

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Media Pembelajaran**

##### **1. Media pembelajaran**

Pembelajaran merupakan proses aktivitas belajar yang dilakukan oleh guru dengan siswa. Dalam kegiatan pembelajaran di sekolah, salah satunya adalah aktivitas belajar mengenai matematika yang disebut dengan pembelajaran matematika. Matematika umumnya merupakan salah satu mata pelajaran yang kurang disukai oleh siswa di sekolah. Sehingga kegiatan belajar mengajar menjadi membosankan. Pembelajaran matematika menurut Susanto (2013: 186) adalah proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir siswa yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi matematika.

Dalam pembelajaran matematika, siswa diberikan berbagai ilmu dan pengetahuan mengenai berbagai konsep yang ada dalam matematika. Pembelajaran matematika berarti pembelajaran tentang konsep-konsep atau struktur-struktur yang terdapat dalam bahasan yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep atau struktur-struktur tersebut. (Herman Hudojo, 2005: 135)

Untuk dapat dilaksanakannya kegiatan pembelajaran yang efektif dan efisien, maka guru harus kreatif dalam mengemas kegiatan pembelajaran, untuk itu digunakan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai sarana dalam menyampaikan atau menyalurkan pesan dari sumber belajar yang disusun secara terencana sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana siswa dapat melakukan proses belajar secara efektif dan efisien. (Asyar, 2012: 8)

Media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk membantu proses kegiatan belajar mengajar di sekolah untuk mengatasi keterbatasan waktu agar siswa memiliki pengalaman langsung terhadap media sumber belajar. Media pembelajaran menurut Briggs dalam Rudi dan Cepi (2008: 6) media pembelajaran merupakan

sarana fisik untuk menyampaikan isi atau materi pembelajaran seperti buku, film, video, slide dan sebagainya.

Media pembelajaran digunakan sebagai sarana untuk menyampaikan materi pembelajaran serta untuk menstimulus perhatian serta keaktifan belajar siswa. Manfaat media pembelajaran menurut Sudjana dan Rivai (2010: 2) adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran yang berlangsung akan lebih menarik perhatian siswa sehingga menumbuhkan motivasi belajar siswa.
- b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga siswa lebih mudah memahami.
- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal, sehingga siswa tidak merasa bosan.
- d. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar karena tidak hanya mendengarkan uraian penjelasan dari guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

Berdasarkan penjelasan diatas, media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan isi atau materi agar proses belajar berlangsung secara aktif, efektif dan efisien.

## 2. Jenis-jenis media pembelajaran

Media pembelajaran dapat diklasifikasikan kedalam beberapa jenis berdasarkan bentuk, manfaat dan fungsinya. Menurut Djamarah (2002: 140) media pembelajaran terbagi menjadi 2, yaitu:

- a. Media auditif, yaitu media yang mengandalkan kemampuan suara seperti radio, kaset rekorder, dan sebagainya.
- b. Media visual, yaitu media yang mengandalkan indera penglihatan karena menampilkan gambar diam. Contoh media visual diantaranya adalah film tanpa suara, bingkai, foto, gambar, atau lukisan.

Media visual selanjutnya dapat dikelompokkan lagi ke dalam beberapa jenis. Mufarokah (2009: 105) menambahkan bahwa yang termasuk media audio visual adalah sebagai berikut:

- a. Media *motion* visual (media visual gerak) yaitu media yang mempunyai gambar objek bergerak seperti film bisu (bergerak tapi tak bersuara).
- b. Media *still* visual (media visual diam) yaitu ada objek namun tidak ada gerakan seperti film strip, gambar, mikrofon, atau halaman cetakan.
- c. Media cetak yaitu media yang hanya menampilkan simbol-simbol tertentu yaitu huruf (tulisan).
- d. Media audiovisual yaitu media yang memiliki unsur audio atau suara dan visual atau gambar. Media audiovisual salah satunya adalah film suara. Seperti misalnya media pembelajaran yang memanfaatkan video animasi anak sedang bermain congklak yang aturan bermainnya dimodifikasi dan disertai iringan musik serta suara narasi untuk keterangan aturan main.

## **B. Media Pembelajaran PAKARNA (Papan Angka Berwarna)**

### **1. Definisi PAKARNA (Papan Angka Berwarna)**

Media pembelajaran digunakan oleh guru agar pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan efisien serta dapat membantu siswa untuk lebih mudah memahami mengenai materi yang dipelajari. Menurut Sumiati (2008: 12) media pembelajaran diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- a. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis.
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indra.
- c. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar.
- d. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
- e. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

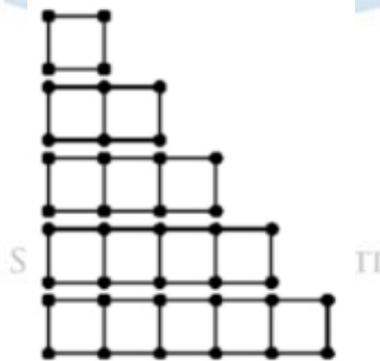
Media pembelajaran yang dinilai cukup efektif salah satunya adalah penggunaan media TAPE (Teka-Teki Pintar Barisan Edukatif) pada materi barisan aritmatika dan geometri yang dilakukan oleh Fitria Sulistyowati pada tahun 2015. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa alat peraga TAPE (Teka-Teki Pintar Barisan Edukatif) terbukti baik digunakan untuk pembelajaran matematika pada materi barisan aritmatika dan geometri. Sehingga alat peraga

dalam pembelajaran matematika terbukti efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

