

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 HAKEKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Dalam proses pendidikan di sekolah dasar maupun menengah kegiatan belajar mengajar merupakan kegiatan yang paling pokok, dengan berhasil tidaknya tujuan pendidikan bergantung pada bagaimana proses belajar yang di alami oleh peserta didik.

Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman (Hamalik, 1994: 36). Menurut Gagne dalam (Suprijono, 2009: 2), belajar adalah perubahan disposisi atau kemampuan yang dicapai seseorang melalui aktivitas. Perubahan disposisi tersebut bukan diperoleh langsung dari proses pertumbuhan seseorang secara alamiah. Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2010: 2). Dari beberapa pendapat yang dikemukakan di atas, belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku yang dapat berbentuk suatu keterampilan, sikap, kebiasaan, kecakapan dan pengetahuan yang baru dari hasil interaksi dengan lingkungan.

Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran (Hamalik, 1994: 57). Pembelajaran adalah aktualisasi kurikulum yang menuntut keaktifan guru dalam menciptakan dan menumbuhkan kegiatan peserta didik sesuai dengan rencana yang telah diprogramkan (Mulyasa, 2006: 117). Dari beberapa pendapat yang dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses dengan tujuan untuk menciptakan suasana yang memungkinkan bagi peserta didik untuk belajar dan terjadi interaksi antara guru dengan peserta didik sehingga terjadi perubahan tingkah laku sesuai

dengan pengalaman yang peserta didik dapatkan sesuai dengan yang direncanakan.

Matematika adalah ilmu bilangan atau hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan (kamus besar Bahasa Indonesia, 2000: 723).

Menurut Adam dan Hamm, 2010 dalam (Wijaya, 2011: 5) menyebutkan ada empat macam pandangan tentang posisi dan peran matematika yaitu:

1. Matematika sebagai suatu cara untuk berfikir

Pandangan ini berawal dari bagaimana karakter logis dan sistematis dari matematika berperan dalam proses mengorganisasi gagasan, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan antar data.

2. Matematika sebagai suatu pemahaman tentang pola dan hubungan (pattern and relationship)

Dalam mempelajari matematika, peserta didik perlu menghubungkan suatu konsep matematika dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki. Penekanan pada hubungan ini sangat diperlukan untuk kesatuan dan kontinuitas konsep dalam matematika disekolah sehingga peserta didik dapat dengan segera menyadari bahwa suatu konsep yang mereka pelajari memiliki persamaan atau perbedaan dengan konsep yang sudah pernah mereka pelajari.

3. Matematika sebagai suatu alat (mathematics as a tool)

Pandangan ini sangat dipengaruhi oleh aspek aplikasi dan aspek sejarah dari konsep matematika. Banyak konsep matematika yang bisa kita temukan dan gunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik secara sadar maupun tidak. Selain aspek aplikasi matematika pada masa sekarang, perkembangan matematika juga sebenarnya disebabkan adanya kebutuhan manusia. Contoh paling sederhana adalah konsep korespondensi satu-satu yang melandasi perkembangan bilangan. Korespondensi satu-satu berkembang karena kebutuhan manusia untuk memastikan bahwa banyak hewan gembala yang pulang tetap sama dengan banyak hewan gembala yang berangkat (Fleg, 1983).

#### 4. Matematika sebagai bahasa atau alat untuk berkomunikasi

Matematika merupakan bahasa yang paling universal karena simbol matematika memiliki makna yang sama untuk berbagai istilah dari bahasa yang berbeda. Ketika kita berkata “dua ditambah tiga sama dengan lima” maka hanya orang yang mengerti bahasa Indonesia saja yang memahami kalimat tersebut. Namun, ketika jika kalimat tersebut dituliskan sebagai “ $2 + 3 = 5$ ” maka orang dengan pengetahuan bahasa yang berbeda-beda akan bisa memahami kalimat tersebut.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu pasti yang terorganisasi secara sistematis. Sehingga pembelajaran matematika dapat disimpulkan adalah pembelajaran yang mengoptimalkan keberadaan dan peran peserta didik sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator, sehingga peserta didik dapat memahami dasar-dasar matematika, prinsip matematika dan konsep matematika secara menyeluruh dan mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari atau kebutuhan manusia, khususnya yang berkaitan dengan matematika.

