



GURU PEMBELAJAR

MODUL PELATIHAN

SD KELAS TINGGI

KELOMPOK KOMPETENSI B

PROFESIONAL
KAJIAN BILANGAN DAN STATISTIKA
SEKOLAH DASAR

PEDAGOGIK
TEORI BELAJAR DAN PRINSIP PEMBELAJARAN

Kata Sambutan

Peran guru professional dalam pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru professional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam meningkatkan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan professional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (*online*) dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis dilingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan

GP *online* untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.



Jakarta, Februari 2016
Direktur Jenderal,

Sumarna Surapranata

NIP. 195908011985031002



GURU PEMBELAJAR

MODUL PELATIHAN

SD KELAS TINGGI

KELOMPOK KOMPETENSI B

PROFESIONAL

KAJIAN BILANGAN DAN STATISTIKA

SEKOLAH DASAR

DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

2016

Penulis:

1. Rahayu Condro Murti, M.Si., 08151631758, email: rahayu_cm@yahoo.com
2. Dra. Sukayati, M.Pd., 0811282217, email: sukayatip4tkmat@gmail.com
3. Dra. Mathilda Susanti, M.Si., 08157905995, email: mathilda.uny@gmail.com

Penelaah:

1. Dr. Supinah, 0811266098, email: supinah_p4tk@yahoo.co.id
2. Dra. Endang Listiyani, M.S., 08164221082, email: listy_matuny@yahoo.co.id
3. Drs. Marsudi Raharjo, M.Sc. Ed., 081392173195, email: marsudiraharjo@yahoo.com

Ilustrator:

Mutiatul Hasanah

Copyright © 2016

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.

Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah maupun pemerintah daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung prestasi belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, pada tahun 2015 telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) secara sensus. UKG dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah belum maupun bersertifikat untuk memperoleh gambaran obyektif sebagai *baseline* kompetensi profesional maupun pedagogik guru, yang ditindaklanjuti dengan program Guru Pembelajar (GP). Pengembangan profesionalitas guru melalui program GP merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru.

Salah satu perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk program GP tatap muka, dalam jaringan (daring), dan kombinasi (tatap muka dan daring) untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi adalah modul pembelajaran. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar dengan mengimplementasikan “belajar sepanjang hayat” untuk mewujudkan Guru “mulia karena karya” dalam mencapai Indonesia Emas 2045.

Jakarta,
Direktur Pembinaan Guru
Pendidikan Dasar



Poppy Dewi Puspitawati
NIP. 19630521198803200

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii
Pendahuluan	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan	3
C. Peta Kompetensi.....	4
D. Ruang Lingkup.....	4
E. Cara Penggunaan Modul	5
Topik I: Bilangan Asli, Cacah, dan Bulat	7
Kegiatan Pembelajaran 1	9
A. Tujuan.....	9
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	9
C. Uraian Materi.....	9
D. Aktivitas Pembelajaran.....	15
E. Latihan/Kasus/Tugas 1.1	17
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	18
Kegiatan Pembelajaran 2	20
A. Tujuan.....	20
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	20
C. Uraian Materi.....	20
D. Aktivitas Pembelajaran.....	29
E. Latihan/Kasus/Tugas 1.2	31
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	31
Kegiatan Pembelajaran 3	34
A. Tujuan.....	34
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	34
C. Uraian Materi.....	34
D. Aktivitas Pembelajaran.....	41
E. Latihan/Kasus/Tugas 1.3	42

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	42
Daftar Pustaka	44
Topik II: Pecahan	46
Kegiatan Pembelajaran 1	48
A. Tujuan	48
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	48
C. Uraian Materi	48
D. Aktivitas Pembelajaran.....	57
E. Latihan/Kasus/Tugas 2.1.....	59
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	60
Kegiatan Pembelajaran 2	61
A. Tujuan	61
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	61
C. Uraian Materi	61
D. Aktivitas Pembelajaran	69
E. Latihan/Kasus/Tugas 2.2.....	72
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	73
Daftar Pustaka.....	75
Topik III: Statistika	77
Kegiatan Pembelajaran 1	79
A. Tujuan	79
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	79
C. Uraian Materi	79
D. Aktivitas Pembelajaran	84
E. Latihan/Kasus/Tugas 3.1.....	86
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	87
Kegiatan Pembelajaran 2	89
A. Tujuan	89
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	89
C. Uraian Materi	89
D. Aktivitas Pembelajaran	97
E. Latihan/Kasus/Tugas 3.2.....	99

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	100
Evaluasi	103
Penutup	111

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Matematika merupakan suatu bahan kajian yang memiliki objek abstrak dan dibangun melalui melalui proses penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga keterkaitan antar konsep dalam matematika bersifat sangat kuat dan jelas (Kurikulum 2004: 5). Oleh karena itu, bidang ilmu matematika bersifat hirarkis, dimana pengetahuan yang satu menjadi dasar bagi pengetahuan selanjutnya atau pengetahuan yang satu memerlukan pengetahuan prasyarat yang lainnya. Karakteristik matematika yang abstrak dan hirarkis ini menjadikan matematika sebagai disiplin ilmu yang potensial dalam memediasi tumbuhnya kemampuan berpikir logis, analitis dan sistematis.

Dalam Standar Isi mata pelajaran matematika disebutkan bahwa matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi moderen, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini (Standar Isi, 2006: 416). Oleh karena itu, pada saat belajar matematika, siswa diharapkan akan belajar tentang hal-hal yang berkaitan dengan penalaran, yaitu alasan-alasan logis yang dapat diterima oleh akal. Kemampuan bernalar inilah yang merupakan kelebihan manusia dibandingkan dengan makhluk hidup lainnya. Kemampuan tersebut dapat ditularkan dari satu generasi ke generasi berikutnya dengan pendidikan. Hal itu sejalan dengan Tujuan Pendidikan Matematika di Indonesia adalah untuk membentuk pola pikir matematika, yaitu suatu pola pikir yang logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien dan efektif, serta kemampuan bekerja sama sebagaimana yang tertuang dalam Kurikulum Matematika. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Topik Bilangan dan Statistika merupakan salah satu pokok bahasan yang diajarkan dalam pelajaran matematika SD di kelas tinggi. Kompetensi siswa terkait bilangan di

kelas tinggi merupakan kompetensi yang sangat penting untuk dikuasai, karena keberhasilan siswa dalam mempelajari matematika pada jenjang sekolah menengah sangat ditentukan oleh pemahaman konsep dasar yang benar dan keterampilan berhitung dasar yang memadai.

