian saling menanyakan dan mengukuhkan jawaban mereka. Temuan baru yang didapatkan dari pertukaran pasangan kemudian dibagikan kepada pasangan semula serta mencocokkan dan membahas hasil-hasil kerja mereka.

d. Formalisasi, setelah belajar dalam kelompok dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan, beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya untuk dikomunikasikan atau didiskusikan dengan kelompok lainnya. Kemudian guru membahas dan mengarahkan siswa ke bentuk formal.

#### 7. Keunggulan dan Kelemahan Bertukar Pasangan

Menurut Lie (2010) model pembelajaran kooperatif tipe bertukar pasangan memiliki keunggulan diantaranya:

- a. Meningkatkan partisipasi
- b. Cocok untuk tugas sederhana
- c. Lebih banyak kesempatan untuk kontribusi masing-masing anggota kelompok

- d. Interaksi lebih mudah
- e. Lebih mudah dan cepat membentuknya

Sedangkan kelemahannya antara lain:

- a. Banyak kelompok yang melapor dan perlu dimonitor
- b. Lebih sedikit ide yang muncul
- c. Jika ada perselisihan, tidak ada penengah

### **E. Materi Prisma dan Limas**

Standar kompetensi :

Geometri dan pengukuran

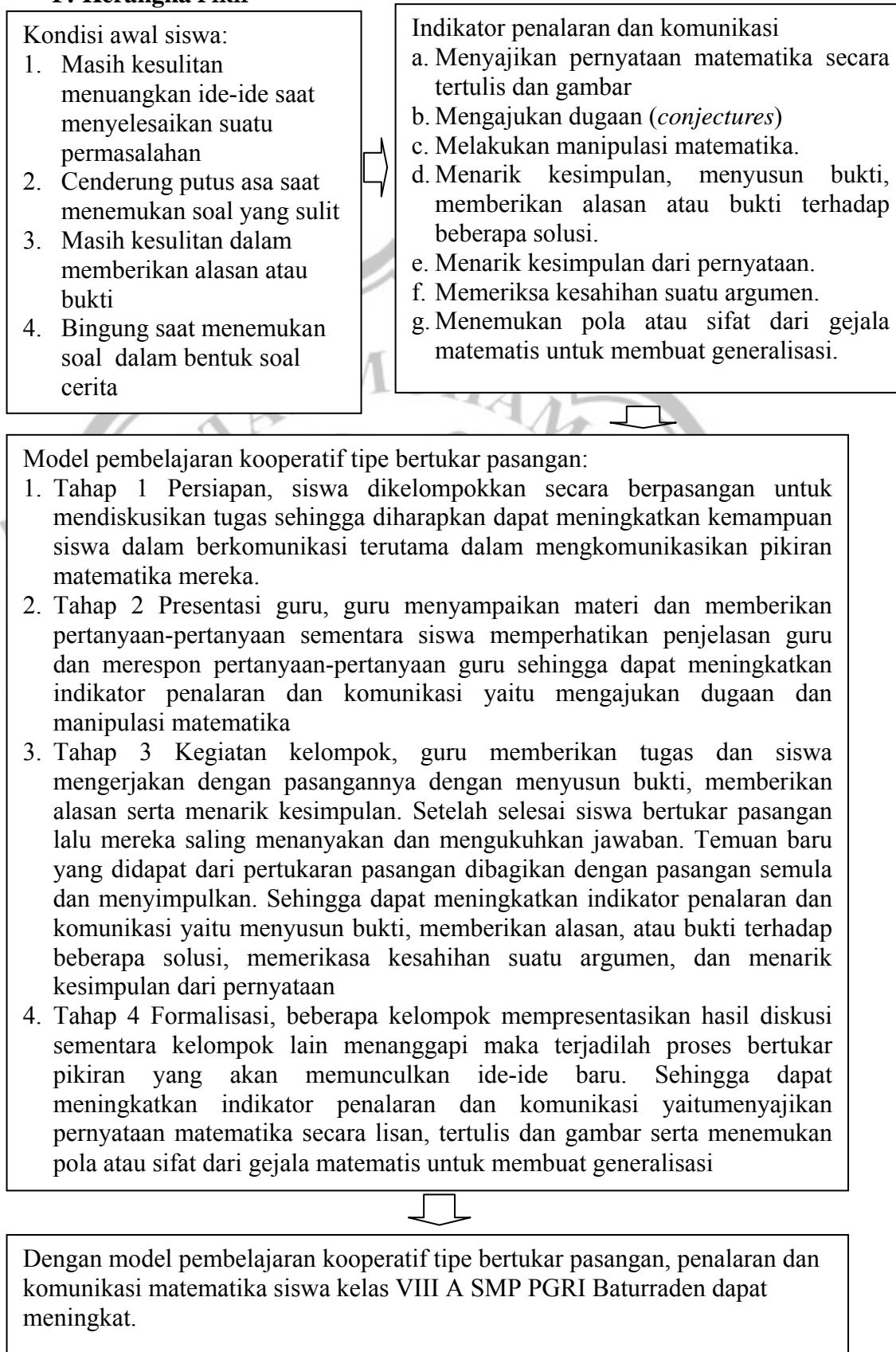
Kompetensi Dasar:

1. Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas serta bagian-bagiannya.
2. Membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma dan limas.
3. Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas.

Indikator:

- a. Menentukan unsur-unsur dan membuat jaring-jaring prisma
- b. Menentukan luas permukaan prisma
- c. Menentukan volume prisma
- d. Menentukan unsur-unsur dan membuat jaring-jaring limas
- e. Menentukan luas permukaan limas
- f. Menentukan volume limas

### F. Kerangka Pikir



### **G. Hipotesis Tindakan**

Berdasarkan kerangka pikir di atas hipotesis tindakan dalam penelitian ini adalah melalui pembelajaran kooperatif tipe bertukar pasangan, penalaran dan komunikasi matematika siswa kelas VIII A SMP PGRI Baturraden dapat meningkat.

