

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 HAKIKAT BELAJAR MATEMATIKA**

Belajar merupakan proses mental yang terjadi dalam diri seseorang, sehingga menyebabkan munculnya perubahan perilaku. Sanjaya (2005 : 86) berkata aktivitas mental itu terjadi karena adanya interaksi individu dengan lingkungan yang disadari. Hudojo (2005: 71) mengatakan belajar merupakan proses aktif dalam memperoleh pengalaman/pengetahuan baru sehingga menyebabkan perubahan tingkah laku. Sedangkan Hamalik (2005: 28) mengemukakan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan

Suherman (2003 : 16) Istilah *mathematics* (Inggris) berasal dari perkataan latin *mathematica*, yang mulanya di ambil dari perkataan Yunani, *mathematike*, yang berarti “*relating to learning*”. Perkataan itu mempunyai akar kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Perkataan *mathematike* sangat berhubungan erat dengan sebuah kata lainnya yang serupa yaitu *mathanein* yang mengandung arti belajar atau berfikir. Menurut hudojo (2005:56) bahwa matematika itu berkenaan dengan gagasan berstruktur yang hubungan-hubungannya diatur secara logis. Ini berarti matematika bersifat sangat abstrak.

Sedangkan menurut James yang dikutip oleh Suherman (2001: 19), matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lain dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan geometri.

Hudojo mengatakan bahwa dalam belajar matematika harus diperhatikan beberapa hal yaitu:

1. Belajar matematika merupakan kegiatan mental yang tinggi.
2. Mempelajari matematika haruslah bertahap dan berurutan serta berdasarkan pada pengalaman belajar lalu.

3. Konsep-konsep matematika harus dipahami terlebih dahulu sebelum memanipulasi simbol-simbol.

Kline dalam Suherman (2003 : 17) mengatakan bahwa matematika itu bukanlah pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam. Dalam Astuti (2011 : 21) belajar matematika adalah usaha untuk menguasai bahan pelajaran matematika dengan cara memahami konsep-konsep matematika terlebih dahulu sebelum memanipulasi simbol-simbol yang dilakukan secara bertahap, berurutan yang tersusun secara hirarkis dan mendasarkan pada pengalaman terdahulu serta melibatkan kegiatan mental yang tinggi.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar matematika adalah proses untuk memperoleh pengalaman atau pengetahuan ilmu tentang logika mengenai bentuk susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lain.

## 2.2 PEMAHAMAN

Arifin (2009: 21) mengatakan Pemahaman yaitu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk memahami atau mengerti tentang materi pelajaran yang disampaikan guru dan dapat memanfaatkannya tanpa harus menghubungkan dengan hal-hal lain. Sudijono (2009:50) mengatakan pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah itu diketahui atau diingat. Dengan kata lain, memahami adalah mengetahui tentang suatu dan dapat melihatnya dari berbagai segi. Menurut Kilpatrick, Swafford, & Findell (2001:116), pemahaman konsep (*conceptual understanding*) adalah kemampuan dalam memahami konsep, operasi dan relasi dalam matematika.

Menurut Bloom dalam Ruseffendi (2006:220), pemahaman merupakan salah satu aspek dari tujuan pendidikan di daerah kognitif. Secara hirarkis, aspek-aspek itu jika diurutkan dari yang paling mudah (sederhana) kepada yang paling sukar (kompleks) adalah pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), aplikasi (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan evaluasi (*evaluation*). Ini merupakan taksonomi kognitif Bloom versi dasar atau awal yang

hanya terdiri dari satu dimensi, yaitu dimensi kognitif. Dimana selanjutnya oleh Anderson dan Krathwohl direvisi menjadi dua dimensi kognitif (*cognitive process*) dan dimensi pengetahuan (*types of knowledge*).

Dalam taksonomi Bloom revisi A Anderson dan Krathwohl, aspek pemahaman tetap berada pada posisi kedua dimensi kognitif, berikut urutan kognitif berdasarkan taksonomi Bloom hasil revisi :

1. Menghafal (remember), yang terdiri dari mengenali (recognizing) dan mengingat (recalling).
2. Memahami (understand) yang terdiri dari menafsirkan (interpreting), memberi contoh (exemplifying), mengklasifikasikan (classifying), meringkas (summarizing), menarik inferensi (inferring), membandingkan (comparing) dan menjelaskan (explaining).
3. Mengaplikasikan (apply) yang terdiri dari menjalankan (executing) dan mengimplementasikan (implementing).
4. Menganalisis (analyze) yang terdiri dari mengguraikan (differentiating), mengorganisir (organizing) dan menemukan makna tersirat (attributing).
5. Mengevaluasi (evaluate), yang terdiri dari memeriksa (checking) dan mengkritik (critiquing).
6. Membuat (create), yang terdiri dari merumuskan (generating), merencanakan (planning) dan memproduksi (producing).

Subiyanto (1988 : 49) menyatakan bahwa pemahaman bersangkutan dengan intisari dari sesuatu, yaitu suatu bentuk pengertian yang menyebabkan seseorang mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan. Bloom membagi pemahaman menjadi tiga aspek, yaitu translasi (*translation*), interpretasi (*interpretation*), dan ekstrapolasi (*extrapolation*).

#### 1. Translasi (*Translatioan*)

Pemahaman translasi (kemampuan menterjemah) adalah kemampuan dalam memahami suatu gagasan yang dinyatakan dengan cara lain dari pernyataan asal yang dikenal sebelumnya. Kemampuan menterjemah merupakan pengalihan dari bahasa konsep ke dalam bahasa sendiri atau pengalihan dari konsep abstrak ke model atau simbol, kemampuan untuk mengubah simbol/kalimat tanpa mengubah makna. Simbol berupa kata (

verbal) diubah menjadi gambar atau grafik/bagan yang dapat mempermudah orang untuk mempelajarinya. Bloom mengemukakan indikator pencapaian kemampuan translasi sebagai berikut:

- a. Kemampuan menterjemahkan suatu masalah yang diberikan dengan kata-kata abstrak menjadi kata-kata yang konkret.
- b. Kemampuan menterjemahkan hubungan yang terkandung dalam bentuk simbolik, meliputi ilustrasi, peta, tabel, diagram, grafik, persamaan matematis, dan rumus-rumus lain ke dalam bentuk verbal dan sebaliknya.

## 2. Interpretasi (*Interpretation*)

Pemahaman interpretasi (kemampuan menafsirkan) adalah kemampuan untuk memahami bahan atau ide yang direkam, diubah, atau disusun dalam bentuk lain. Kemampuan menafsirkan, menjelaskan, membandingkan, dan mempertentangkan makna yang terdapat dalam simbol verbal maupun nonverbal. Misalnya dalam bentuk grafik, peta, konsep, tabel, simbol, dan sebaliknya. Jika kemampuan menterjemah mengandung pengertian mengubah bagian demi bagian, kemampuan menafsirkan meliputi penyatuan dan penataan kembali. Dengan kata lain, menghubungkan bagian-bagian terdahulu dengan bagian-bagian yang diketahui berikutnya.