Topik Bilangan yang dibahas dalam modul ini mencakup bilangan asli, cacah, dan bulat serta pecahan. Pembahasan tersebut berkaitan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan bahasan tersebut. Selain itu, pengetahuan tentang statistika dasar juga perlu diberikan kepada siswa kelas tinggi, karena statistika merupakan matematika aplikatif yang diperlukan agar siswa memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi yang mereka dapatkan. Dalam pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari, metode statistik sebagai alat analisis untuk tujuan pengambilan keputusan dan peramalan.

Oleh karena itu, guru juga perlu meningkatkan kompetensi profesionalismenya terkait dengan disiplin ilmu matematika. Penguasaan fakta, konsep, prinsip, dan keterampilan matematika para guru harus terus dimantapkan, ditingkatkan, dan dikembangkan. Pemantapan tersebut tidak hanya terkait pengetahuan konseptual dan prosedural matematika sesuai topik matematika di SD tetapi juga pemantapan kemampuan guru dalam menggunakan matematisasi horisontal dan vertikal untuk menyelesaikan masalah matematika dan masalah dunia nyata atau kehidupan sehari-hari. Hal itu tertuang dalam Permendiknas No 16 Tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru pada Kompetensi Profesional Matematika pada pasal 1 ayat (1) menyatakan bahwa setiap guru wajib memenuhi standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru yang berlaku secara nasional.

Modul ini ditulis dalam rangka memfasilitasi para guru SD untuk meningkatkan kompetensi profesionalnya secara berkelanjutan dalam kajian Bilangan dan Statistika SD. Dalam modul ini akan dibahas konsep dan prosedur Bilangan dan Statistika disertai contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan konteks dalam kehidupan sehari-hari untuk memunculkan ide matematika, penggunaan proses matematisasi dalam menghubungkan dunia nyata dengan matematika yang abstrak dan aplikasi matematika dalam memecahkan masalah. Berbagai konsep, prinsip dan

prosedur serta aktivitas belajar dan latihan ditulis sebagai bentuk pembinaan bagi para guru dan tenaga kependidikan matematika. Pembinaan ini penting dilakukan untuk mengurangi kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki guru dan tenaga kependidikan dengan tuntutan profesional yang disyaratkan. Untuk itu, sudah seharusnya para guru berkesadaran untuk melakukan upaya dalam meningkatkan keprofesionalannya secara berkesinambungan dan berkelanjutan.

Salah satu prinsip pelaksanaan Peningkatan Keprofesionalan Berkelanjutan (PKB) adalah mandiri. Oleh karena itu, para guru SD diharapkan untuk memanfaatkan modul ini sebagai bahan belajar mandiri. Selain itu, modul ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi bagi para instruktur/ pengembang matematika SD dan bagi para pembaca/pemerhati matematika khususnya pada topik Bilangan serta Statistika pada umumnya agar dapat meningkatkan pengetahuan dan menambah wawasan mereka dalam melaksanakan tugas.

B. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini, para guru pembaca modul diharapkan memiliki kompetensi yang meningkat dibanding sebelumnya, khususnya terkait hal-hal sebagai berikut.

1. Menentukan hasil operasi hitung dan operasi hitung campuran yang melibatkan tiga atau lebih pada bilangan bulat.
2. Menentukan Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) atau Faktor Persekutuan Terbesar (FPB) dari dua atau lebih bilangan cacah.
3. Menentukan hasil penarikan akar bilangan pangkat dua dan bilangan pangkat tiga sederhana
4. Menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan operasi hitung campuran, bilangan berpangkat dan akar, serta FPB dan KPK
5. Menentukan hasil operasi hitung pecahan biasa atau campuran
6. Menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang melibatkan operasi pecahan
7. Menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan pecahan sebagai perbandingan

8. Menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan bilangan bulat dan pecahan
9. Menginterpretasikan data yang ditampilkan dalam bentuk tabel, diagram batang, dan diagram lingkaran
10. Menentukan rata-rata, median, dan modus suatu kumpulan data menggunakan statistik sederhana.

C. Peta Kompetensi

Sesuai Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru, berikut daftar kompetensi yang akan ditingkatkan melalui proses belajar dengan menggunakan modul ini.

1. Menguasai pengetahuan konseptual dan prosedural serta keterkaitan keduanya dalam konteks materi aritmatika, aljabar, geometri, trigonometri, pengukuran, statistika, dan logika matematika.
2. Mampu menggunakan matematisasi horizontal dan vertikal untuk menyelesaikan masalah matematika dan masalah dalam dunia nyata.
3. Mampu menggunakan pengetahuan konseptual, prosedural, dan keterkaitan keduanya dalam pemecahan masalah matematika, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi yang akan dibahas pada modul ini merupakan topik-topik matematika yang relevan dengan materi matematika untuk jenjang sekolah dasar, meliputi berikut ini.

Topik I: Bilangan Asli, Cacah, dan Bulat.

Topik Bilangan Asli, Cacah, dan Bulat terdiri dari tiga kegiatan pembelajaran (KB) yang dijabarkan seperti berikut.

1. KB 1: Operasi Hitung Bilangan Bulat
2. KB 2: Faktor Persekutuan Terbesar (FPB) dan Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK)
3. KB 3: Akar Pangkat Dua dan Tiga

Topik II: Pecahan

Topik pecahan terdiri dari dua kegiatan pembelajaran (KB) seperti berikut.

1. KB 1: Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan
2. KB 2: Pecahan Sebagai Perbandingan

Topik III: Statistika, terdiri dari:

1. KB 1: Menginterpretasikan data yang ditampilkan dalam bentuk tabel, diagram batang, dan diagram lingkaran
2. KB 2: Menentukan rata-rata, median, dan modus suatu kumpulan data menggunakan statistik sederhana.

E. Cara Penggunaan Modul

Agar upaya belajar mandiri menggunakan modul ini dapat optimal, maka Anda disarankan untuk melakukan hal-hal berikut ini.

1. Membaca bagian Pendahuluan terlebih dahulu untuk mengetahui tujuan dan cakupan materi yang ada dalam modul
2. Mempelajari uraian materi secara seksama dengan mencermati penjelasan dan pembahasan tentang konsep atau prosedur beserta contohnya.
3. Melakukan aktivitas pembelajaran secara mandiri dan membaca tahap demi tahap kegiatan pembelajaran secara sistematis
4. Mengerjakan soal latihan dan tugas atau mencermati kasus yang diajukan dalam modul pada bagian latihan yang ada pada setiap KB
5. Melakukan evaluasi secara mandiri dan mencocokkan dengan kuncinya apabila sudah selesai
6. Mengecek hasil latihan dan mencocokkan dengan kunci latihan. Apabila nilai latihan mencapai lebih dari 75%, maka Anda dapat melanjutkan ke kegiatan pembelajaran berikutnya.
7. Mempelajari kembali materinya apabila nilai latihan belum mencapai 75% dan diskusikan dengan teman sejawat serta kerjakan kembali latihannya
8. Mempelajari bahan bacaan atau sumber lain yang relevan untuk melengkapi pengetahuan Anda.