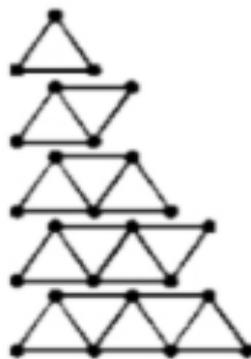
Adapun faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan media pembelajaran adalah:

- a. Jenis kemampuan yang akan dicapai sesuai dengan tujuan.
- b. Kegunaan dari berbagai jenis media pembelajaran itu sendiri.
- c. Kemampuan guru menggunakan suatu jenis media pembelajaran.
- d. Fleksibilitas, tahan lama, dan kenyamanan media pembelajaran.

Ada banyak alat dan media yang dapat digunakan untuk memudahkan proses pembelajaran matematika. Seperti halnya pada materi pembelajaran barisan dan deret aritmatika, guru dapat menggunakan batang korek api sebagai alat peraga untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep materi. Guru dapat meminta siswa untuk menyusun beberapa batang korek api menjadi sebuah pola seperti pola persegi ataupun pola segitiga, kemudian siswa diminta untuk membuat pola serupa pada sisi berikutnya seperti pada gambar dibawah ini



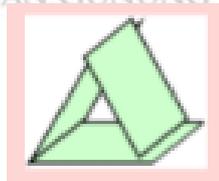
**Gambar 2.1** Pola persegi



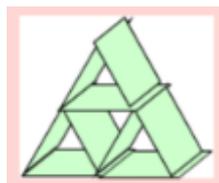
**Gambar 2.2** Pola segitiga

Selain menggunakan media korek api, media yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika dalam materi barisan dan deret aritmatika adalah dengan menggunakan alat peraga rumah susun. Penggunaan media rumah susun ini dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah, siswa dapat menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika siswa memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh serta mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah dan siswa dapat memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

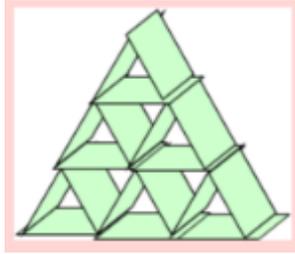
Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam membuat kartu yang kemudian disusun menjadi sebuah rumah adalah dengan menggunakan karton atau kertas tebal yang dipotong menjadi beberapa bagian yang sama besarnya. Kemudian lempengan kertas tersebut disusun menjadi sebuah bentuk segitiga dengan susun 1, 2, 3, 4, dan seterusnya seperti pada gambar di bawah ini,



**Gambar 2.3** Susun 1



**Gambar 2.4** Susun 2



**Gambar 2.5** Susun 3

Selanjutnya siswa diminta untuk menuliskan banyaknya lempengan pada rumah susun 1, susun 2, susun 3, dan seterusnya. Kemudian siswa diminta untuk memperhatikan pola yang disusun dari rumah susun 1, susun 2, susun 3, dan seterusnya tersebut lalu menuliskan banyaknya beda tiap susun dan menuliskan jumlah lempengan pada susun tertentu.

Selain kedua media yang telah dipaparkan diatas, penulis berupaya mengembangkan media pembelajaran PAKARNA (Papan Angka Berwarna) merupakan media pembelajaran yang dirancang untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep mengenai materi barisan aritmatika. Media pembelajaran PAKARNA (Papan Angka Berwarna) ini dibuat menggunakan papan yang dirancang terdapat papan bentuk rumah yang digunakan untuk menuliskan selisih nilai beda dari setiap suku, ada kotak dengan gambar polos dan bunga. Kotak dengan gambar polos dilambangkan sebagai suku negatif (-), kotak dengan gambar bunga dilambangkan sebagai suku positif (+), kotak tersebut digunakan sebagai wadah untuk menyimpan kelereng dimana kelereng yang dilambangkan sebagai angka. Gambar pohon yang digunakan untuk menuliskan berapa banyak suku yang ada dalam kotak bergambar bunga dan polos. Serta ada angka untuk melambangkan atau menuliskan nilai beda dan suku.

## 2. Kelebihan dan kekurangan PAKARNA

Untuk dapat memudahkan guru dalam menyampaikan pembelajaran serta untuk memudahkan siswa dalam memahami pembelajaran matematika, dikembangkan berbagai media pembelajaran. Menurut Hamalik (dalam Arsyad, 2002: 15) penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat meningkatkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan

rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Pengembangan PAKARNA sebagai media pembelajaran memiliki kelebihan yaitu dapat dapat membantu siswa dalam memahami konsep materi mengenai pola bilangan, barisan dan deret aritmatika. Papan angka yang di desain sedemikian rupa sehingga menarik minat siswa untuk melakukan percobaan, sehingga siswa berinteraksi langsung dengan media belajar dan dapat menambah pengalaman belajarnya serta dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif, efektif dan menyenangkan.