## 3. Ekstrapolasi (*Ekstrapolation*)

Pemahaman ekstrapolasi (kemampuan meramalkan) adalah kemampuan untuk meramalkan kecenderungan yang ada menurut data tertentu dengan mengutarakan konsekuensi dan implikasi yang sejalan dengan kondisi yang digambarkan. Kemampuan untuk melihat kecenderungan atau arah kelanjutan dari semua temuan (menghitung). Kata kerja operasional yang dapat dipakai untuk mengukur kemampuan ini adalah memperhitungkan, menduga, menyimpulkan, meramalkan, membedakan, menentukan dan mengisi. Dengan demikian bukan saja berarti mengetahui yang sifatnya mengingat saja, tetapi mampu mengungkapkan kembali ke dalam bentuk lainnya yang mudah dimengerti, memberi interpretasi, serta mengaplikasikannya.

Sama halnya menurut Menurut Sudjana (2005 : 24), pemahaman dapat dibedakan ke dalam tiga kategori, yaitu:

- a. Tingkat terendah dalam pemahaman adalah pemahaman terjemah, yang dimulai dari terjemahan dalam arti sebenarnya.
- b. Tingkat kedua adalah pemahaman penafsiran, yaitu menghubungkan bagian-bagian pengetahuan terdahulu yang telah diketahui atau menghubungkan beberapa bagian dari grafik dengan kejadian yang telah dialami, membedakan yang pokok dan yang bukan pokok.
- c. Tingkat ketiga atau tingkat tertinggi adalah pemahaman ekstrapolasi. Diharapkan seseorang mampu melihat dibalik sesuatu yang tertulis, dapat membuat ramalan tentang konsekuensi atau dapat memperluas persepsi dalam arti waktu, dimensi, kasus ataupun masalahnya.

Sejalan pendapat di atas Silvevrsius dalam Anonim (2010) menyatakan bahwa pemahaman dapat dijabarkan menjadi tiga, yaitu :

1. Menterjemah (*translation*), pengertian menterjemahkan disini bukan saja pengalihan (*translation*), arti dari bahasa yang satu ke dalam bahasa yang lain, dapat juga dari konsepsi abstrak menjadi suatu model, yaitu model simbolik untuk mempermudah orang mempelajarinya. Pengalihan konsep yang dirumuskan dengan kata-kata ke dalam gambar grafik dapat dimasukkan dalam kategori menterjemahkan.
2. Menginterpretasi (*interpretation*), kemampuan ini lebih luas daripada menterjemahkan yaitu kemampuan untuk mengenal dan memahami ide utama suatu komunikasi.
3. Mengekstrapolasi (*Extrapolation*), agak lain dari menterjemahkan dan menafsirkan tetapi lebih tinggi sifatnya.

Ruseffendi (2006) membedakan pemahaman menjadi tiga bagian, diantaranya :

- a. Pemahaman translasi (terjemahan) digunakan untuk menyampaikan informasi dengan bahasa dan bentuk lain dan menyangkut pemberian makna dari suatu informasi yang bervariasi.
- b. Pemahaman interpretasi (penjelasan) digunakan untuk menafsirkan maksud dari bacaan tidak hanya dengan kata-kata dan frase, tetapi juga mencakup pemahaman suatu informasi dari sebuah ide.

- c. Ekstrapolasi (perluasan) mencakup estimasi dan prediksi yang didasarkan pada sebuah pemikiran, gambaran dari suatu informasi, juga mencakup pembuatan kesimpulan dengan konsekuensi yang sesuai dengan informasi jenjang kognitif yaitu penerapan yang menggunakan atau menerapkan suatu bahan yang sudah dipelajari kedalam situasi baru yaitu berupa ide, teori atau petunjuk teknis.

Polya dalam Sumarmo (2005) mengemukakan empat tingkat pemahaman matematik yaitu :

- a. Pemahaman mekanikal yaitu apabila siswa dapat mengingat, menerapkan rumus secara rutin dan menghitung secara sederhana.
- b. Pemahaman induktif yaitu apabila siswa menerapkan rumus atau konsep dalam kasus sederhana atau dalam kasus serupa.
- c. Pemahaman rasional yaitu apabila siswa dapat membuktikan kebenaran suatu rumus dan teorema.
- d. pemahaman intuitif yaitu apabila siswa dapat memperkirakan kebenaran dengan pasti sebelum menganalisis lebih lanjut.

Menurut Zainul dalam Wakiman (1999: 5), pemahaman mencakup tiga kemampuan pokok, yaitu kemampuan menterjemahkan, menafsirkan, dan kemampuan ekstrapolasi. Kemampuan menterjemahkan yaitu kesanggupan untuk menjelaskan makna yang terkandung dalam sesuatu. Pemahaman menafsirkan sesuatu, contoh berupa kemampuan menjelaskan, menerangkan, menafsirkan atau kemampuan menangkap makna atau arti suatu konsep. Sedangkan pemahaman ekstrapolasi yaitu kemampuan untuk melihat dibalik yang tersirat dan tersurat. Atau kemampuan untuk melanjutkan atau memprediksi sesuatu berdasarkan pola yang sudah ada.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis menyimpulkan bahwa pemahaman adalah suatu kemampuan siswa untuk menangkap atau menguasai materi pelajaran yang diberikan oleh guru, serta mampu menyajikan kembali informasi yang didapat dalam bentuk lain secara sistematis.

### **2.3 KONSEP**

Pengertian konsep menurut Winkel (2004 : 113) konsep ialah satuan arti yang mewakili sejumlah objek yang mempunyai ciri-ciri sama. Menurut Sagala

(2010 : 71), konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga melahirkan produk pengetahuan meliputi prinsip, hukum, dan teori. Konsep diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman, melalui generalisasi dan berfikir abstrak, kegunaan konsep untuk menjelaskan dan meramalkan. Menurut Gagne dalam Hawa (2007: 3.2) bahwa konsep (*concept*) adalah ide abstrak yang memungkinkan kita mengelompokkan objek ke dalam contoh dan bukan contoh. Himpunan, segitiga, kubus, dan jari-jari adalah merupakan konsep dalam matematika. dan konsep yang harus didefinisikan. Konsep konkret adalah pengertian yang menunjuk pada aneka obyek dalam lingkungan fisik. Konsep yang didefinisikan adalah adalah konsep yang mewakili realitas hidup, tetapi tidak langsung menunjuk pada realitas dalam lingkungan hidup fisik.

Menurut Sukayati dalam Afifah (2011: 8) yang perlu diperhatikan dalam tahap pemahaman konsep adalah sebagai berikut:

- a. Konsep harus dikuasai siswa untuk mempelajari konsep baru tersebut.
- b. Diberikan contoh mana yang konsep dan mana yang bukan konsep.
- c. Alokasi waktu yang diberikan tergantung bobot konsep.
- d. Media apa yang tepat digunakan untuk mempelajari konsep tersebut.

Sukayati (2004: 2) mengatakan bahwa dalam proses belajar mengajar terdapat tahapan pemahaman konsep yaitu, untuk memantapkan dan memperluas pengetahuan siswa dalam memecahkan masalah dari konsep yang telah dipelajari.