Untuk lebih memantapkan hasil yang diharapkan yaitu adanya perubahan pembelajaran matematika SD, dari cara tradisional ke arah yang lebih inovatif dan

sesuai dengan tuntutan zaman; yaitu suatu pembelajaran bermakna, menyenangkan, membantu siswa untuk belajar berpikir, dan dapat memfasilitasi para siswa untuk membangun sendiri pengetahuannya, maka disarankan untuk mempelajari modul lainnya, yaitu Modul Karakteristik Peserta Didik, Teori Belajar, dan Modul Metodologi Pembelajaran di Sekolah Dasar.

Topik I: Bilangan Asli, Cacah, dan Bulat

Kegiatan Pembelajaran 1

Operasi Hitung Campuran Bilangan Bulat

Kegiatan Pembelajaran 2

FPB & KPK

Kegiatan Pembelajaran 3

Pangkat dan Akar

Penulis:

Rahayu Condro Murti, M.Si.

Penelaah:

Dr. Supinah

Kegiatan Pembelajaran 1

Operasi Hitung Campuran Bilangan Bulat

Operasi hitung campuran bilangan bulat ini mulai dipelajari siswa SD kelas IV, karena merupakan konsep baru, sehingga perlu bagi guru untuk memberikan contoh-contoh yang ada dalam kehidupan dan penggunaan media yang sesuai.

A. Tujuan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta dapat:

1. menyebutkan konsep bilangan bulat dengan benar
2. menjumlahkan dua bilangan bulat dengan benar
3. mengurangi dua bilangan bulat dengan benar
4. mengalikan dua bilangan bulat dengan tepat
5. membagi dua bilangan bulat dengan benar
6. menyebutkan aturan operasi hitung campuran dengan benar
7. menentukan hasil operasi hitung campuran yang melibatkan tiga atau lebih pada bilangan bulat dengan benar.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Menentukan hasil operasi hitung campuran yang melibatkan tiga atau lebih pada bilangan bulat.

C. Uraian Materi

1. Bilangan Bulat dalam kehidupan sehari-hari

Mencerminkan bilangan bulat positif atau negatifkah gambar-gambar berikut?



Gambar-gambar di atas merupakan contoh implementasi bilangan bulat. Sebagai contoh ketinggian puncak gunung jaya wijaya menunjukkan bilangan bulat positif yaitu 5.030 m di atas permukaan laut, sedangkan suhu pada puncaknya bisa mencapai suhu di bawah nol menunjukkan bilangan bulat negatif. Coba gambar mana saja yang menunjukkan bilangan bulat positif dan gambar mana yang menunjukkan bilangan bulat negatif. Dengan mengamati gambar-gambar tersebut di atas, siswa melihat bahwa matematika ada di sekitarnya.

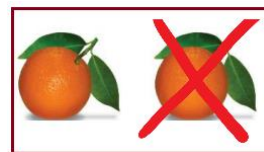
2. Operasi Hitung Dua Bilangan Bulat

a. Penjumlahan dan Pengurangan Dua Bilangan Bulat

Penjumlahan merupakan salah satu operasi hitung dasar yang pertama dikenalkan pada anak. Penggabungan dua kelompok benda atau himpunan adalah realisasi dari penjumlahan dua bilangan. Misalnya, Ibu mempunyai dua buah jeruk dan ayah mempunyai tiga buah jeruk. Jika pertanyaannya adalah: berapakah jumlah jeruk ayah dan ibu, maka penjumlahan dua bilangan ini bermakna menggabungkan dua kelompok benda atau himpunan jeruk tadi.



Lain halnya dengan realisasi pengurangan dalam kehidupan. Pengurangan merupakan operasi hitung kedua yang dikenalkan pada anak setelah operasi penjumlahan. Pada operasi pengurangan, sesuai dengan namanya, berarti mengurangi atau **mengambil sekelompok benda dari yang sudah ada** (bukan memunculkan benda baru seperti tergambar dalam kesalahan gambar konsep pengurangan di atas). Matematika bermakna menotasikan dunia nyata, sehingga apabila kejadiannya: Ibu mempunyai dua buah jeruk, kemudian diberikan satu jeruknya kepada ayah, maka gambar peristiwa pengurangan tersebut seperti gambar di samping.

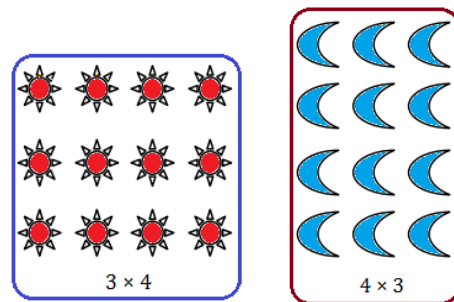


Operasi penjumlahan dan pengurangan dua bilangan bulat ini akan difokuskan untuk operasi penjumlahan atau pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif. Untuk memudahkan dalam mempelajarinya akan digunakan kancing sebagai alat bantu. Penentuan warna kancing untuk mewakili nilai bilangan bulat positif atau bilangan bulat negatif perlu disepakati sejak awal. Perlu juga diberi alasan yang mudah kita ingat dari penentuan warna tersebut. Disini, kita tentukan kancing hitam bernilai negatif dan kancing berwarna putih bernilai positif. Lebih lanjut penggunaan kancing baju dalam melakukan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat akan dilakukan pada aktivitas 1.

b. Mengalikan Dua Bilangan Bulat

Dalam kehidupan sering kita jumpai seorang dokter memberikan resep obat dengan aturan 2×3 atau 3×1 atau 1×3 . Cara meminum obat 1×3 tentunya berbeda dengan 3×1 . Itulah mengapa selain kita harus mengetahui hasil hitung operasi perkalian, hendaknya kita juga paham tentang konsep perkaliannya. Operasi perkalian secara konsep merupakan penjumlahan berulang. Pemahaman fakta perkalian bagi anak, biasanya dengan menggunakan peraga karena memang mereka berada pada tahap operasional konkret, yang berarti mereka akan paham suatu konsep melalui benda konkret.

Contoh : $3 \times 4 = 4 + 4 + 4$ (tiga kali angka 4-nya)
 $4 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3$ (empat kali angka 3-nya)



Secara matematis, $a \times b = b + b + b + \dots + b$ (sebanyak a kali).