Hal lainnya yang membuat PAKARNA dapat menarik minat siswa adalah siswa dapat merekonstruksi sendiri sesuai dengan yang dia inginkan untuk membentuk pemahamannya. Misalnya ketika guru meminta siswa untuk memasukan kelereng sebanyak dua buah kelereng ke dalam kotak pertama dengan beda antar kotak satu dan kotak lainnya adalah dua, tetapi siswa ingin mempraktekan dengan jumlah yang berbeda seperti memasukan lima buah kelereng pada kotak pertama dan beda antar kotak sebanyak empat buah kelereng. Maka siswa akan secara mandiri berpikir dan memahami materi sesuai dengan yang ia praktekkan.

Berdasarkan uraian diatas, PAKARNA berpotensi untuk dikembangkan sebagai media karena memiliki kelebihan, diantaranya:

- a. Dapat mengatasi batasan ruang, waktu, dan pengamatan karena tidak semua benda dapat dijadikan sebagai media pembelajaran.
- b. Bersifat konkret, yang berarti lebih realistik karena siswa dapat berinteraksi langsung dengan media pembelajaran.
- c. Dapat memberikan pengalaman yang sama kepada semua siswa, yaitu interaksi langsung dengan media belajar.

Selain kelebihan, PAKARNA juga memiliki kekurangan yaitu hanya mencakup mengenai materi barisan dan deret aritmatika sehingga tidak bisa digunakan dalam pembelajaran matematika mengenai materi barisan dan deret geometri. Selain itu, karena bentuknya yang tidak dapat dimasukkan dalam tas dan dibawa dalam setiap kegiatan.

### 3. Langkah-langkah penggunaan PAKARNA (Papan Angka Berwarna)

Adapun langkah-langkah penggunaan PAKARNA (Papan Angka Berwarna) adalah sebagai berikut:

a. Persiapan sebelum menggunakan media PAKARNA

Pada tahap ini, guru harus mempersiapkan dan memastikan berbagai hal yang dapat menunjang penggunaan media PAKARNA agar dapat digunakan ketika pembelajaran berlangsung. Selain itu guru juga harus menguasai tata cara penggunaan media PAKARNA. Adapun hal yang harus dipersiapkan diantaranya adalah:

- 1) Guru mempersiapkan peralatan dan memastikan media PAKARNA dapat digunakan ketika pembelajaran berlangsung.
- 2) Guru mempelajari tata cara penggunaan PAKARNA karena guru harus mampu menjelaskan kepada siswa tata cara menggunakan PAKARNA.

b. Kegiatan selama menggunakan media PAKARNA

Pada tahap ini harus mampu mengkondisikan siswa agar tetap tertib sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan efektif serta agar konsentrasi dan minat belajar siswa tetap terjaga. Pada tahap ini kegiatan pembelajaran adalah untuk menjelaskan mengenai konsep barisan dan deret aritmatika. Adapun langkah-langkah penggunaan media PAKARNA dalam tahap ini sebagai berikut:



**Gambar 2.6** PAKARNA

- 1) Guru mempersiapkan kelereng untuk siswa.

- 2) Guru meminta siswa memasukan beberapa kelereng kedalam kotak bergambar bunga pertama, kedua, ketiga dan seterusnya dalam PAKARNA. Misal siswa diminta untuk menentukan jumlah kelereng dalam 5 buah kotak yang telah disediakan dalam PAKARNA. Siswa diminta untuk memasukan 2 buah kelereng pada kotak pertama,



**Gambar 2.7** Memasukan 2 Buah Kelereng ke dalam Kotak Gambar Bunga Pertama

Pada kotak kedua masukan sebanyak 4 kelereng,



**Gambar 2.8** Memasukan 4 Buah Kelereng ke dalam Kotak Gambar Bunga Kedua

kotak ketiga masukan sebanyak 6 kelereng,



**Gambar 2.9** Memasukan 6 Buah Kelereng ke dalam Kotak Gambar Bunga Ketiga

Pada kotak keempat masukan 8 kelereng,



**Gambar 2.10** Memasukan 8 Buah Kelereng ke dalam Kotak Gambar Bunga Keempat

Dan kotak kelima sebanyak 10 kelereng



**Gambar 2.11** Memasukan 10 Buah Kelereng ke dalam Kotak Gambar Bunga Kelima

- 3) Pastikan setiap kotak memiliki beda yang tetap dengan kotak yang saling berdekatan, yaitu sebanyak 2 kelereng.
- 4) Tuliskan berapa kelereng yang ada dalam setiap kotak bergambar bunga kedalam setiap gambar pohon yang ada di PAKARNA. Karena memasukkan 2 buah kelereng pada kotak pertama maka tuliskan angka 2 pada gambar pohon pertama,



**Gambar 2.12** Menuliskan Angka 2 pada Gambar Pohon Pertama  
Tuliskan angka 4 pada gambar pohon kedua



**Gambar 2.13** Menuliskan Angka 4 pada Gambar Pohon Kedua dan seterusnya sesuai dengan kelereng yang dimasukkan kedalam kotak.