## 2.2 ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Kegiatan belajar mengajar matematika dapat efektif apabila tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Dengan demikian guru harus memiliki suatu cara untuk menyajikan informasi atau materi agar peserta didik mengerti dan dapat mempelajarinya dengan baik, salah satu cara yang dapat digunakan adalah menggunakan alat peraga.

Alat peraga adalah alat yang digunakan untuk membantu peserta didik melakukan perbuatan belajar, sehingga kegiatan belajar menjadi lebih efisien dan efektif (Hamalik, 1994: 51).

Menurut Ahmad D. Marimba, 1991 dalam (Fathurrohman, dkk, 2007:15) alat peraga merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan dalam rangka mencapai tujuan pengajaran, dalam proses pengajaran maka alat mempunyai fungsi sebagai pelengkap untuk mencapai tujuan.

Menurut Nasution (2008: 98) bahwa maksud dan tujuan alat peraga dalam pembelajaran adalah memberikan variasi dalam cara-cara mengajar,

memberikan lebih banyak realitas dalam mengajar itu sehingga lebih berwujud, lebih terarah untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Dalam proses belajar mengajar, fungsi media atau alat peraga menurut Sudjana (1991) dalam (Fathurrohman, dkk, 2007: 66) yakni:

1. Penggunaan media dalam proses belajar mengajar bukan merupakan fungsi tambahan, tetapi mempunyai fungsi sendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
2. Penggunaan media pengajaran merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar. Ini berarti bahwa media pengajaran merupakan salah satu unsur yang harus dikembangkan guru.
3. Media dalam pengajaran, penggunaannya bersifat integral dengan tujuan dan isi pelajaran. Penggunaan media dalam pengajaran bukan semata-mata sebagai alat hiburan yang digunakan hanya sekedar melengkapi proses belajar supaya lebih menarik perhatian peserta didik.
4. Penggunaan media dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu peserta didik dalam menangkap pengertian yang diberikan guru dll.

Sudjana (1991) dalam (Fathurrohman, dkk, 2007: 66) mengemukakan nilai-nilai praktis media atau alat peraga pengajaran adalah:

1. Dengan media dapat meletakkan dasar-dasar yang nyata untuk berpikir. Karena itu, dapat mengurangi verbalisme.
2. Dengan media dapat memperbesar minat dan perhatian peserta didik untuk belajar.
3. Dengan media dapat meletakkan dasar untuk perkembangan belajar sehingga hasil belajar bertambah mantap.
4. Memberikan pengalaman yang nyata dan dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap peserta didik.
5. Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan dll.

Alat peraga dalam penelitian ini adalah alat peraga lingkaran (alpelang) yang digunakan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami konsep keliling dan luas lingkaran.

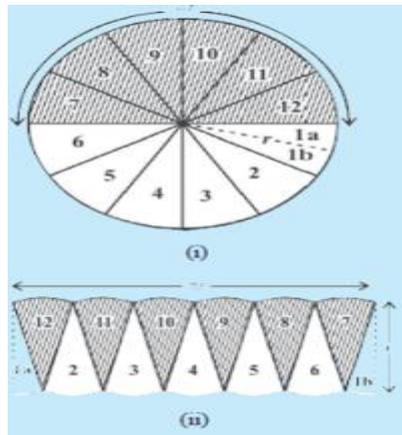
### 2.3 ALPELING (ALAT PERAGA LINGKARAN)

Menurut Geometri Euklid dalam artikel wikipedia, sebuah lingkaran adalah himpunan semua titik pada bidang dalam jarak tertentu, yang disebut jari-jari, dari suatu titik tertentu, yang disebut pusat.

**Gambar 2.1** *Alat Peraga Lingkaran (alpelung)*



**Gambar 2.2** Lingkaran



## 2.4 PEMBELAJARAN KOOPERATIF

### 2.4.1 Pengertian Pembelajaran Kooperatif

Menurut Arends Dalam (Suprijono, 2009: 46) Model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Sedangkan Joyce Dalam (Suprijono, 2009: 46) menyatakan “Each model guides us as we design instruction to help students achieve various.” Melalui model pembelajaran guru dapat membantu peserta didik mendapat informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan ide. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.