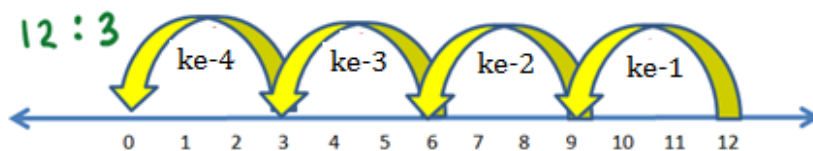
Perkalian bilangan bulat dengan memperhatikan ketentuan di bawah ini

Jenis perkalian bilangan	Makna dalam kehidupan (agar mudah diingat)	Hasil
$(+) \times (+)$	Ilmu yang baik (+), disampaikan (+)	+ (benar)
$(+) \times (-)$	Ilmu yang baik (+), tidak disampaikan (-)	- (salah)
$(-) \times (+)$	Ilmu yang tidak baik (-), disampaikan (+)	- (salah)
$(-) \times (-)$	Ilmu yang tidak baik (-), tidak disampaikan (-)	+ (benar)

c. Membagi dua bilangan bulat

Pembagian secara konsep merupakan pengurangan berulang. Pada pengenalan awal konsep pembagian ini, biasanya angka yang digunakan adalah angka yang habis terbagi. Jadi ada juga yang menuliskan bahwa pembagian adalah pengurangan berulang sampai habis. Penggunaan garis bilangan dalam hal ini juga membantu anak untuk mengerti konsep ini.

Misalnya, $12 : 3$, dapat ditunjukkan gambar garis bilangannya seperti berikut.



Hasil bagi ditunjukkan dengan menghitung berapa kali bilangan 3 mengurangi 12 sehingga hasilnya nol. Ternyata ada 4 kali pengurangan. Jadi $12 : 3$ adalah 4. Perhatikan perbedaan arah panah pada operasi penjumlahan dengan pengurangan.

3. Aturan operasi hitung campuran

Dalam operasi hitung campuran terdapat aturan yang harus ditaati, agar hitungannya menjadi benar. Berikut adalah aturan operasi hitung campuran.

- a. Operasi hitung dalam tanda kurung selalu dikerjakan terlebih dahulu.

Contoh:

1) $10 \times (5 - 3) = 10 \times 2 = 20$

2) $18 : (4 + 2) = 18 : 6 = 3$

Sebagai catatan, tanda kurung mempunyai prioritas utama dalam mengerjakan operasi hitung campuran. Walaupun operasi hitung dan angkanya sama, namun apabila tanda kurungnya berada pada tempat yang berbeda maka hasilnya pun bisa jadi berbeda.

Contoh:

1) $12 \times 4 + 20 : 5 = 52$

2) $12 \times (4 + 20) : 5 = 57,6$

3) $12 \times (4 + 20 : 5) = 96$

4) $(12 \times 4 + 20) : 5 = 13,6$

- b. Operasi perkalian dan pembagian dikerjakan terlebih dahulu, daripada operasi penjumlahan dan pengurangan, perkalian atau pembagian sifatnya lebih kuat dibandingkan dengan penjumlahan atau pengurangan.

Contoh:

1) $7 + 4 \times 2 = 7 + 8 = 15$

2) $12 - 6 : 3 = 12 - 2 = 10$

- c. Jika operasi perkalian dan pembagian berdampingan, maka kerjakan terlebih dahulu operasi hitungnya dari urutan depan

Contoh:

1) $6 \times 8 : 2 = 48 : 2 = 24$

2) $12 : (-2) \times 5 = -6 \times 5 = -30$

- d. Jika operasi penjumlahan dan pengurangan berdampingan, maka kerjakan terlebih dahulu operasi hitungnya dari urutan depan

Contoh:

- 1) $6 + 7 - 4 = 13 - 4 = 9$
- 2) $8 - 6 + (-1) = 2 + (-1) = 1$

4. Operasi hitung campuran yang melibatkan tiga atau lebih pada bilangan bulat

Operasi hitung campuran yang melibatkan tiga atau lebih pada bilangan bulat juga menggunakan aturan di atas. Sebenarnya operasi hitung campuran ini seringkali kita lakukan dalam kehidupan, terutama yang berkaitan dengan kegiatan jual beli. Misalnya, seorang pedagang buah membeli 5 keranjang buah mangga dan 4 peti buah jeruk. Satu keranjang mangga berisi 25 kg mangga seharga Rp200.000,00 dan satu peti jeruk berisi 20 kg jeruk seharga Rp180.000,00. Pedagang tersebut menjual mangga dan jeruk dengan keuntungan yang sama yaitu Rp2.000,00/kg. Apabila pedagang jeruk berhasil menjual 20 kg mangga dan 15 kg jeruk, maka berapakah uang yang telah ia peroleh?

Soal tersebut di atas, dapat diselesaikan dengan operasi hitung campuran berikut.

$$20 \times (200.000 : 25 + 2000) + 15 \times (180.000 : 20 + 2000) =$$

seperti aturan di atas, maka yang kita kerjakan adalah yang diberi tanda kurung dahulu. Dalam tanda kurung tersebut ada operasi pembagian dan penjumlahan, yang dikerjakan adalah pembagian dahulu, sehingga menjadi:

$$\begin{aligned} 20 \times (8000 + 2000) + 15 \times (9000 + 2000) &= 20 \times 10.000 + 15 \times 11.000 \\ &= 200.000 + 165.000 = 365.000 \end{aligned}$$

Jadi pedagang buah tersebut telah memperoleh uang Rp365.000,00.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Pembelajaran 1

LEMBAR KERJA

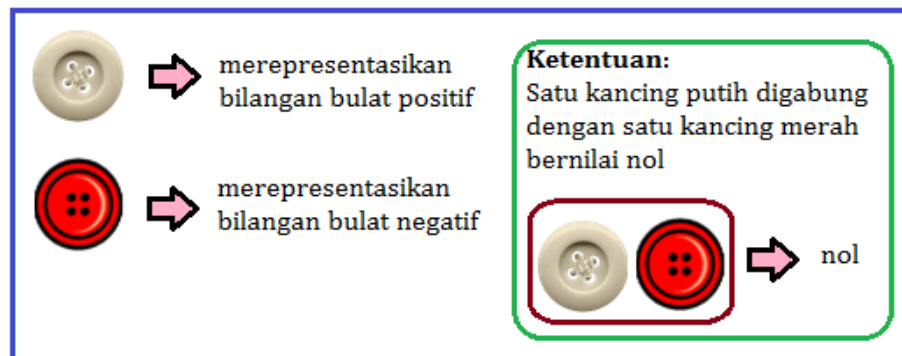
PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT

Alat/Bahan:

Sebuah spidol berwarna hitam (atau diganti dengan kancing putih)

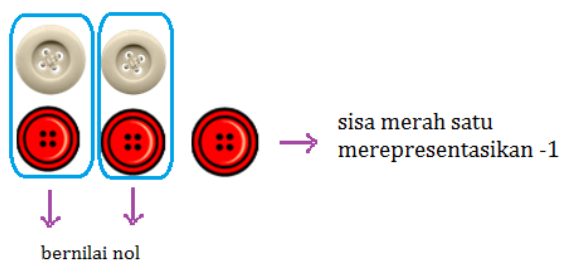
Sebuah spidol berwarna merah (atau diganti dengan kancing merah)

Petunjuk:



Contoh:

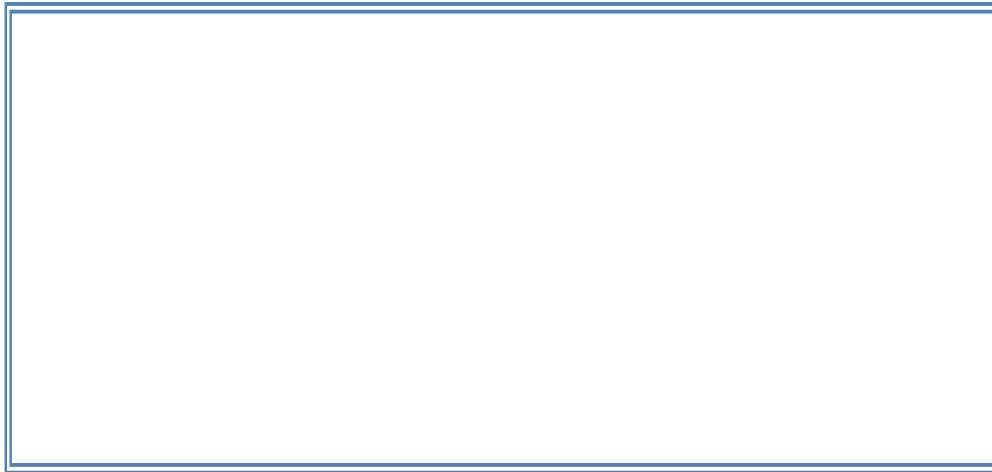
$2 + (-3) =$ (dua kancing putih digabung dengan tiga kancing merah)



Setelah digabung, dua pasang kancing bernilai nol, sehingga hasilnya ada tersisa satu kancing merah, yaitu -1.

I. Kerjakanlah

1. Susunlah kancing-kancing seperti contoh di atas untuk menjawab soal di bawah ini!
 - a. $(-3) + 5 = \dots$
 - b. $-3 - 5$



2. Susunlah gambar kancing pada kolom di bawah ini yang hasil penjumlahannya adalah -5 !

3. Bagaimanakah hasil penjumlahan dua bilangan bulat ?

Jika dua bilangan yang dijumlahkan;

- Keduanya bulat positif :
- Keduanya bulat negatif:
- Nilai bilangan bulat positifnya lebih dari bulat negatifnya :
- Nilai bilangan bulat negatifnya lebih dari bulat positifnya :

Aktivitas Pembelajaran 2: Permainan “Mencocokkan” Perkalian Dua Bilangan Bulat

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

1. Siapkan gambar-gambar dan kartu perkalian dua bilangan
2. Berikan setiap gambar kepada satu siswa dan perkalian dua bilangan ke siswa yang belum memperoleh gambar.
3. Siswa yang mempunyai gambar sama berkelompok berdiri berdekatan
4. Sekelompok siswa yang memegang gambar yang sama mencari pasangan siswa lain yang memegang kartu perkalian.

JODOHKAN

Perkalian manakah yang tepat untuk tiap gambar berikut?





Berapakah banyak kue putu di atas?






Berapa banyak pisang di atas?




Berapa banyak permen di atas?






Berapa banyak eskrim di atas?




Berapa banyak roda mobil di atas?

- 3×2
- 3×4
- 10×3
- 3×10
- 4×3
- 2×3
- 4×2
- 2×4

E. Latihan/Kasus/Tugas 1.1

1. Kerjakanlah dengan langkah penyelesaiannya
 - a. $120 + 165 : 11 - 6 =$
 - b. $50 + 10 \times 65 - 225 : 5 =$
 - c. $(43 \times 14) - (5.453 : 19) + 17 =$
 - d. $7.500 : (2 \times 1.250) =$
 - e. $310 - 125 : 25 \times 5 =$

2. Ibu Fatimah memanen kebun semangkanya. Semangka-semangkanya tersebut dimasukkan ke dalam keranjang. Terdapat 50 keranjang yang berisi 18 semangka untuk tiap keranjangnya, namun 2 keranjang diantaranya adalah semangka yang busuk. Semangka yang masih baik dijual dengan harga Rp7.500,00/butir semangka. Berapa rupiahkah uang yang diterima ibu Fatimah?
3. Buatlah sebuah soal cerita yang penyelesaiannya menggunakan operasi hitung campuran tiga atau lebih pada bilangan bulat. Bagaimanakah kalimat matematikanya? Lalu selesaikanlah dengan mengikuti aturan yang berlaku pada operasi hitung campuran.

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lihatlah kunci jawaban untuk mengetahui kebenaran soal latihan yang telah Anda kerjakan dan memperoleh penyelesaian. Tentukanlah tingkat penguasaan Anda dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Tingkat penguasaan (tp)} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{7} \times 100\%$$

Berarti jika:

1. $tp > 86\%$ maka tingkat penguasaan Anda baik sekali
2. $70\% < tp \leq 86\%$ maka tingkat penguasaan Anda baik
3. $60\% < tp \leq 70\%$ maka tingkat penguasaan Anda cukup
4. $tp < 60\%$ maka tingkat penguasaan Anda kurang

Bagaimanakah hasil tingkat penguasaan Anda? Apakah sudah masuk dalam kategori baik? Atau sangat baik? Bagus. Selamat bagi Anda yang sudah berhasil. Bagi Anda yang belum, sebaiknya mempelajari ulang materi ini dengan mendiskusikannya pada teman yang sudah berhasil. Jangan lupa untuk terus berlatih.

Kegiatan Pembelajaran 2

Faktor Persekutuan Terbesar (FPB) dan Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK)

A. Tujuan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, para peserta mampu:

1. menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan KPK dengan tepat.
2. menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan FPB dengan benar.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menggunakan faktorisasi prima untuk menyelesaikan masalah KPK atau FPB dua bilangan cacah atau lebih.
2. Menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan FPB dan KPK.