Berdasarkan beberapa keterangan di atas, dapat diketahui bahwa konsep adalah ide abstrak atau pemikiran seseorang yang di nyatakan dalam definisi sehingga menghasilkan pengetahuan. Siswa yang memahami konsep secara benar dapat menyerap, menguasai, dan menyimpan materi yang dipelajarinya dalam jangka waktu yang lama.

## **2.4 PEMAHAMAN KONSEP**

Pemahaman konsep terdiri dari dua kata pokok yaitu pemahaman dan konsep. Pemahaman merupakan terjemahan dari istilah *understanding* yang diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi yang dipelajari. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, pemahaman berasal dari kata “paham” yang berarti menjadi benar. Jika seseorang mengerti dan mampu menjelaskan sesuatu yang benar, maka

orang tersebut dapat dikatakan paham atau memahami. Penguasaan atau pemahaman konsep dapat diartikan sebagai kemampuan siswa untuk memahami makna matematika secara ilmiah, baik konsep secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dalam Dahar (1996). Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa dengan tingkat pemahaman konsep yang baik akan dapat mengerjakan soal-soal dalam bentuk apapun dengan konsep yang sama. Sejalan dengan hal di atas Depdiknas (2003: 2) mengungkapkan bahwa, pemahaman konsep merupakan salah satu kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajarinya, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Pemahaman konsep sangat penting, karena dengan penguasaan konsep akan memudahkan siswa dalam mempelajari matematika. Pada setiap pembelajaran diusahakan lebih ditekankan pada penguasaan konsep agar siswa memiliki bekal dasar yang baik untuk mencapai kemampuan dasar yang lain seperti penalaran, komunikasi, koneksi dan pemecahan masalah.

Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa dalam menguasai sejumlah materi pelajaran, mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dimengerti, memberikan interpretasi data dan mampu mengaplikasi konsep yang sesuai dengan struktur kognitif yang dimilikinya.

## **2.5 INDIKATOR-INDIKATOR PEMAHAMAN KONSEP**

Mengetahui kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika maka perlu diadakan penilaian terhadap pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika. Tentang penilaian perkembangan anak didik dicantumkan indikator dari kemampuan pemahaman konsep sebagai hasil belajar matematika Tim PPPG Matematika (2005 : 86), indikator tersebut adalah :

1. Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep adalah kemampuan siswa untuk mengungkapkan kembali apa yang telah dikomunikasikan kepadanya.

Contoh: pada saat siswa belajar maka siswa mampu menyatakan ulang



maksud dari pelajaran itu.

2. Kemampuan mengklafikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep adalah kemampuan siswa mengelompokkan suatu objek menurut jenisnya berdasarkan sifat-sifat yang terdapat dalam materi.  
Contoh: siswa belajar suatu materi dimana siswa dapat mengelompokkan suatu objek dari materi tersebut sesuai sifat-sifat yang ada pada konsep.
3. Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh adalah kemampuan siswa untuk dapat membedakan contoh dan bukan contoh dari suatu materi.  
Contoh: siswa dapat mengerti contoh yang benar dari suatu materi dan dapat mengerti yang mana contoh yang tidak benar.
4. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika adalah kemampuan siswa memaparkan konsep secara berurutan yang bersifat matematis.  
Contoh: pada saat siswa belajar di kelas, siswa mampu mempresentasikan/memaparkan suatu materi secara berurutan.
5. Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep adalah kemampuan siswa mengkaji mana syarat perlu dan mana syarat cukup yang terkait dalam suatu konsep materi.  
Contoh: siswa dapat memahami suatu materi dengan melihat syarat-syarat yang harus diperlukan/mutlak dan yang tidak diperlukan harus dihilangkan.
6. Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu adalah kemampuan siswa menyelesaikan soal dengan tepat sesuai dengan prosedur.  
Contoh: dalam belajar siswa harus mampu menyelesaikan soal dengan tepat sesuai dengan langkah-langkah yang benar.
7. Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah adalah kemampuan siswa menggunakan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.  
Contoh : dalam belajar siswa mampu menggunakan suatu konsep untuk memecahkan masalah.

Adapun indikator dari kompetensi strategis matematis siswa menurut Kilpatrick dkk (2001) adalah sebagai berikut:

- a. Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.
- b. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.
- c. Menerapkan konsep secara algoritma.
- d. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.
- e. Mengaitkan berbagai konsep.

Indikator pemahaman konsep menurut Shadiq (2009:13) adalah sebagai berikut :

1. Menyatakan ulang sebuah konsep.
2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu.
3. Memberikan contoh dan non contoh dari konsep.
4. Memberikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
5. Mengembangkan syarat perlu dan cukup suatu konsep.
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Adapun pengetahuan dan pemahaman siswa terdapat konsep matematika berdasar NCTM dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam :

1. Mendefinisikan konsep secara verbal dan tertulis.
2. Mengidentifikasi membuat contoh dan bukan contoh.
3. Menggunakan model, diagram, dan symbol-simbol untuk mempresentasikan suatu konsep.
4. Mengubah suatu bentuk presentasi ke dalam bentuk lain.
5. Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep.
6. Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan suatu konsep .
7. Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.

Selanjutnya, untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap konsep matematika dapat dilihat dari beberapa indikator dari beberapa ahli berikut ini :

Tabel 2.1 Indikator Pemahaman Menurut Tokoh

Tim PPPG Matematika	Kilpatrick dkk	Shadiq	NCTM
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep adalah kemampuan siswa untuk mengungkapkan kembali apa yang telah dikomunikasikan kepadanya.</li> <li>2. Kemampuan mengklafikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep adalah kemampuan siswa mengelompokkan suatu objek menurut jenisnya berdasarkan sifat-sifat yang terdapat dalam materi.</li> <li>3. Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh adalah kemampuan siswa untuk dapat membedakan contoh dan bukan contoh dari suatu materi.</li> <li>4. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika adalah kemampuan siswa memaparkan konsep secara berurutan yang bersifat matematis.</li> <li>5. Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep adalah kemampuan siswa mengkaji mana syarat perlu dan mana syarat cukup yang terkait dalam suatu konsep materi.</li> <li>6. Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu adalah kemampuan siswa menyelesaikan soal dengan tepat sesuai dengan prosedur.</li> <li>7. Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah adalah kemampuan siswa menggunakan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.</li> <li>b. Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.</li> <li>c. Menerapkan konsep secara algoritma.</li> <li>d. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.</li> <li>e. Mengaitkan berbagai konsep.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyatakan ulang sebuah konsep.</li> <li>2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu.</li> <li>3. Memberikan contoh dan non contoh dari konsep.</li> <li>4. Memberikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.</li> <li>5. Mengembangkan syarat perlu dan cukup suatu konsep.</li> <li>6. Menggunakan , memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.</li> <li>7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendefinisikan konsep secara verbal dan tertulis.</li> <li>2. Mengidentifikasi membuat contoh dan bukan contoh.</li> <li>3. Menggunakan model, diagram, dan symbol-simbol untuk mempresentasikan suatu konsep.</li> <li>4. Mengubah suatu bentuk presentasi ke dalam bentuk lain.</li> <li>5. Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep.</li> <li>6. Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan suatu kosnep.</li> <li>7. Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.</li> </ol>

Indikator menurut Tim PPPG Matematika hampir sama dengan indikator menurut Shadiq yakni menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu, memberikan contoh dan non contoh dari konsep, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep, menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu, mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan.