- 5) Tuliskan selisih kelereng yang ada pada kotak bergambar bunga pertama dengan kotak bergambar bunga kedua. Karena selisih kelereng pada kotak pertama dan kotak kedua adalah 2 buah kelereng, maka tuliskan angka 2 pada tempat yang telah disiapkan yaitu pada papan rumah pertama.



**Gambar 2.14** Menuliskan Selisih Kelereng pada Papan Rumah Pertama

- 6) Ulangi langkah diatas dari kotak bergambar bunga berikutnya pada gambar pohon yang telah disediakan dalam media pembelajaran PAKARNA.
- 7) Dari hasil percobaan diatas, diperoleh bahwa masing-masing kelereng dalam kotak membentuk sebuah pola bilangan yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10, kemudian guru meminta siswa untuk menjumlahkan pola bilangan tersebut sehingga diperoleh nilai 30. Guru menjelaskan mengenai konsep dasar barisan dan deret aritmatika, yaitu 2 buah kelereng yang dimasukkan dalam kotak pertama disebut dengan suku pertama, 4 kelereng dalam kotak kedua disebut dengan suku kedua, 6 kelereng yang dimasukkan dalam kotak ketiga suku ketiga, 8 kelereng dimasukkan dalam kotak keempat suku ke empat dan 10 kelereng yang dimasukkan dalam kotak kelima adalah suku kelima. Selisih kelereng dari masing-masing kotak yang berdekatan adalah sebanyak 2 kelereng atau bisa disebut juga dengan beda  $(b) = 2$ , untuk menentukan jumlah kelereng pada suku ketiga dapat diperoleh

dengan cara menambahkan jumlah beda kedalam suku kedua seperti  $U_2 + b = U_3$ . Sementara itu, untuk menentukan jumlah keseluruhan kelereng dapat ditentukan dengan menjumlahkan jumlah kelereng pada suku pertama dan jumlah beda kelereng dari suku kedua hingga jumlah suku yang diinginkan atau dapat ditulis dengan rumus  $S_n = \frac{n}{2} [2a + (n - 1)b]$ .

- 8) Siswa diminta mengamati dan menjelaskan serta mempraktekan ulang apa yang guru contohkan.

Salah satu contoh yang dapat diberikan kepada siswa untuk menentukan suku ke-4 dan ke-5 dari barisan 2,4,6, menggunakan PAKARNA adalah:

- 1) Langkah pertama dengan memasukan sebanyak 2 buah kelereng pada kotak bergambar bunga pada sisi paling kiri.



**Gambar 2.15** Memasukan 2 Buah Kelereng pada Kotak Gambar Bunga

- 2) Kemudian tuliskan banyaknya jumlah kelereng tersebut pada gambar pohon disisi paling kiri.



**Gambar 2.16** Menuliskan Banyaknya Jumlah Kelereng pada Gambar Pohon

- 3) Selanjutnya memasukan 4 buah kelereng pada kotak kedua dan tuliskan pada gambar pohon kedua.



**Gambar 2.17** Memasukan 4 Buah Kelereng pada Kotak Gambar Bunga  
Kedua



**Gambar 2.18** Menuliskan Jumlah Kelereng pada Gambar Pohon Kedua

- 4) Tentukan selisih antara kotak pertama dan kotak kedua dan tuliskan pada papan berbentuk rumah.  $4 - 2 = 2$ , sehingga selisihnya adalah 2.

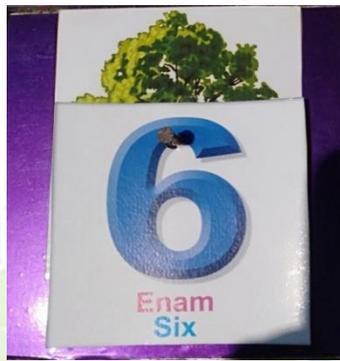


**Gambar 2.19** Menuliskan Selisih Kelereng pada Papan Rumah Pertama

- 5) Lalu masukan sebanyak 6 buah kelereng pada kotak bunga ketiga dan tuliskan pada gambar pohon ketiga.



**Gambar 2.20** Memasukan 6 Kelereng pada Kotak Gambar Bunga Ketiga



**Gambar 2.21** Menuliskan Banyaknya Jumlah Kelereng pada Gambar Pohon Ketiga

- 6) Tuliskan selisih antara kotak kedua dan kotak ketiga pada papan berbentuk rumah.  $6 - 4 = 2$ , sehingga selisihnya adalah 2.