Dengan demikian model pembelajaran adalah suatu perencanaan pembelajaran yang memberikan arah bagi pendidik dalam proses belajar mengajar. Maka dari itu dengan perencanaan pembelajaran yang dibuat berbeda dari pembelajaran biasanya diharapkan peserta didik tidak merasa jenuh.

Nurul hayati (2002: 25) dalam (Rusman, 2012: 203) mengemukakan bahwa Pembelajaran kooperatif adalah strategi pembelajar yang melibatkan partisipasi peserta didik dalam satu kelompok kecil untuk saling berinteraksi.

Sedangkan Sanjaya (2006: 239) dalam (Rusman, 2012: 203) Cooperative Learning merupakan kegiatan belajar peserta didik yang dilakukan dengan cara berkelompok. Model pembelajaran berkelompok adalah rangkaian kegiatan belajar yang dilakukan oleh peserta didik dalam kelompok-kelompok tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

Menurut penulis yang dimaksud model pembelajaran kooperatif adalah suatu perencanaan pembelajaran yang memberikan arah bagi pendidik dalam proses belajar mengajar. Maka dari itu dengan perencanaan pembelajaran yang dibuat berbeda dari pembelajaran biasanya diharapkan peserta didik tidak merasa jenuh.

#### **2.4.2 Tujuan Pembelajaran Kooperatif**

Enggen dan kauchak (1996: 279) dalam (Trianto, 2007: 42) pembelajaran kooperatif merupakan sebuah kelompok strategi pengajaran yang melibatkan peserta didik bekerja secara berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama.

Ibrahim, dkk (2000: 7) Struktur tujuan kooperatif terjadi jika peserta didik dapat mencapai tujuan mereka hanya jika peserta didik lain dengan siapa mereka bekerja sama mencapai tujuan tersebut. Tujuan-tujuan pembelajaran ini mencakup tiga jenis tujuan penting yaitu:

1. Hasil belajar akademik
2. Penerimaan terhadap keragaman dan
3. Pengembangan keterampilan sosial

(Trianto, 2007: 44)

### 2.4.3 Ciri-Ciri Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif mempunyai ciri-ciri tertentu dibandingkan dengan model lainnya. Arends (1997: 111) menyatakan bahwa pelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Peserta didik bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajar.
2. Kelompok dibentuk dari peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
3. Bila memungkinkan, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, jenis kelamin yang beragam, dan
4. Penghargaan lebih berorientasi kepada kelompok dari pada individu.

(Trianto, 2007: 47)

### 2.4.4 Langkah-Langkah Pembelajaran Kooperatif

Terdapat enam langkah utama atau tahapan di dalam pelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif. Langkah-langkah itu ditunjukkan pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 2.1**

*Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif (Suprijono, 2009: 65)*

<b>Fase</b>	<b>Tingkah laku guru</b>
<b>Fase 1:</b> <i>Present goals and set</i> Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik.	Menjelaskan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik siap belajar.
<b>Fase 2:</b> <i>Present information</i> Menyajikan informasi.	Mempresentasikan informasi kepada peserta didik secara verbal.
<b>Fase 3:</b> <i>Organize students into learning teams</i> Mengorganisir peserta didik ke dalam tim-tim belajar.	Memberikan penjelasan kepada peserta didik tentang tata cara pembentukan tim belajar dan membantu kelompok melakukan transisi yang efisien.
<b>Fase 4:</b> <i>Assist team work and study</i> Membantu kerja tim dan belajar.	Membantu tim-tim belajar selama peserta didik mengerjakan tugasnya.
<b>Fase 5:</b> <i>Test on the materials</i> Mengevaluasi.	Menguji pengetahuan peserta didik mengenai berbagai materi pembelajaran atau kelompok-kelompok mempresentasikan hasil

	kerjanya.
<b>Fase 6: <i>Provide recognition</i></b> Memberikan pengakuan atau penghargaan.	Mempersiapkan cara untuk mengakui usaha dan prestasi individu maupun kelompok.

## 2.5 MODEL THINK PAIR SHARE (TPS)

### 2.5.1 Definisi Model Pembelajaran TPS

Model pembelajaran TPS atau berpikir berpasangan berbagi adalah suatu model pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk pola interaksi peserta didik. TPS ini berkembang dari penelitian belajar kooperatif dan pertama kali dikembangkan oleh Frang lyman dan koleganya di Universitas Maryland sesuai yang dikutip Arends (1997), menyatakan bahwa think pair share (TPS) merupakan suatu cara yang efektif untuk membuat variasi suasana pola diskusi kelas (Trianto, 2009: 61).