Dalam penelitian ini, untuk mengukur tingkat pemahaman konsep peneliti mempertimbangkan beberapa indikator yang sesuai dengan materi konsep pecahan yang peneliti ambil yakni indikator milik Shadiq.

**Tabel 2.2 Indikator Pemahaman Konsep Pecahan**

No.	Indikator Shadiq	Indikator Soal dalam Pecahan
1.	Menyatakan ulang sebuah konsep.	Mengungkapkan kembali konsep pecahan.
2.	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu.	Mengelompokkan contoh pecahan atau bukan pecahan.
3.	Memberikan contoh dan non contoh dari konsep.	Membuat contoh pecahan atau bukan pecahan.
4.	Memberikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	Memaparkan suatu objek dalam bentuk gambar/ menuliskan kalimat matematika dari suatu konsep.
5.	Mengembangkan syarat perlu dan cukup suatu konsep.	Mengerjakan operasi pecahan.
6.	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Mengerjakan soal dengan langkah-langkah yang tepat.
7.	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	Menghubungkan konsep pecahan dalam kehidupan sehari-hari.

## 2.6 TINGKATAN PEMAHAMAN

Menurut Bahri (2006 : 107) Tingkat pemahaman siswa dalam proses pembelajaran dibagi atas 4 tingkatan, yaitu:

1. Istimewa/maksimal didapat oleh peserta didik apabila seluruh bahan pelajaran yang diajarkan itu dapat dikuasai oleh peserta didik
2. Baik sekali/optimal yaitu apabila sebagian besar (76% sampai dengan 99%) bahan pelajaran yang disampaikan telah sempurna.
3. Baik/minimal terjadi pada peserta didik jika peserta didik tersebut menguasai 60% sampai 75%.
4. Kurang, jika peserta didik hanya mampu menguasai materi kurang dari 60%.

## 2.7 PECAHAN

Menurut Kustoro (1998 15:542) pecahan merupakan bilangan rasional. Bilangan rasional adalah bilangan yang anggotanya dapat dinyatakan dengan  $\frac{p}{q}$  dimana p dan q sembarang bilangan bulat dan  $q \neq 0$ . Menurut Negoro (1998:260) pecahan adalah bilangan yang menggambarkan bagian dari suatu keseluruhan, bagian dari suatu benda atau bagian dari suatu himpunan.

Rumus pecahan =  $\frac{\text{pembilang}}{\text{penyebut}}$

Contoh:  $\frac{3}{5}$ , 3 adalah pembilang dan 5 adalah penyebut.

Secara simbolik pecahan dapat dinyatakan sebagai salah satu dari : pecahan biasa, pecahan desimal, pecahan persen dan pecahan campuran. Begitu pula pecahan dapat dinyatakan menurut kelas ekuivalensi yang tak terhingga banyaknya :  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \dots$ . Pecahan biasa adalah lambang bilangan yang dipergunakan untuk melambangkan bilangan pecah dan rasio (perbandingan)

Menurut Kennedy (1994 : 425) makna dari pecahan dapat muncul dari situasi-situasi sebagai berikut:

- a. Pecahan sebagai bagian yang berukuran sama dari yang utuh atau keseluruhan.

Pecahan biasa dapat digunakan untuk menyatakan makna dari setiap bagian dari yang utuh. Apabila ibu mempunyai sebuah roti yang akan diberikan kepada 4 orang anggota keluarganya, dan masing-masing harus mendapat bagian yang sama, maka masing-masing anggota akan

memperoleh  $\frac{1}{4}$  bagian dari keseluruhan roti itu. Pecahan  $\frac{1}{4}$  mewakili urusan dari masing-masing potongan. Bagian-bagian dari sebuah pecahan biasa menunjukkan hakikat situasi dimana lambang bilangan tersebut muncul. Dalam lambang bilangan  $\frac{1}{4}$ , “4” menunjukkan banyaknya bagian-bagian yang sama dari keseluruhan (utuh) dan disebut sebagai “penyebut”. Sedangkan banyaknya bagian yang menjadi perhatian pada saat tertentu dan disebut pembilang.

- b. Pecahan sebagai bagian dari kelompok-kelompok yang beranggotakan sama banyak, atau juga menyatakan pembagian. Apabila sekumpulan obyek dikelompokkan menjadi bagian yang beranggotakan sama banyak, maka situasinya jelas dihubungkan dengan pembagian. Situasi dimana sekumpulan obyek yang beranggotakan 12, dibagi menjadi 2 kelompok yang beranggotakan sama banyak, maka kalimat matematikanya  $12 : 2 = 6$  atau  $\frac{1}{2} \times 12 = 6$ .

Sehingga untuk mendapatkan  $\frac{1}{2}$  dari 12, maka siswa harus memikirkan 12 obyek yang dikelompokkan menjadi 2 bagian yang beranggotakan sama. Banyak anggota masing-masing kelompok terkait dengan banyaknya obyek semula, dalam hal ini  $\frac{1}{2}$  dari banyaknya obyek semula. Demikian halnya bila sehelai kain yang panjangnya 3 meter dipotong menjadi 4 bagian yang berukuran sama, mengilustrasikan situasi yang akan menuntun ke kalimat pecahan  $3 : 4$  atau  $\frac{3}{4}$ .

- c. Pecahan sebagai perbandingan (rasio)

Suatu pecahan yang menunjukkan perbandingan tidak sama artinya dengan pecahan yang mewakili bagian dari keseluruhan (utuh). Bila pecahan biasa digunakan untuk menunjukkan perbandingan maka akan mempunyai interpretasi yang berbeda bila dibandingkan dengan pecahan sebagai bagian dari yang utuh. Sebagai contoh: pembilang dari sebuah pecahan sebagai perbandingan mungkin menyatakan jumlah objek dalam kumpulan objek. Oleh karena itu konsep pecahan sebagai perbandingan harus jelas bagi anak.

Untuk memahami mengapa pecahan merupakan perbandingan dapat dipikirkan contoh situasi berikut ini.

Hubungan antara sepasang bilangan sering dinyatakan sebagai sebuah perbandingan. Berikut diberikan contoh-contoh situasi yang biasa memunculkan rasio.

1. Dalam kelompok 10 buku terdapat 3 buku yang bersampul biru. Rasio buku yang bersampul biru terhadap keseluruhan buku adalah 3 : 10 atau buku yang bersampul biru  $\frac{3}{10}$  keseluruhan buku.
2. Sebuah tali A panjangnya 10 m dibandingkan tali B yang panjangnya 30 m. Rasio panjang tali A terhadap tali B tersebut adalah 10 : 30 atau  $\frac{10}{30}$  atau  $\frac{1}{3}$  panjang tali A ada dari tali B.
3. Perbandingan uang Dani dengan uang Arif adalah 4 : 7. Jumlah uang mereka Rp55.000,00. Berapa rupiah uang mereka masing-masing?