**Gambar 2.22** Menuliskan Selisih pada Papan Rumah Kedua

- 7) Untuk menentukan jumlah suku keempat atau berapa banyak kelereng yang harus dimasukan pada kotak bunga keempat adalah dengan melihat selisih atau beda pada masing-masing kotak yang telah dituliskan pada papan berbentuk rumah, karena selisih yang didapatkan hasilnya tetap yaitu 2 maka untuk selisih pada kotak selanjutnya memiliki selisih yang sama yaitu 2. Karena pada kotak ketiga dimasukan sebanyak 6 kelereng maka pada kotak keempat masukan

sebanyak 6 kelereng + 2 kelereng, yaitu 8 kelereng. Jadi suku keempat barisan tersebut adalah 8,



**Gambar 2.23** Memasukan 8 Kelereng ke Kotak Gambar Bunga Empat Dan tuliskan angka 8 pada gambar pohon keempat.



**Gambar 2.24** Menuliskan Angka 8 Pada Gambar Pohon Empat

- 8) Untuk menentukan suku kelima, sama seperti pada langkah sebelumnya yaitu menambahkan sebanyak selisih yang telah diketahui. Karena pada kotak keempat ada sebanyak 8 kelereng maka pada kotak kelima menambahkan sebanyak 2 kelereng dari jumlah kelereng yang ada pada kotak bunga sebelumnya atau karena suku keempat adalah 8 maka suku kelima adalah  $8 + 2 = 10$ ,



**Gambar 2.25** Memasukan 10 Kelereng pada Kotak Gambar Bunga Kelima Tuliskan angka 10 pada gambar pohon kelima.



**Gambar 2.26** Menuliskan Angka 10 pada Gambar Pohon Kelima

Contoh lainnya yang dapat diberikan kepada siswa misal untuk menentukan suku ke-4 dan ke-5 dari barisan 2,-1,-4, menggunakan PAKARNA adalah:

- 1) Langkah pertama adalah dengan memasukan sebanyak 2 buah kelereng pada kotak bergambar bunga pada sisi paling kiri.



**Gambar 2.27** Memasukan 2 Buah Kelereng pada Kotak Gambar Bunga Pertama

Kemudian tuliskan banyaknya jumlah kelereng tersebut pada gambar pohon pertama.



**Gambar 2.28** Menuliskan Banyaknya Jumlah Kelereng pada Gambar Pohon Pertama

- 2) Selanjutnya memasukan 1 buah kelereng pada kotak kedua,



**Gambar 2.29** Memasukan 1 Buah Kelereng pada Kotak Kedua  
Dan tuliskan pada gambar pohon kedua.



**Gambar 2.30** Menuliskan -1 pada Gambar Pohon Kedua

- 3) Tentukan selisih antara kotak pertama dan kotak kedua pada papan berbentuk rumah pertama.  $-1 - 2 = -3$ , sehingga bedanya adalah -3.



**Gambar 2.31** Menuliskan Selisih pada Papan Rumah Pertama

- 4) Lalu, masukan sebanyak 4 buah kelereng pada kotak ketiga



**Gambar 2.32** Memasukan 4 Buah Kelereng pada Kotak Ketiga

Dan tuliskan pada gambar pohon ketiga.



**Gambar 2.33** Menuliskan -4 pada Gambar Pohon Ketiga

- 5) Tuliskan selisih antara kotak kedua dan kotak ketiga pada papan berbentuk rumah kedua.  $-4 - (-1) = -3$ , sehingga bedanya adalah -3.



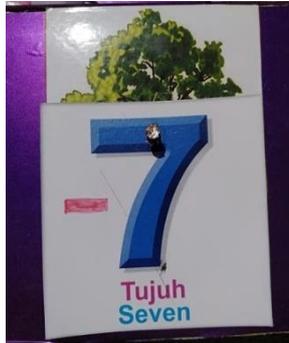
**Gambar 2.34** Menuliskan Selisih Kelereng pada Papan Rumah Kedua

- 6) Untuk menentukan suku keempat atau berapa banyak kelereng yang harus dimasukan pada kotak keempat adalah dengan melihat selisih atau beda pada masing-masing kotak yang telah dituliskan pada papan berbentuk rumah, karena selisih yang didapatkan hasilnya tetap yaitu -3 maka untuk selisih pada kotak selanjutnya memiliki selisih yang sama yaitu -3. Karena pada kotak ketiga dimasukan sebanyak 4 kelereng maka pada kotak keempat masukan sebanyak 4 kelereng + 3 kelereng, yaitu 7 kelereng. Jadi suku keempat barisan tersebut adalah -7,



**Gambar 2.35** Memasukan 7 Kelereng pada Kotak Keempat

Dan tuliskan pada gambar pohon keempat.



**Gambar 2.36** Menuliskan -7 pada Gambar Pohon Keempat

- 7) Untuk menentukan suku kelima, sama seperti pada langkah sebelumnya yaitu menambahkan sebanyak selisih yang telah diketahui. Karena pada kotak keempat ada sebanyak 7 kelereng maka pada kotak kelima menambahkan 3 buah kelereng dari jumlah kelereng yang ada pada kotak sebelumnya atau karena suku keempat adalah -7 maka suku kelima adalah  $(-7) + (-3) = -10$



**Gambar 2.37** Memasukan 10 Kelereng Pada Kotak Kelima dan tuliskan angka -10 pada gambar pohon kelima



**Gambar 2.38** Menuliskan -10 pada Gambar Pohon Kelima

c. Kegiatan tindak lanjut

Tahap ini digunakan untuk mengetahui apakah tujuan pembelajaran telah tercapai, dan memantapkan pemahaman terhadap materi yang telah disampaikan melalui media PAKARNA dan memberikan evaluasi terhadap hasil belajar. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Guru memberikan latihan soal terhadap siswa tentang materi pembelajaran yang telah diberikan sebelumnya.
- 2) Guru mengulang kembali pembelajaran tentang pemahaman barisan dan deret aritmatika apabila masih banyak mengalami kesalahan dalam hasil belajar siswa dengan menggunakan media PAKARNA.