Dengan asumsi bahwa semua resitasi atau diskusi membutuhkan pengaturan untuk mengendalikan kelas secara keseluruhan dan prosedur yang digunakan dalam think pair share dapat memberi peserta didik lebih banyak waktu berpikir, untuk merespon dan saling membantu. Guru memperkirakan hanya melengkapi penyajian singkat atau peserta didik membaca tugas, atau situasi yang menjadi tanda Tanya. Sekarang guru menginginkan peserta didik mempertimbangkan lebih banyak apa yang telah dijelaskan dan dialami. Guru memilih menggunakan think pair share untuk membandingkan tanya jawab kelompok keseluruhan.

### 2.5.2 Langkah–Langkah Pembelajaran TPS

Seperti namanya “Thinking”, pembelajaran ini diawali dengan guru mengajukan pertanyaan atau isu terkait dengan pelajaran untuk dipikirkan oleh peserta didik. Guru member kesempatan kepada mereka memikirkan jawabannya.

Selanjutnya, “Pairing”, pada tahap ini guru meminta peserta didik berpasang-pasangan. Beri kesempatan kepada pasangan-pasangan itu untuk berdiskusi. Diharapkan diskusi ini dapat memperdalam makna dari jawaban yang telah dipikirkannya melalui intersubjektif dengan pasangannya.

Hasil diskusi intersubjektif di tiap-tiap pasangan hasilnya dibicarakan dengan pasangan seluruh kelas. Tahap ini dikenal dengan “Sharing”. Dalam kegiatan ini diharapkan terjadi Tanya jawab yang mendorong pada pengkonstruksian pengetahuan secara integrative. Peserta didik dapat menemukan struktur dari pengetahuan yang dipelajarinya, dalam (Suprijono, 2009: 91).

Langkah-langkah pembelajaran TPS menurut Arends (1997) disadur Tjokrodihardjo, (2003), dalam (Trianto, 2009: 62).

a. Langkah 1 : Berpikir (Thinking)

Guru mengajukan suatu pertanyaan atau masalah yang dikaitkan dengan pelajaran, dan meminta peserta didik menggunakan waktu beberapa menit untuk berpikir sendiri jawaban atau masalah. Peserta didik membutuhkan penjelasan bahwa berbicara atau mengerjakan bukan bagian berpikir.

b. Langkah 2 : Berpasangan (pairing)

Selanjutnya Guru meminta peserta didik untuk berpasangan dan mendiskusikan apa yang mereka peroleh. Interaksi selama waktu yang disediakan dapat menyatukan jawaban jika suatu pertanyaan yang diajukan atau menyatukan gagasan apabila suatu masalah khusus yang diidentifikasi secara normal guru memberi waktu untuk berpasangan.

c. Langkah 3 : Berbagi (sharing)

Pada langkah akhir, guru meminta pasangan-pasangan untuk berbagi dengan keseluruhan kelas yang telah mereka bicarakan. Hal ini efektif untuk berkeliling ruangan dari pasangan ke pasangan dan melanjutkan sampai sekitar sebagian pasangan mendapat kesempatan untuk melaporkan.

Adapun langkah-langkah model pembelajaran kooperatif tipe Think Pair Share (TPS) yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

**Tabel 2.2**

*Tahap-tahap Model Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share (TPS)*

<b>Fase kooperatif</b>	<b>Fase TPS</b>	<b>Tingkah laku guru</b>
<b>Fase-1</b> Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		Guru menyampaikan semua tujuan yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik belajar

<b>Fase-2</b> Menyajikan informasi		Guru menyampaikan informasi kepada peserta didik secara garis besar
<b>Fase-3</b> Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok belajar		Guru membentuk kelompok-kelompok belajar
	Fase-1 Think (berpikir)	Guru menyampaikan pertanyaan atau masalah kepada peserta didik, kemudian peserta didik dimintai untuk memikirkan pertanyaan tersebut secara mandiri untuk beberapa saat
	Fase-2 Pairing (berpasangan)	Guru meminta peserta didik untuk berpasangan dan mendiskusikan apa yang telah mereka pikirkan
<b>Fase-4</b> Membimbing kelompok bekerja dan belajar		Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas-tugas mereka
<b>Fase-5</b> Evaluasi	Fase-3 Sharing (berbagi)	Guru mengevaluasi hasil belajar peserta didik tentang materi yang dipelajari dengan cara meminta beberapa pasangan untuk berbagi keseluruhan kelas tentang apa yang mereka diskusikan
<b>Fase-6</b> Memberi penghargaan		Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok

## 2.6 EFEKTIVITAS

Dalam suatu proses belajar dan pembelajaran yang menjadi peran utama yaitu guru dan peserta didik. Aspek psikologi menunjuk pada kenyataan bahwa peserta didik pada umumnya memiliki taraf perkembangan yang berbeda, yang menuntut materi yang berbeda pula, maka dari itu guru harus memiliki pengetahuan yang luas mengenai jenis-jenis belajar, kondisi eksternal dan internal serta penciptaan pembelajaran yang efektif.

Efektifitas adalah bagaimana suatu organisasi berhasil mendapatkan dan memanfaatkan sumber daya dalam usaha mewujudkan tujuan operasional (Mulyasa, 2007: 82).

Menurut Pendapat Steers (1985:176) dalam artikel Dharma Adhinandra Noor Efektivitas merujuk pada kemampuan untuk memiliki tujuan yang tepat atau mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Efektivitas juga berhubungan dengan masalah bagaimana pencapaian tujuan atau hasil yang diperoleh, kegunaan atau manfaat dari hasil yang diperoleh, tingkat daya fungsi unsur atau komponen, serta masalah tingkat kepuasan pengguna/client.

Namun menurut Mulyasa (2006; 83) menyatakan bahwa efektifitas merupakan barometer untuk mengukur keberhasilan suatu pendidikan maka dari itu Mulyasa menyampaikan indikator pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Indikator input

Indikator input ini meliputi karakteristik guru, fasilitas, perlengkapan, dan materi pendidikan.

2. Indikator process

Indikator process meliputi perilaku administrasi, alokasi waktu guru, dan alokasi waktu peserta didik.

3. Indikator output

Indikator dari output ini berupa hasil-hasil dalam bentuk perolehan peserta didik dan dinamikanya sistem sekolah, hasil-hasil yang berhubungan dengan prestasi belajar, dan hasil-hasil yang berhubungan dengan perubahan sikap, serta hasil-hasil yang berhubungan dengan keadilan, dan kesamaan.

#### 4. Indikator outcome

Indikator ini meliputi jumlah lulusan ke tingkat pendidikan berikutnya, prestasi belajar di sekolah yang lebih tinggi dan pekerjaan, serta pendapat.

Pembelajaran efektif perlu ditunjang oleh suasana lingkungan yang memadai. Dari itu guru mampu mengelola pembelajaran dengan baik, sehingga respon peserta didik akan pembelajaran yang dilakukan itu baik dan aktifitas peserta didik akan suatu pembelajaran juga baik, sehingga akan mendapatkan hasil belajar yang baik pula.

Berdasarkan rumusan masalah yang ada pada bab 1 dan berdasarkan indikator yang di ungkapkan mulyasa, maka peneliti mengambil suatu kesimpulan, efektifitas pembelajaran matematika materi pokok keliling dan luas lingkaran menggunakan alat peraga lingkaran (alpeleng) dapat dilihat dengan empat indikator, diantaranya:

1. Kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran kooperatif tipe TPS menggunakan alat peraga lingkaran (alpeleng).

Menurut Sudjana (2008: 62) aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran dapat dilihat dalam beberapa hal, yaitu:

- a. Tujuan pengajaran yang diberikan.
- b. Bahan pengajaran yang diberikan.
- c. Jenis kegiatan yang dilaksanakan.

2. Aktifitas peserta didik selama pembelajaran kooperatif tipe TPS menggunakan alat peraga lingkaran (alpeleng).

Menurut Sudjana (2008: 61) aktifitas peserta didik dapat dilihat dalam hal:

- a. Turut serta dalam melaksanakan tugas belajarnya.
- b. Terlibat dalam pemecahan masalah.
- c. Bertanya kepada peserta didik lain atau kepada guru apabila tidak memahami persoalan yang dihadapinya dll.