C. Uraian Materi

1. FPB dari dua bilangan atau lebih

a. Manfaat belajar FPB

Untuk apa kita belajar FPB? FPB bermanfaat dalam mencari nilai pecahan yang paling

sederhana. Misalnya, pecahan paling sederhana dari $\frac{90}{120}$ adalah $\frac{3}{4}$ karena FPB dari

90 dan 120 adalah 30, sehingga penyederhanaannya adalah: $\frac{90}{120} = \frac{90:30}{120:30} = \frac{3}{4}$.

Selain itu, dalam kehidupan sehari-hari, ada kalanya kita dihadapkan pada suatu permasalahan yang dapat diselesaikan dengan mengetahui FPB-nya.

Ibu mempunyai 24 buah salak dan 30 buah jeruk. Salak dan jeruk tersebut akan dihidangkan dalam pertemuan di rumah. Ibu ingin membagikan buah-buahan tersebut ke dalam beberapa tempat buah dengan isi buah jeruk dan salak yang sama banyak. Berapa banyak model susunan buah dalam tempat buah? Berapa banyak salak dan jeruk pada masing-masing model? Berapa tempat buah terbanyak yang diperlukan ibu?



Perlu diingat bahwa permasalahan FPB mempunyai ciri khas, yaitu terdapat kata “paling banyak” atau “terbanyak” atau “maksimal” pada pertanyaannya. Terkadang masih kita jumpai pertanyaan yang salah (tanpa kata tersebut) namun jawaban penyelesaiannya menggunakan FPB.

Permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan memberi tanda langsung pada tabel angka seperti berikut. Tabel angka biasanya digunakan untuk persoalan sederhana yang bilangannya tidak besar. Untuk permasalahan di atas kita gunakan tabel angka sampai 50.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut.

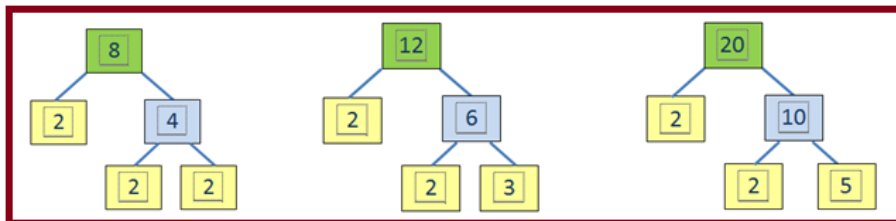
- 1) Tentukan faktor dari 24 dan 30
 faktor dari 24 adalah 1, 2, 3, 4, 6, 12, dan 24
 faktor dari 30 adalah 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, dan 30
- 2) Beri tanda yang berbeda faktor-faktor tersebut pada tabel angka.
 Untuk faktor-faktor 24 lingkari angkanya dengan warna biru dan faktor-faktor 30 dengan stabilo kuning.

①	②	③	④	5	⑥	7	⑧	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

- 3) Perhatikan angka yang mempunyai 2 simbol sekaligus. Tampak dari tabel di atas, faktor persekutuan dari 24 dan 30 adalah 2, 3, dan 6
- 4) FPB dari bilangan tersebut adalah faktor terbesar dari faktor persekutuannya. Jadi FPB dari 24 dan 30 adalah 6.

Contoh lain menentukan FPB dari tiga bilangan: 8, 12, dan 32 dengan menggunakan pohon faktor dengan langkah-langkah berikut.

- 1) Pohon faktor untuk membuat faktorisasi prima dari 8, 12, dan 20



- 2) Faktorisasi primanya adalah:

$$8 = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$$

$$12 = 2 \times 2 \times 3 = 2^2 \times 3$$

$$20 = 2 \times 2 \times 5 = 2^2 \times 5$$
- 3) Tandai faktor prima yang sama dari ketiga bilangan tersebut

$$8 = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$$

$$12 = 2 \times 2 \times 3 = 2^2 \times 3$$

$$20 = 2 \times 2 \times 5 = 2^2 \times 5$$
- 4) Pilihlah faktor prima yang berpangkat paling kecil
FPB dari 8, 12, dan 20 adalah $2^2 = 4$.

2. KPK dari Dua Bilangan atau Lebih

a. Manfaat belajar KPK

Untuk apa kita belajar KPK? Dalam kehidupan seringkali kita jumpai permasalahan terkait kelipatan atau suatu kasus yang dapat diselesaikan dengan KPK. Sebagai

contoh: untuk mengetahui jadwal kegiatan. Yati dan Puji memberi tanda pada kalender untuk jadwal mereka belajar di perpustakaan. Yati ke perpustakaan kota setiap dua hari sekali, sedangkan Puji setiap tiga hari sekali. Mereka pergi bersama ke perpustakaan pada tanggal 31 Desember 2015. Pada tanggal berapa saja mereka akan ke perpustakaan bersama-sama di bulan Januari 2016? Kapan untuk kedua kalinya mereka akan pergi ke perpustakaan bersama lagi?

Selain untuk membantu memecahkan permasalahan dalam kehidupan, KPK juga membantu kita dalam perhitungan dalam pecahan dengan penyebut tidak sama, seperti pada membandingkan pecahan, mengurutkan pecahan, dan melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan. Permasalahan berikut, tentunya akan lebih mudah dikerjakan dengan menggunakan KPK.

Permasalahan di atas, akan lebih mudah jika kita menyamakan penyebut pada pecahan tersebut. Untuk menyamakan penyebut sebaiknya dengan menggunakan

Beri tanda > atau < atau = $\frac{3}{5} \dots\dots\dots \frac{4}{7}$	Urutkan pecahan berikut mulai dari yang terendah nilainya : $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{7}$, dan $\frac{2}{3}$
Berapakah hasilnya? $\frac{3}{5} + \frac{4}{7}$	Berapakah hasilnya? $\frac{3}{5} - \frac{4}{7}$

KPK dari kedua atau ketiga bilangan penyebut pada pecahannya masing-masing. Misalnya $\frac{3}{5} + \frac{4}{7} = \dots$ Penyebut pecahan di atas adalah 5 dan 7. KPK dari 5 dan 7 adalah 35 sehingga penjumlahan pecahan $\frac{3}{5} + \frac{4}{7} = \frac{21}{35} + \frac{20}{35} = \frac{41}{35}$

b. Menentukan KPK dari dua bilangan atau lebih

Perhatikan contoh permasalahan berikut.

Yati dan Puji mempunyai jadwal tetap belajar di perpustakaan kota yang buka setiap hari. Yati ke perpustakaan kota setiap 4 hari sekali, sedangkan Puji setiap 6 hari sekali. Mereka pergi bersama ke perpustakaan pada tanggal 31 Desember 2015. Pada tanggal berapa saja mereka akan ke perpustakaan bersama-sama di bulan Januari 2016? Kapan untuk kedua kali mereka pergi ke perpustakaan bersama lagi?

Permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan memberi tanda langgung pada tanggalan atau kalender. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- 1) Beri tanda pertama kali mereka pergi bersama, yaitu pada tanggal 31 Desember 2015.
- 2) Beri tanda jadwal masing-masing dengan simbol yang berbeda. Dari soal cerita tadi, diketahui Yati ke perpustakaan kota setiap **4 hari sekali**, berilah tanda setiap 4 hari sekali pada tanggalan (tanda stabilo kuning) sedangkan Puji ke perpustakaan setiap **6 hari sekali**, berilah tanda setiap 6 hari sekali (tanda lingkaran biru).
- 3) Perhatikan tanggal yang mempunyai dua simbol. Pada tanggal tersebut merupakan kelipatan persekutuan dari kedua bilangan. Tanggal 12 dan 24 Januari 2016 mempunyai dua simbol; stabilo kuning dan lingkaran biru. Jadi pada tanggal tersebut mereka pergi bersama ke perpustakaan.
- 4) Perhatikan tanggal yang mempunyai dua simbol untuk kedua kalinya setelah tanda mulai. Tanggal 12 Januari 2016 mereka pergi bersama kembali untuk kedua kalinya. Inilah KPK dari 4 dan 6.



Pertanyaan pada permasalahan tersebut adalah pada tanggal berapa saja mereka akan ke perpustakaan bersama-sama di bulan Januari 2016? Kapan mereka pergi ke perpustakaan bersama lagi untuk kedua kalinya?

Pertanyaan pada tanggal berapa saja mereka akan ke perpustakaan bersama-sama di bulan Januari 2016, merupakan pertanyaan tentang kelipatan persekutuan. Karena kelipatan persekutuan dari 4 dan 6 adalah 12, 24, dst. dan mereka pertama kali pergi bersama ke perpustakaan pada tanggal 31 Desember 2015, berarti 12 hari kemudian, 24 hari kemudian dst. dari tanggal 31 Desember 2015. Jadi mereka akan ke perpustakaan bersama di bulan Januari 2016 pada tanggal 12 dan 24 Januari 2016.

Sementara itu, untuk pertanyaan: kapan mereka pergi ke perpustakaan bersama lagi untuk kedua kalinya, terkait dengan KPK. Dari uraian di atas, diketahui KPK dari 4 dan 6 adalah 12. Waktu terdekat mereka pergi ke perpustakaan bersama lagi adalah 12 hari setelah tanggal 31 Desember 2015, yaitu pada tanggal 12 Januari 2016.

Perlu diingat, bahwa permasalahan KPK yang berkaitan dengan tanggal terkadang antara nilai KPK dengan jawaban tanggal yang ditanyakan berbeda. Hal ini tergantung pada tanggal berapa mereka melakukan suatu kegiatan secara bersama-sama, dan kapan mereka memulai kegiatannya masing-masing. KPK hasil perhitungan merupakan waktu tercepat mereka melakukan kegiatan bersama kembali dihitung dari tanggal pertama kali mereka melakukan kegiatan bersama.

Mari kita perhatikan soal cerita dan penyelesaian berikut.

Pak Amir mempunyai 20 roti goreng dan 30 tahu bakso. Makanan tersebut akan di masukkan kedalam kotak snack dengan jumlah yang sama banyak.

- a. **Berapa kotak yang diperlukan untuk membungkus makanan tersebut?**
- b. Berapa banyak roti goreng dan tahu bakso pada masing-masing kotak?

Jawab:

Faktorisasi prima dari $20 = 2^2 \times 5$

Faktorisasi prima dari $30 = 2 \times 3 \times 5$

FPB dari 20 dan 30 = $2 \times 5 = 10$

- a. Banyak kotak yang diperlukan adalah 10
- b. Banyak roti goreng dalam setiap kotak = $20 : 10 = 2$
 Banyak tahu bakso dalam setiap kotak = $30 : 10 = 3$

Sekarang cermati kembali pertanyaan **a.** di atas. Sebenarnya pertanyaan tersebut benar. Namun jika kita melihat jawabannya, berarti pembuat soal tersebut bermaksud menyusun soal FPB. Apa yang kurang dari pertanyaan tersebut jika kita ingin menyempurnakannya? Masih ingatkah rambu-rambu dalam menuliskan soal FPB di atas? Pertanyaan FPB biasanya ada kata “terbanyak”, “paling banyak”, atau “maksimal”. Jadi seharusnya pertanyaan tersebut menjadi: **Berapa kotak paling banyak yang diperlukan untuk membungkus makanan tersebut?**

Pertanyaan **a.** di atas bersifat terbuka, jawabannya bisa lebih dari 1 jawaban. Soal tersebut berkaitan dengan **faktor persekutuan** dari 20 dan 30, bukan FPB. Faktor persekutuan dari 20 dan 30 adalah 1, 2, 5, dan 10.

Jadi banyak kotak yang diperlukan bisa 1, 2, 5, atau 10. Semua kemungkinan jawaban ini menunjukkan isi kotak sama banyak roti goreng dan tahu bakso.

Sehingga untuk menjawab **banyak roti goreng dan tahu bakso pada masing-masing kotak**, dapat kita buat dalam tabel berikut.

Banyaknya	1 kotak	2 kotak	5 kotak	10 kotak
Roti goreng	$20 : 1 = 20$	$20 : 2 = 10$	$20 : 5 = 4$	$20 : 10 = 2$
Tahu bakso	$30 : 1 = 30$	$30 : 2 = 15$	$30 : 5 = 6$	$30 : 10 = 3$

Tampak bahwa 10 kotak adalah kotak terbanyak yang diperlukan pak Amin, yang ditunjukkan oleh FPB dari 20 dan 30 adalah 10.

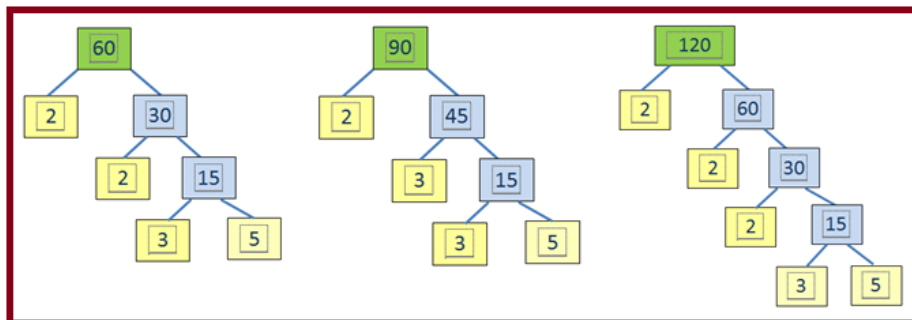
Sekarang mari kita coba selesaikan permasalahan berikut.