**C. Kemampuan Komunikasi Matematis**

1. Pengertian kemampuan komunikasi matematis

Komunikasi merupakan hal yang sangat penting dalam matematika dan pembelajaran matematika. Melalui komunikasi siswa dapat memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan serta mengekspresikan pemahaman mengenai konsep dan proses matematika yang mereka pelajari. Menurut Dedi Mulyana (2003: 3), komunikasi adalah proses berbagi makna melalui perilaku verbal dan nonverbal. Segala perilaku dapat dikatakan 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 nonverbal (nonkata-kata), tanpa memastikan terlebih dahulu bahwa kedua pihak yang berkomunikasi punya suatu simbol yang sama. Simbol atau lambang adalah sesuatu yang mewakili sesuatu lainnya berdasarkan kesepakatan bersama.

Komunikasi matematis bisa berlangsung antara guru dengan siswa, antara buku dengan siswa, media pembelajaran dengan siswa dan antar siswa dengan siswa. Setiap kali mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika siswa harus menyajikan gagasan tersebut dengan suatu cara tertentu. Siswa dalam belajar matematika seolah mereka berbicara dan menulis tentang apa yang sedang mereka kerjakan. Mereka dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, ketika mereka diminta untuk memikirkan ide-ide mereka, atau berbicara dan

mendengarkan siswa lain, dalam berbagi ide, strategi dan solusi. Menulis mengenai matematika mendorong siswa untuk merefleksikan pekerjaan mereka dan mengklarifikasi ide-ide untuk mereka sendiri sesuai dengan pemahamannya.

Dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas, kemampuan komunikasi matematis siswa akan selalu diolah dan ditingkatkan. Hal ini dikarenakan dalam kegiatan pembelajaran, siswa akan selalu diminta untuk merepresentasikan mengenai berbagai materi yang telah dipelajari sesuai dengan pemahamannya. Hal ini sesuai sejalan dengan pengertian kemampuan komunikasi matematis siswa menurut Ahmad Susanto (2013: 113) mengartikan komunikasi matematis sebagai suatu peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, di mana terjadi pengalihan pesan, dan pesan yang dialihkan berisikan tentang materi matematika yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di lingkungan kelas yaitu guru dan siswa. Cara penyampaian pesannya dapat dilakukan secara lisan maupun tulisan.

Komunikasi matematika siswa melibatkan berbagai benda yang ada dalam kehidupan nyata, gambar maupun tabel ataupun grafik. Dalam komunikasi matematik yang dikemukakan oleh Romberg dan Chair (Sumarmo, 2005) yaitu: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Pentingnya kemampuan komunikasi matematis, seorang pendidik harus dapat memahami mengenai komunikasi matematis serta mengetahui indikator dari komunikasi matematis, sehingga dalam pelaksanaan pembelajaran matematika perlu dirancang sebaik mungkin agar tercapainya tujuan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan berbagai uraian diatas, kemampuan komunikasi matematis adalah suatu proses yang terjadi di lingkungan kelas, di mana terjadi pengalihan pesan tentang materi matematika yang dipelajari siswa.

## 2. Indikator dan contoh soal kemampuan komunikasi matematis

Indikator kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu acuan yang digunakan untuk mengukur tercapai atau tidaknya kemampuan komunikasi matematis siswa. Indikator kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika menurut NCTM (1989: 214) adalah sebagai berikut:

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemostrasikannya serta menggambarannya secara visual.
- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan maupun dalam bentuk visual lainnya.
- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dalam bentuk situasi.

Kemampuan komunikasi matematis yang baik, siswa dapat dengan mudah memahami tujuan dari permasalahan yang ada, dapat menyusun strategi dalam menyelesaikan permasalahan matematika, dapat menggunakan bahasa matematika seperti simbol-simbol matematika dalam menyelesaikan permasalahan, serta dapat melakukan perhitungan dengan benar dan menyampaikan hasil penyelesaian dengan baik, selain itu juga dapat menyampaikan ide-ide matematika yang mereka punya sehingga dapat dipahami oleh orang lain. Hal ini sejalan dengan indikator kemampuan komunikasi matematika yang dikemukakan oleh John (2008: 5) yaitu sebagai berikut:

- a. Mengatur dan mengembangkan pemikiran matematika melalui komunikasi.
- b. Mengkomunikasikan pemikiran matematika secara koheren dan jelas.
- c. Menganalisis dan menilai pemikiran dan strategi matematika orang lain.
- d. Menggunakan bahasa matematika untuk menyampaikan ide dengan tepat.

Indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini adalah:

- a. Memberikan jawaban dengan membuat model persoalan menggunakan konkret dan aljabar.