3. Ketuntasan belajar secara klasikal kelas yang diberikan pembelajaran kooperatif tipe TPS menggunakan alat peraga lingkaran (alpeleng).

Ketuntasan hasil belajar yang diberikan pembelajaran menggunakan alat peraga lingkaran (alpeleng) dapat dilihat dari hasil tes yang diberikan oleh peneliti.

4. Respon atau minat peserta didik pada waktu pembelajaran kooperatif tipe TPS menggunakan alat peraga lingkaran (alpelring).

Respon peserta didik dapat dilihat dari angket yang diberikan kepada peserta didik, sehingga dapat diketahui apakah dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dapat menambah pemahaman tentang materi keliling dan luas lingkaran sehingga pembelajaran menjadi efektif.

Pembelajaran matematika menggunakan alat peraga lingkaran (alpelring) materi keliling dan luas lingkaran dikatakan efektif, jika memenuhi keempat indikator yang di ungkapkan di atas.

## **2.7 MATERI POKOK KELILING DAN LUAS LINGKARAN DENGAN MENGGUNAKAN ALAT PERAGA LINGKARAN**

### **2.7.1 Menemukan Pendekatan Nilai $\pi$ (pi)**

Untuk menemukan pendekatan nilai  $\pi$  (pi), kita bisa lakukan percobaan sederhana berikut ini. Pertama, membuat lingkaran dengan jari- jari 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, dan 3 cm. Kemudian mengukur diameter masing-masing lingkaran dengan menggunakan penggaris. Kedua, mengukur keliling masing-masing lingkaran menggunakan bantuan benang dengan cara menempelkan benang pada bagian tepi lingkaran, dan kemudian panjang benang diukur menggunakan penggaris. Terakhir hitung nilai  $\pi$  (phi) dengan cara keliling lingkaran dibagi dengan diameter lingkaran, kemudian catat hasilnya.

Jika kegiatan tersebut kalian lakukan dengan cermat dan teliti maka nilai keliling dibagi diameter akan memberikan nilai yang mendekati 3,14. Untuk selanjutnya, nilai keliling per diameter disebut sebagai konstanta  $\pi$  ( $\pi$  dibaca: phi).

Coba tekan tombol  $\pi$  pada kalkulator. Apakah Anda dapatkan bilangan desimal tidak berhingga dan tidak berulang? Bentuk desimal yang tidak berhingga dan tidak berulang bukan bilangan pecahan. Oleh karena itu,  $\pi$  bukan bilangan pecahan, namun bilangan irasional, yaitu bilangan yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan biasa  $a/b$ . Bilangan irasional berupa desimal tidak berulang dan tidak berhingga. Menurut penelitian yang cermat

ternyata nilai  $\pi = 3,14159265358979324836 \dots$ . Jadi, nilai  $\pi$  hanyalah suatu pendekatan. Jika dalam suatu perhitungan hanya memerlukan ketelitian sampai dua tempat desimal, pendekatan untuk  $\pi$  adalah 3,14.

Coba bandingkan nilai  $\pi$  dengan pecahan  $\frac{22}{7}$ . Bilangan pecahan  $\frac{22}{7}$  jika dinyatakan dalam pecahan desimal adalah 3,142857143. Jadi, bilangan  $\frac{22}{7}$  dapat dipakai sebagai pendekatan untuk nilai  $\pi$ .

$$\pi = 3,14 \text{ atau } \frac{22}{7}$$

### 2.7.2 Menghitung Keliling Lingkaran

Pada pembahasan di bagian depan diperoleh bahwa pada setiap lingkaran nilai perbandingan keliling ( $k$ ) per diameter ( $d$ ) menunjukkan bilangan yang sama atau tetap disebut  $\pi$ . Karena  $\frac{k}{d} = \pi$ , sehingga didapat  $K = \pi \times d$ . Karena panjang diameter adalah 2 x jari-jari atau  $d = 2 \times r$ , maka:

$$K = 2 \times \pi \times r$$

Jadi, didapat rumus keliling ( $K$ ) lingkaran dengan diameter ( $d$ ) atau jari-jari ( $r$ ) adalah:

$$K = \pi d \text{ atau } K = 2\pi r$$

Contoh Soal: Tentang Keliling Lingkaran

Hitunglah keliling lingkaran!

jika diketahui:

- diameter 14 cm;
- jari-jari 35 cm.