Penyelesaian

Misalkan uang Dani = D dan uang Arif = A maka  $D : A = 4 : 7$  atau ditulis dalam bentuk pecahan sebagai  $\frac{D}{A} = \frac{4}{7}$ .

Jumlah perbandingan uang mereka =  $D + A = 4 + 7 = 11$ . Untuk mencari uang masing-masing dibentuk perbandingan sebagai berikut.

$$D : (D + A) = 4 : 11 \text{ atau } \frac{D}{D + A} = \frac{4}{11}$$

$$A : (D + A) = 7 : 11 \text{ atau } \frac{A}{D + A} = \frac{7}{11}$$

Jadi uang Dani =  $\left(\frac{4}{11} \times 55.000\right)$  rupiah = 20.000 rupiah atau Rp 20.000

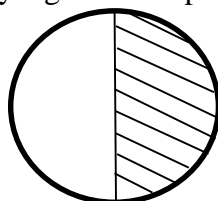
Jadi uang Arif =  $\left(\frac{7}{11} \times 55.000\right)$  rupiah = 35.000 rupiah atau Rp 35.000

### 2.7.1 Mengenal Konsep Pecahan

Kegiatan mengenal konsep pecahan akan lebih berarti bila didahului dengan soal cerita yang menggunakan obyek-obyek nyata misalnya buah apel,

sawo, tomat, atau kue, dan lain-lain. Peraga selanjutnya dapat berupa daerah-daerah bangun datar beraturan misalnya persegi panjang atau lingkaran yang akan sangat membantu dalam memperagakan konsep pecahan.

Pecahan  $\frac{1}{2}$  dapat diperagakan dengan cara melipat kertas berbentuk lingkaran atau persegi, sehingga lipatannya dapat menutupi satu sama lain. Selanjutnya bagian yang dilipat dan diarsir sesuai bagian yang dikehendaki dan akan didapatkan gambar daerah yang diarsir seperti di bawah ini :



**Gambar 2.1** Peragaan pecahan pada lingkaran

Pecahan  $\frac{1}{2}$  dibaca setengah atau satu per dua atau seperdua. “1” disebut pembilang yaitu merupakan bagian pengambilan atau 1 bagian yang diperhatikan dari keseluruhan bagian yang sama. “2” disebut penyebut yaitu merupakan 2 bagian yang sama dari keseluruhan dalam Sukayati (2003 :1).

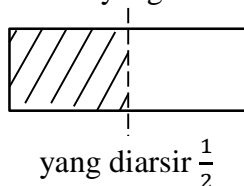
### 2.7.2 Pecahan senilai

Pecahan senilai biasanya disebut juga pecahan ekuivalen. Untuk menentukan pecahan yang senilai dapat dilakukan dengan cara :

1. Menggunakan benda kongkret

Kita akan menunjukkan contoh bahwa  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$  dengan menggunakan 3 lembar kertas yang berbentuk persegi panjang. Anggap selembar kertas itu sebagai 1 bagian utuh. Satu lembar kertas dilipat menjadi 2 bagian yang sama, kemudian dilipat lagi menjadi 2, sehingga diperoleh  $\frac{2}{4}$ . Bila digambarkan lipatan-lipatan tersebut sebagai berikut.

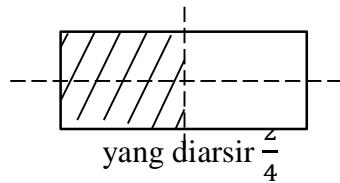
1 lembar kertas yang ke 1



Dilipat menjadi 2 bagian yang sama



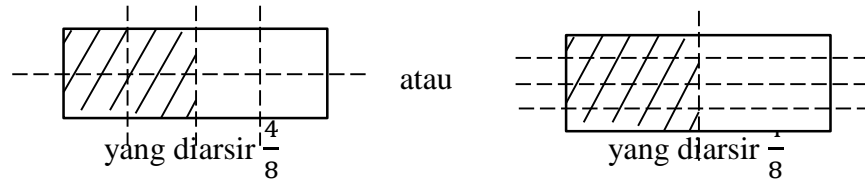
1 lembar kertas yang ke 2



Dari lipatan pertama dilipat lagi menjadi 2 bagian sama

1 lembar kertas yang ke 3

Dari lipatan yang kedua dilipat lagi menjadi 2 bagian yang sama



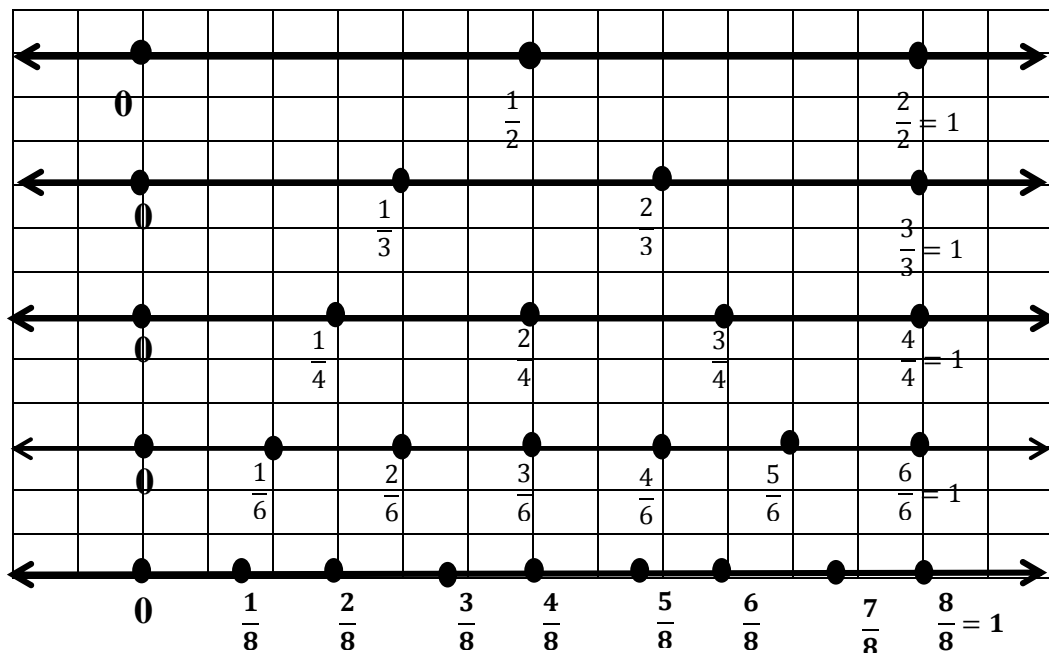
**Gambar 2.2** Peragaan pecahan pada kertas

dari gambar diatas jelas bahwa  $\frac{1}{2}$  senilai dengan  $\frac{2}{4}$  dan  $\frac{4}{8}$  atau  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$ .

Peragaan dilanjutkan untuk pecahan-pecahan yang lain sehingga akan tampak pola hubungan kelipatan atau pembagian yang sana antara pembilang dan penyebut.

## 2. Menggunakan garis bilangan

Pecahan senilai dapat pula ditunjukkan dengan menggunakan alat peraga garis bilangan. Berikut ini ditunjukkan beberapa pecahan senilai dengan menggunakan garis bilangan, yang digambarkan pada kertas berpetak.