Contoh Soal:

Pak Ari memiliki sebidang tanah yang akan dijadikan kebun dengan keliling 57 m. Tanah tersebut memiliki 3 buah sisi yang membentuk barisan aritmatika dengan sisi terpanjangnya adalah 23 m. Gambarkanlah bentuk sebidang tanah yang dimiliki Pak Ari dan tentukanlah panjang sisi terpendek tanah tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui: Sebidang tanah dengan keliling = 57 m

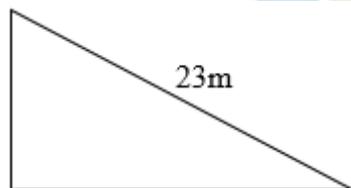
Sisi terpanjang tanah = 23 m

Ditanyakan: 1) Gambarkanlah bentuk sebidang tanah yang dimiliki Pak Ari!

2) Tentukanlah panjang sisi terpendek tanah tersebut!

Jawab:

- 1) Tanah tersebut memiliki 3 buah sisi yang membentuk barisan aritmatika, maka bentuk tanah tersebut adalah segitiga siku-siku



- 2) Keliling segitiga =  $s + s + s$   
Keliling segitiga =  $a + (a+b) + (a+2b)$

$$57 = a + a + b + 23$$

$$34 = 2a + b \dots (1)$$

Maka, akan didapat persamaan sebagai berikut :

$$a + 2b = 23$$

$$2a + b = 34$$

Eliminasi kedua persamaan tersebut :

$$2a + 4b = 46$$

$$\underline{2a + b = 34 -}$$

$$3b = 12$$

$$b = 4$$

substitusikan  $b = 4$  ke dalam persamaan  $a + 2b = 23$

$$a + 2b = 23$$

$$a + 8 = 23$$

$$a = 23 - 8$$

$$a = 15$$

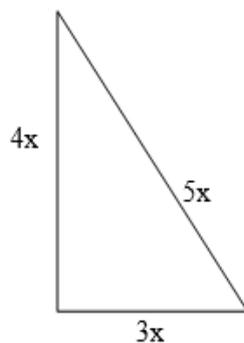
Karena sisi terpendeknya =  $a$ , dan nilai  $a = 15$ , berarti panjang sisi terpendeknya adalah 15 m.

Jadi, panjang sisi terpendek tanah milik Pak Ari adalah 15 m.

- b. Merefleksikan benda-benda nyata dan gambar ke dalam ide-ide matematika.

Contoh Soal:

Perhatikanlah gambar berikut!



Ukuran panjang sisi suatu segitiga siku-siku  $3x$ ,  $4x$ , dan  $5x$  membentuk suatu deret aritmatika. Jika keliling segitiga tersebut 60 cm. Hitunglah luas segitiga tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui: Ukuran panjang sisi-sisi segitiga siku-siku =  $3x$ ,  $4x$ , dan  $5x$

Keliling segitiga = 60 cm.

Ditanyakan: Hitunglah luas segitiga tersebut!

Jawab:

Panjang semua sisi adalah keliling, maka

$$3x + 4x + 5x = 60$$

$$12x = 60$$

Diperoleh nilai variabel  $x = 5$

Selanjutnya substitusikan nilai  $x$  ke dalam ukuran panjang sisi-sisi

$$3x \Rightarrow 3(5) = 15 \text{ cm}$$

$$4x \Rightarrow 4(5) = 20 \text{ cm}$$

$$5x \Rightarrow 5(5) = 25 \text{ cm}$$

Terbukti bahwa ketiga panjang sisi membentuk barisan dan deret aritmatika, dengan selisih atau beda antarsuku adalah  $b = 20 - 15 = 5$

Dengan demikian, panjang sisi miring = 25 cm, panjang alas = 15 cm, dan panjang tinggi = 20 cm.

$$\text{Luas } \Delta = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$\text{Luas } \Delta = \frac{1}{2} \times 15 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$\text{Luas } \Delta = \frac{1}{2} \times 300 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas } \Delta = 150 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas segitiga tersebut adalah  $150 \text{ cm}^2$ .

- c. Mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Contoh Soal:

Keuntungan seorang pedagang bertambah setiap bulan dengan jumlah yang sama. Bila keuntungan sampai dengan bulan keempat adalah Rp 30.000,00 dan sampai bulan kedelapan adalah Rp 172.000,00, tentukanlah keuntungan sampai bulan ke 18!

Penyelesaian:

Diketahui: Keuntungan sampai bulan keempat ( $S_4$ ) = Rp 30.000,00

Keuntungan sampai bulan kedelapan ( $S_8$ ) = Rp 172.000,00

Ditanyakan: Tentukanlah keuntungan sampai bulan ke 18!