Penyelesaian:

a.  $d = 14$  cm sehingga:

$$\begin{aligned} K &= \pi \times d \\ &= \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm} \\ &= 44 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi, keliling lingkaran adalah  $44 \text{ cm}^2$

b.  $r = 35$  cm sehingga:

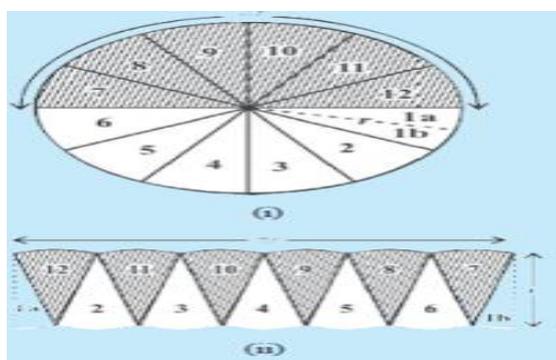
$$\begin{aligned} K &= 2 \times \pi \times r \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 35 \text{ cm} \\ &= 220 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi, keliling lingkaran =  $220 \text{ cm}^2$

### 2.7.3 Menghitung Luas Lingkaran

Untuk menemukan rumus luas lingkaran, lakukan kegiatan dengan langkah-langkah berikut.

**Gambar 2.3** Lingkaran



1. Terdapat lingkaran dengan jari-jari 10 cm.
2. Lingkaran tersebut menjadi dua bagian sama besar dan arsir satu bagian.
3. Lingkaran tersebut menjadi 12 bagian sama besar dengan cara membuat 12 juring sama besar dengan sudut pusat  $30^\circ$  (Gambar (i)).
4. Salah satu juring yang tidak diarsir menjadi dua sama besar.
5. Lingkaran terbagi menjadi 12 juring tersebut.
6. Potongan-potongan juring dan susun setiap juring sehingga membentuk gambar mirip persegi panjang, seperti pada Gambar (ii) di atas.

Jika lingkaran dibagi menjadi juring-juring yang tidak terhingga banyaknya, kemudian juring-juring tersebut dipotong dan disusun seperti Gambar (ii) maka hasilnya akan mendekati bangun persegi panjang. Perhatikan bahwa bangun yang mendekati persegi panjang tersebut panjangnya sama dengan setengah keliling lingkaran ( $3,14 \times 10 \text{ cm} = 31,4 \text{ cm}$ ) dan lebarnya sama dengan jari-jari lingkaran (10 cm). Jadi, luas lingkaran dengan panjang jari-jari 10 cm = luas persegi panjang dengan  $\pi = 31,4 \text{ cm}$  dan  $l = 10 \text{ cm}$ .

$$\begin{aligned}\text{Luas lingkaran} &= p \times l \\ &= 31,4 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \\ &= 314 \text{ cm}\end{aligned}$$

Dengan demikian, dapat kita katakan bahwa luas lingkaran dengan jari-jari  $r$  sama dengan luas persegi panjang dengan panjang  $\pi \times r$  dan lebar  $r$ , sehingga diperoleh:

$$L = \pi \times r \times r$$

$$L = \pi \times r^2$$

Karena  $r = \frac{1}{2}d$ , maka:

$$L = \pi \left(\frac{1}{2}d\right)^2$$

$$L = \pi \left(\frac{1}{2}d\right)^2$$

$$L = \frac{1}{4} \pi d^2$$

Jadi, dapat diambil kesimpulan bahwa luas lingkaran  $L$  dengan jari-jari  $r$  atau diameter  $d$  adalah:

#### Contoh Soal Tentang Luas Lingkaran

Hitunglah luas lingkaran jika:

- jari-jarinya 7 cm;
- diameternya 20 cm.

Penyelesaian:

- jari-jari = 7 cm, maka  $r = 7$

$$L = \pi \times r \times r$$

$$L = \frac{22}{7} \times 7 \times 7$$

$$L = 154$$

Jadi, luas lingkaran =  $154 \text{ cm}^2$ .

- diameter = 20 cm, maka  $d = 20$

$$L = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$$

$$L = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 20^2$$

$$L = 314$$

Jadi, luas lingkaran =  $314 \text{ cm}^2$ .