**Gambar 2.3** Garis Bilangan Pecahan

Dengan menggunakan penggaris dapatlah diurutkan dari atas ke bawah dan ditemukan bahwa :

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} \qquad \frac{1}{4} = \frac{2}{8}, \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{6}, \frac{2}{3} = \frac{4}{6} \qquad 1 = \frac{2}{2} = \frac{3}{3} = \frac{4}{4} = \frac{6}{6} \text{ dan seterusnya}$$

### 3. Memperluas pecahan

Pecahan yang senilai dengan  $\frac{1}{4}$  dapat diperoleh dengan jalan memperluas dari pecahan  $\frac{1}{4}$  menjadi  $\frac{2}{8}, \frac{3}{12}$  dan seterusnya, dengan menggunakan alat peraga tabel pecahan senilai yang diperoleh dari tabel perkalian.

-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

**Tabel 2.3 Pecahan Senilai**

Dengan memperhatikan tabel diatas kita akan mencari  $\frac{1}{4} = \frac{\dots}{12} = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$

Ternyata terlihat bahwa  $\frac{1}{4} = \frac{3}{12} = \frac{5}{20} = \frac{7}{28}$  dan sebagainya.

Dari peragaan di atas dapat disimpulkan bahwa untuk mencari pecahan yang senilai dapat dilakukan dengan cara mengalikan/membagi pembilang dan penyebutnya dengan bilangan yang sama, tapi tidak nol.

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 3} = \frac{3}{12} \text{ atau sebaliknya } \frac{3}{12} = \frac{3 : 3}{12 : 3} = \frac{1}{4}$$

$$\text{Secara umum dapat ditulis } \frac{a}{b} = \frac{a \cdot c}{b \cdot c} = \frac{a : d}{b : d}$$

Perlu pula ditunjukkan kepada siswa bahwa pecahan senilai dapat pula dimanfaatkan untuk mempelajari antara lain :

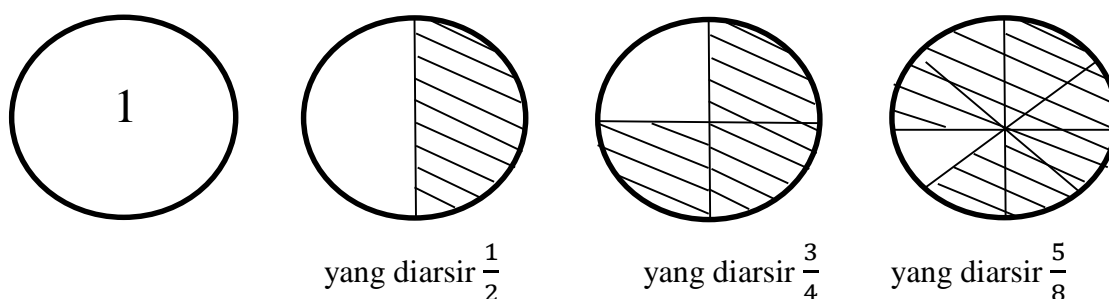
- a. Mengurutkan pecahan
- b. Penjumlahan dan pengurangan pecahan

### 2.7.3 Membandingkan dan Mengurutkan Pecahan

Pada saat siswa belajar membandingkan dan kemudian mengurutkan pecahan, mereka perlu pengalaman-pengalaman sehingga menghasilkan temuan-temuan khusus, misalnya dengan kegiatan untuk menamkan konsep membandingkan dan mengurutkan pecahan dapat dilakukan alternatif pembelajaran sebagai berikut:

- a. Peragaan dengan menggunakan bangun-bangun geometri.

Bangun-bangun geometri dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk membandingkan dan mengurutkan pecahan biasa dan pecahan campuran. Bahan yang digunakan harus mudah dilipat, diwarnai atau dipotong-potong untuk mengurutkan luasan dari bangun-bangun tersebut sehingga dapat dilihat urutan dari luasan yang mewakili urutan dan bilangannya.



**Gambar 2.4** Peragaan Perbandingan Pecahan pada Lingkaran

Dari peragaan dapat diketahui bahwa bila bangun dipotong dan dibanding-bandingkan akan tampak bahwa  $\frac{1}{2} < \frac{3}{4}$ ;  $\frac{1}{2} < \frac{5}{8}$ ;  $\frac{3}{4} < 1$ ;  $\frac{3}{4} > \frac{5}{8}$  dan sebagainya.

- b. Dengan peragaan pita atau kepingan-kepingan pecahan.

Kepingan pecahan berguna untuk membandingkan pecahan biasa.

1							
$\frac{1}{2}$				$\frac{1}{2}$			
$\frac{1}{3}$			$\frac{1}{3}$			$\frac{1}{3}$	
$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$	
$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$	
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

**Gambar 2.5** Batang Pecahan

Dari peragaan dan gambar, siswa akan dapat membandingkan dan sekaligus mengurutkan bilangan-bilangan pecahan yang diinginkan.

- c. Dengan menyamakan penyebutnya

Kita bandingkan  $\frac{2}{3}$  dan  $\frac{3}{4}$ , dengan cara menyamakan penyebutnya atau menentukan pecahan senilai lebih dulu. Kegiatan ini akan lancar dilakukan oleh siswa bila penanaman konsep pecahan senilai pada bagian C dipahami dan telah dilatih keterampilannya oleh guru, yaitu menentukan  $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$  ;  $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ . Setelah penyebutnya sama kita bandingkan pembilangnya. Karena  $9 > 8$  maka  $\frac{9}{12} > \frac{8}{12}$ . Jadi  $\frac{3}{4} > \frac{2}{3}$ . Apabila siswa sudah mengenal KPK, maka dapat ditunjukkan bahwa 12 adalah KPK dari penyebut 3 dan 4.

#### 2.7.4 Mengubah Bentuk Pecahan yang Satu ke Bentuk yang lain

1. Mengubah pecahan biasa menjadi pecahan desimal.

Untuk mengubah pecahan biasa menjadi pecahan decimal, dicari dahulu pecahan senilai yang penyebutnya berbasis sepuluh (persepuluhan, perseratusan, perseribuan, dan sebagainya).

Contoh.

$$a. \frac{1}{2} = \frac{5}{10} = \frac{1 \cdot 5}{2 \cdot 10} = 0,5$$

$$b. \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = \frac{1 \cdot 25}{4 \cdot 25} = 0,25$$

2. Mengubah pecahan biasa menjadi persen atau sebaliknya.

Persen artinya perseratus, sehingga nama pecahan biasa yang penyebutnya seratus dapat diartikan dengan nama persen dengan lambangnya untuk persen adalah %. Dengan demikian untuk mengubah pecahan biasa menjadi persen, dicari terlebih dahulu pecahan senilai yang penyebutnya 100.

Contoh.

$$\text{a. } \frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 25}{4 \cdot 25} = \frac{75}{100} = 75\%$$

$$\text{b. } \frac{2}{5} = \frac{2 \cdot 20}{5 \cdot 20} = \frac{40}{100} = 40\%$$

Sebaliknya untuk mengubah persen menjadi pecahan biasa, dapat dilakukan dengan mengubah persen menjadi perseratus, yang selanjutnya disederhanakan.