Jawab:

$$S_n = \frac{n}{2} [2a + (n - 1)b]$$

Keuntungan sampai bulan keempat ( $S_4$ )

$$S_4 = \frac{4}{2} [2a + (4 - 1)b]$$

$$\Leftrightarrow 30.000 = 2 [2a + (3) b]$$

$$\Leftrightarrow 15.000 = 2a + (3)b \dots (1)$$

Keuntungan sampai bulan kedelapan ( $S_8$ )

$$S_8 = \frac{8}{2} [2a + (8 - 1)b]$$

$$\Leftrightarrow 172.000 = 4 [2a + (7) b]$$

$$\Leftrightarrow 43.000 = 2a + (7)b \dots (2)$$

Eliminasi persamaan (1) dan (2)

$$2a + (3) b = 15.000$$

$$\underline{2a + (7) b = 43.000 -}$$

$$-4b = -28.000$$

$$b = 7.000$$

Substitusi  $b = 7.000$  ke persamaan (1)

$$2a + (3) b = 15.000$$

$$2a + (3) 7.000 = 15.000$$

$$2a + 21.000 = 15.000$$

$$2a = 15.000 - 21.000$$

$$2a = -6.000$$

$$a = -3.000$$

Keuntungan sampai bulan 18

$$S_n = \frac{n}{2} [2a + (n - 1)b]$$

$$S_{18} = \frac{18}{2} [2(-3.000) + (18 - 1)7.000]$$

$$S_{18} = \frac{18}{2} [2(-3.000) + (17)7.000]$$

$$S_{18} = 9 [(-6000) + 119.000]$$

$$S_{18} = 9 (113.000)$$

$$S_{18} = 1.017.000$$

Jadi, keuntungan sampai dengan bulan ke 18 adalah Rp 1.017.000,00.

#### D. Barisan dan Deret Aritmatika

##### 1. Barisan aritmatika

Barisan aritmatika merupakan barisan bilangan dengan pola yang tetap berdasarkan operasi penjumlahan dan pengurangan. Selisih antara dua suku berurutan pada barisan aritmatika disebut beda yang dilambangkan dengan  $b$ .



Berdasarkan polanya, barisan bilangan dibagi menjadi 2, yaitu barisan aritmatika (barisan hitung) dan barisan geometri (barisan ukur). Barisan aritmatika adalah barisan bilangan yang memiliki beda atau selisih yang tetap antara dua suku barisan yang berurutan.

Perhatikan uraian berikut!

a. Diketahui barisan bilangan

$$\begin{array}{cccccccc} 1 & 4 & 7 & 10 & 13 & 16 & 19 & 22 \\ +3 & +3 & +3 & +3 & +3 & +3 & +3 & \end{array}$$

Barisan tersebut memiliki beda atau selisih 3 antara dua suku barisan yang berurutan. Berarti barisan tersebut merupakan barisan aritmatika.

b. Diketahui barisan bilangan

$$\begin{array}{cccccccc} 8 & 4 & 0 & -4 & -8 & -12 & -16 & -20 \\ -4 & -4 & -4 & -4 & -4 & -4 & -4 & -4 \end{array}$$

Barisan tersebut memiliki beda atau selisih yang tetap antara dua suku barisan yang berurutan, yaitu -4. Berarti barisan tersebut merupakan barisan aritmatika.

Dari kedua uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa barisan aritmatika memiliki beda yang tetap. Beda dalam barisan aritmatika sering dilambangkan dengan  $b$ . Jika  $b$  bernilai positif maka barisan aritmatika itu dikatakan barisan aritmatika naik. Sebaliknya, jika  $b$  bernilai negatif maka barisan aritmatika itu dikatakan barisan aritmatika menurun.

a. Rumus barisan aritmatika

Diketahui barisan bilangan aritmatika sebagai berikut:

$$U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, \dots, U_{n-1}, U_n$$

Dari barisan tersebut diperoleh:

$$U_1 = \text{suku pertama, dilambangkan dengan } a$$

$$U_2 = U_1 + b = (a + b) + b = a + 2b$$

$$U_3 = U_1 + 2b = (a + b) + 2b = a + 3b$$

...

$$U_n = U_{n-1} + b = [a + (n - 2) b] + b = a + (n - 1) b$$

Jadi, rumus ke- $n$  barisan aritmatika dapat ditulis sebagai berikut:

$$U_n = a + (n - 1) b$$

Untuk mencari beda dalam suatu barisan aritmatika, perhatikan uraian berikut!

$$U_2 = U_1 + b \text{ maka } b = U_2 - U_1$$

$$U_3 = U_2 + b \text{ maka } b = U_3 - U_2$$

$$U_4 = U_3 + b \text{ maka } b = U_4 - U_3$$

...

$$U_n = U_{n-1} + b \text{ maka } b = U_n - U_{n-1}$$

Jadi, beda suatu barisan aritmatika dinyatakan sebagai berikut:

$$U_n = U_n - U_{n-1}$$

b. Menentukan jumlah barisan aritmatika

Untuk menentukan jumlah barisan aritmatika digunakan rumus:

$$S_n = \frac{n}{2} [2a + (n - 1)b]$$

2. Deret aritmatika

Deret aritmatika ( $S_n$ ) adalah jumlah suku ke- $n$  pada barisan aritmatika.

Menjumlahkan barisan aritmatikanya saja sampai ke suku yang diperintahkan.

$$\text{Rumus deret aritmatika jumlah suku ke-}n \text{ adalah } S_n = \frac{n}{2} (a + U_n)$$

$$\text{Rumus untuk menentukan suku ke-}n \text{ adalah } U_n = a + (n - 1)b$$

dengan,

$a$  = suku pertama

$b$  = beda

$S_n$  = jumlah suku  $n$  pertama