Contoh.

$$\text{a. } 25\% = \frac{25}{100} = \frac{25 : 25}{100 : 25} = \frac{1}{4}$$

Catatan.

Apabila siswa sudah mengenal FPB, dapat diterakan kegunaannya untuk menyederhanakan pecahan.

$$\text{b. } 12,5\% = \frac{12,5}{100} = \frac{12,5 : 12,5}{100 : 12,5} = \frac{1}{8}$$

3. Mengubah pecahan biasa menjadi pecahan campuran atau sebaliknya.

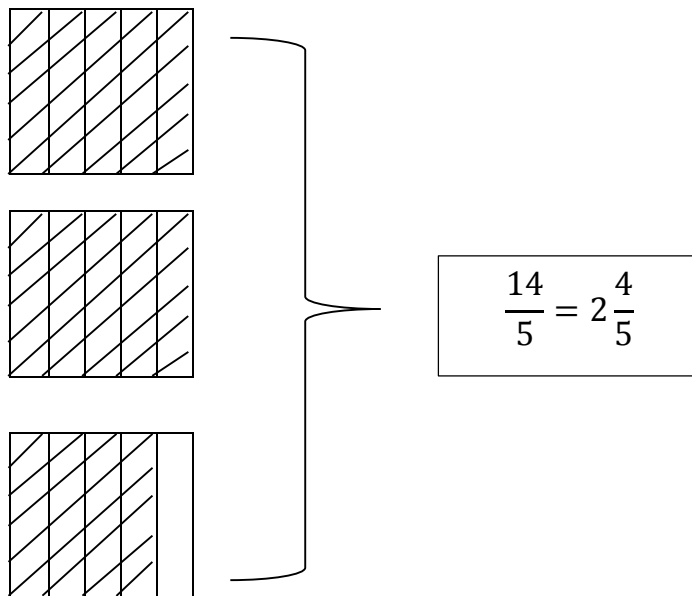
Mengubah pecahan biasa (yang pembilangnya lebih dari penyebutnya) menjadi pecahan campuran dilakukan dengan cara peragaan dan pembagian bersusun sehingga didapatkan hasil bagi dan sisa.

Contoh.

Ubahlah pecahan  $\frac{14}{5}$  menjadi pecahan campuran.

Jawab.

Dengan peragaan



**Gambar 2.6** Peragaan Pecahan Campuran

Hasil bagi  $(14:5) = 2$ , sisanya 4.

Sehingga  $\frac{14}{5} = 2\frac{4}{5}$ .

Untuk mengubah pecahan biasa menjadi pecahan campuran dapat juga dengan cara pembagian bersusun sebagai berikut.

$$\begin{array}{r} 5 \overline{)14} \\ \underline{10} \phantom{0} \\ 4 \phantom{0} \end{array}$$

Sehingga diperoleh  $\frac{14}{5} = 2\frac{4}{5}$ . Secara umum dapat ditulis

$$\frac{a}{b} = \text{hasil bagi } (a:b) + \frac{\text{sisanya}}{b}; a > b.$$

Bila kita mau mengubah pecahan campuran menjadi pecahan biasa maka langkahnya merupakan kebalikan dari mengubah pecahan biasa menjadi pecahan campuran yaitu dengan cara mengalikan.

Contoh.

Ubahlah  $2\frac{2}{3}$  menjadi pecahan biasa.

$$2\frac{2}{3} = (1 + 1) + \frac{2}{3} = \left(\frac{3}{3} + \frac{3}{3}\right) + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

Atau dengan cara

$$\frac{6}{3} + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

### 2.7.5 Operasi Pada Pecahan

#### 1. Penjumlahan

Penjumlahan pecahan dapat diperagakan dengan model kongkret (menggunkan kertas yang dilipat atau gambar).

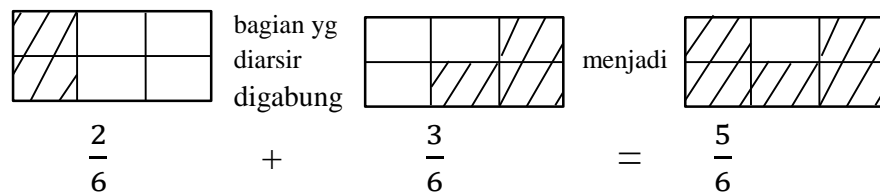
##### a. Penjumlahan pecahan yang penyebutnya sama.

Dalam operasi penjumlahan ada dua hal penting yang harus diperhatikan. *Pertama*, ketika kamu akan menjumlahkan pecahan dengan penyebutnya yang telah sama, maka kamu dapat secara langsung menjumlahkan pembilang-pembilangnya saja.

Misal :  $\frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \dots$

##### 1). Dengan luas daerah

**Gambar 2.7** Peragaan Pecahan Operasi Penjumlahan

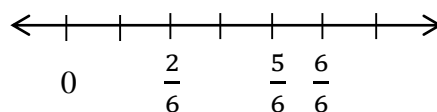


Kesimpulan.

Penjumlahan pecahan yang berpenyebut sama dapat dilakukan dengan menjumlah pembilangnya, sedangkan penyebutnya tetap.

##### 2). Dengan memanfaatkan garis bilangan

$$\frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \dots$$



Mulai dari nol (0) kekanan  $\frac{2}{6}$  dan dilanjutkan  $\frac{3}{6}$  lagi, sehingga menjadi

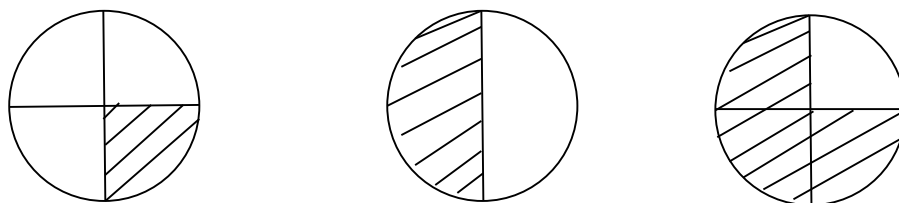
$$\frac{5}{6} \text{ atau } \frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \frac{5}{6}$$

- b. Menjumlahkan pecahan yang penyebutnya tidak sama

*Kedua*, ketika kamu akan menjumlahkan pecahan dengan penyebutnya yang tidak sama, maka kamu harus mengubah dulu pecahan tersebut sehingga penyebutnya yang baru merupakan kelipatan persekutuan terkecil dari penyebut-penyebut semula.

Sebagai contoh dapat dikemukakan cerita berikut ini.

Adik mempunyai  $\frac{1}{4}$  bagian dari kue di atas meja. Kemudian ibunya memberinya sepotong lagi yang besarnya  $\frac{1}{2}$  bagian.



**Gambar 2.8** Peragaan Pecahan Penjumlahan dalam Lingkaran

Dari peragaan ini tampak bahwa hasil akhir adalah  $\frac{3}{4}$ , berarti  $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ . Sehingga  $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{1+2}{4} = \frac{3}{4}$ . Bila peragaan ini diulang untuk pecahan-pecahan yang lain dimana penyebut dari pecahan yang dijumlah merupakan kelipatan dari penyebut-penyebut lain, maka anak akan mempunyai pengalaman bahwa bila menjumlah pecahan dengan penyebut yang tidak sama, supaya dapat memperoleh hasil maka penyebutnya harus disamakan terlebih dahulu, yaitu dengan cara mencari pecahan senilai.

Contoh

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{2 \times 5}{3 \times 5} + \frac{4 \times 3}{5 \times 3} = \frac{10}{15} + \frac{12}{15} = \frac{22}{15}$$

Agar lebih mudahnya, perhatikan formula berikut ini:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$$

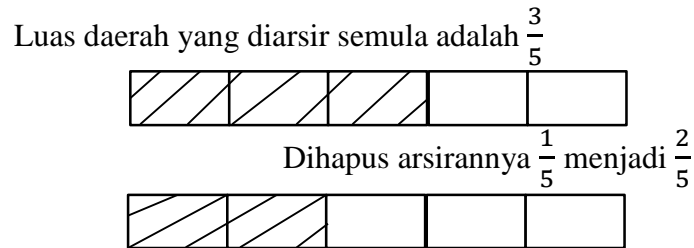
$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+cb}{bd}$$



## 2. Pengurangan

Pengurangan pecahan dapat juga diperagakan dengan model kongkret.

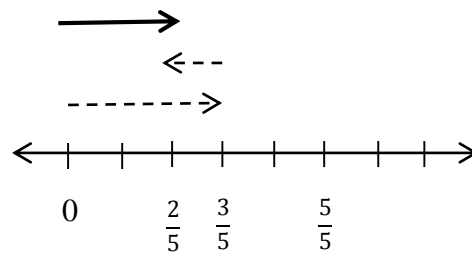
- a. Dengan menggunakan luas daerah



**Gambar 2.9** Peragaan pecahan pada operasi pengurangan

$$\text{Jadi } \frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \frac{2}{5} = \frac{3-1}{5}$$

- b. Dengan menggunakan garis bilangan.



$$\frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \frac{2}{5} = \frac{3-1}{5}$$

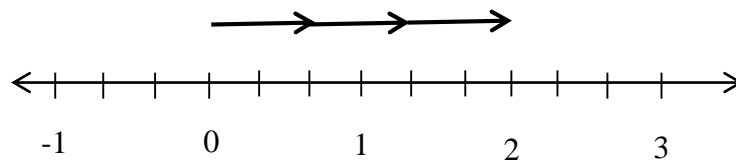
Agar lebih mudahnya, perhatikan kedua formula berikut ini:

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{b} = \frac{a-c}{b}$$

## 3. Perkalian

- a. Menggunakan garis bilangan

Tentukan hasil dari  $\frac{2}{3} \times 3$  ?



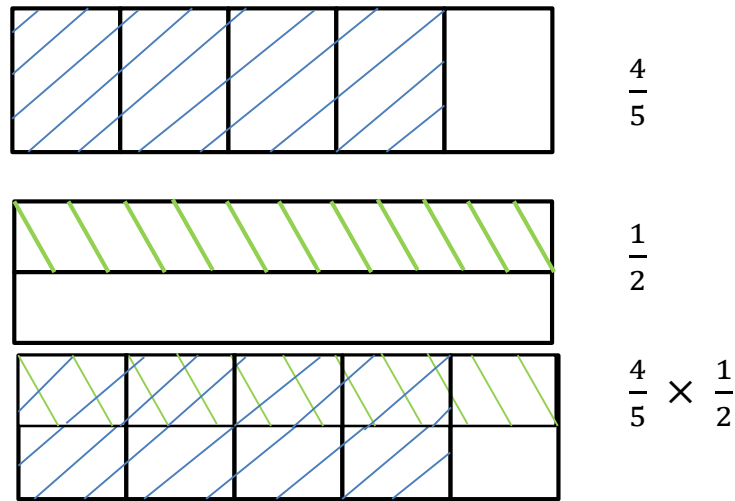
**Gambar 2.10** Perkalian Pecahan dalam Garis Bilangan

Dengan bantuan garis bilangan di atas didapatkan :

$$\frac{2}{3} \times 3 = 2$$

b. Menggunakan luas daerah

Tentukan hasil dari  $\frac{4}{5} \times \frac{1}{2}$



**Gambar 2.11** Perkalian Pecahan

Perhatikan daerah yang dikenai arsiran biru dan arsiran hijau. Daerah yang terkena arsiran biru dan hijau ada 4 bagian dari 10 bagian yang

sama atau  $\frac{4}{10}$

Pada operasi perkalian pecahan berlaku pengerjaan-pengerjaan seperti berikut ini.

$$1. a \times \frac{1}{b} = \frac{a}{b}$$

$$\text{Contoh: } 2 \times \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$$

$$2. \frac{1}{a} \times \frac{1}{b} = \frac{1}{a \times b} = \frac{1}{ab}$$

$$\text{Contoh: } \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$$

$$3. \frac{p}{a} \times \frac{q}{b} = \frac{p \times q}{a \times b}$$

$$\text{Contoh: } \frac{2}{5} \times \frac{1}{12} = \frac{2 \times 1}{5 \times 12} = \frac{2}{60}$$

4. Pembagian

a. Pembagian bilangan pecahan oleh bilangan bulat.

Jika  $\frac{a}{b}$  adalah bilangan pecahan, dengan  $c$  adalah bilangan bulat maka :

$$\frac{a}{b} \div c = \frac{a}{b \times c}$$

- b. Pembagian bilangan pecahan oleh bilangan pecahan dengan penyebut sama.

Misalnya, jika  $\frac{a}{c}$  dan  $\frac{b}{c}$  adalah bilangan pecahan dengan  $b \neq 0$ , maka :

$$\frac{a}{c} \div \frac{b}{c} = \frac{a}{b}$$

- c. Pembagian bilangan bulat oleh bilangan pecahan.

Untuk membagi bilangan bulat dengan bilangan pecahan, kita dapat mengubah bilangan bulat tersebut menjadi pecahan senilai dengan penyebut sama dengan bilangan pecahan pembagi.

Jika  $\frac{a}{b}$  adalah bilangan pecahan dengan  $c$  adalah bilangan bulat dan  $a \neq 0$ , maka :

$$c \div \frac{a}{b} = \frac{c}{1} \div \frac{a}{b} = \frac{b \times c}{b} \div \frac{a}{b} = \frac{b \times c}{a}$$

- d. Pembagian bilangan pecahan oleh bilangan pecahan dengan penyebut berbeda

Untuk membagi bilangan pecahan dengan bilangan pecahan, kita dapat mengubah kedua bilangan pecahan tersebut menjadi pecahan senilai dengan penyebut sama.

Jika  $\frac{a}{b}$  dan  $\frac{c}{d}$  adalah bilangan pecahan, dengan  $c \neq 0$  maka :

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times d} \div \frac{b \times c}{b \times c} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

Contoh:  $\frac{3}{7} \div \frac{5}{2} = \frac{3}{7} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{35}$