Pada ulang tahunnya yang ke-10, Falah berencana akan mengundang beberapa anak yatim dan memberi hadiah kepada mereka. Dari uang tabungannya, ia bisa membeli 60 pensil, 90 pulpen, dan 120 buku. Jika Falah ingin memberikan pensil, pulpen, dan buku yang sama banyak untuk tiap anak yatim, maka berapa anak yatim paling banyak yang bisa diundang Falah? Berapa banyak pensil, pulpen, dan buku yang diterima setiap anak yatim tersebut?

Permasalahan di atas berkaitan dengan nilai bilangan yang cukup besar, jadi kita akan selesaikan menggunakan faktorisasi prima. Masih ingatkan? Bagus.

Mari kita ikuti langkah penyelesaian dalam menentukan FPB dari tiga bilangan 60, 90, dan 120 berikut.

- 1) Pohon faktor untuk membuat faktorisasi prima dari 60, 90, dan 120.



- 2) Faktorisasi primanya adalah:

$$60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 2^2 \times 3 \times 5$$

$$90 = 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 2 \times 3^2 \times 5$$

$$120 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 2^3 \times 3 \times 5$$

- 3) Pilihlah faktor prima yang berpangkat lebih kecil dari faktor yang sama.

FPB dari 60, 90, dan 120 adalah $2 \times 3 \times 5 = 30$

Jadi anak yatim terbanyak yang bisa diundang Falaah adalah 30 anak.

Masing-masing anak yatim menerima:

pensil	$60 : 30 = 20$
pulpen	$90 : 30 = 30$
buku	$120 : 30 = 40$

Terkadang dalam kehidupan sehari-hari kita dihadapkan pada permasalahan yang berkaitan dengan KPK. Misalnya, masalah jadwal piket, masalah susul menyusul, masalah berkinjungan, dan sebagainya.

Penyelesaian:

Masalah Jadwal Piket

Keluarga pak Subur membuat jadwal piket membersihkan rumah. Iqbal mendapat tugas membersihkan taman di depan rumah setiap 6 hari sekali, Nayla membersihkan halaman belakang setiap 7 hari sekali, sedangkan Nadiya membersihkan semua perabot rumah dari debu setiap 4 hari sekali. Jika pada hari ini mereka bekerja bersama-sama, maka :

- Kapan Iqbal dan Nayla akan piket bersama untuk kedua kalinya?
- Kapan Iqbal dan Nadiya akan piket bersama untuk kedua kalinya?
- Kapan Nayla dan Nadiya akan piket bersama untuk kedua kalinya?
- Kapan mereka akan bekerja bersama-sama untuk kedua kalinya?

Permasalahan jadwal piket ini dapat diselesaikan dengan menggunakan tabel angka.

Satu persatu kita tandai tabel angka tersebut.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Iqbal (k.6)
 Nayla (k.7)
 Nadiya (k.4)

Untuk menjawab pertanyaan berikut, maka sama halnya dengan mencari KPK dari:

- 6 dan 7

Berarti kita mencari angka dengan nilai terkecil yang mempunyai simbol stabilo kuning dan lingkaran biru secara bersamaan dari tabel di atas, yaitu 42. Jadi Iqbal dan Nayla akan piket bersama 42 hari kemudian.

2. 6 dan 4

Berarti kita mencari angka dengan nilai terkecil yang mempunyai simbol stabilo kuning dan segitiga merah secara bersamaan dari tabel di atas, yaitu 12. Jadi Iqbal dan Nadiya akan piket bersama 12 hari kemudian

3. 7 dan 4

Berarti kita mencari angka terkecil yang mempunyai simbol lingkaran biru dan segitiga merah secara bersamaan dari tabel di atas, yaitu 28. Jadi Nayla dan Nadiya akan piket bersama 28 hari kemudian.

4. 6, 7, dan 4

Berarti kita mencari angka dengan nilai terkecil yang mempunyai simbol stabilo kuning, lingkaran biru, dan segitiga merah secara bersamaan dari tabel di atas, yaitu 84. Jadi Iqbal, Nayla, dan Nadiya akan piket bersama 42 hari kemudian.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Pembelajaran 1: KPK dan FPB dengan kartu angka

Alat/bahan:

1. Sepuluh kartu persegi kecil



2. Sepuluh kartu segitiga kecil



3. Sepuluh kartu lingkaran kecil



4. Tabel angka dari 1 sampai dengan 100.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Petunjuk Menentukan KPK:

1. Tentukan dua bilangan atau tiga bilangan yang akan dicari KPK-nya.
2. Letakkan satu jenis kartu kecil untuk setiap kelipatan dari suatu bilangan, lakukan hal yang sama untuk kelipatan bilangan lainnya.
3. Tentukan kelipatan persekutuanannya
4. Tentukan KPK-nya

Petunjuk Menentukan FPB

1. Tentukan dua bilangan atau tiga bilangan yang akan dicari FPB-nya
2. Letakkan satu jenis kartu kecil untuk setiap faktor suatu bilangan. Dengan menggunakan kartu kecil jenis lainnya untuk faktor bilangan yang lainnya
3. Tentukan faktor persekutuannya
4. Tentukan FPB-nya

Aktivitas Pembelajaran 2: Menggunakan KPK untuk Menyelesaikan Masalah Susul Menyusul Saat Berkendara

Masalah: Ali bersepeda dari Yogya ke Sala dengan kecepatan rata-rata 20 km/jam. Ia Berangkat pada pukul 07.00. Satu jam kemudian Slamet menyusul Ali mengendarai sepeda motor dengan kecepatan rata-rata 30 km/jam. Pada km berapa dan pukul berapa Slamet menyusul Ali?

Jawab:

Dari permasalahan tersebut yang diketahui adalah sebagai berikut.

Kecepatan Ali bersepeda km/jam, berangkat pukul

Kecepatan Slamet naik motor, km/jam, berangkat pukul

Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menggunakan KPK, yaitu dengan menentukan KPK dari dan, yaitu

Setelah ditemukan KPK-nya, maka Ali tersusul Slamet pada jarak 60 km/jam. Ali tersusul Slamet dalam waktu: $(\frac{\dots}{\dots})$ jam = ... jam, yaitu 3 jam setelah berangkat atau pukul

Dengan kata lain, Slamet akan menyusul Ali dalam waktu: $(\frac{60}{30})$ jam = ... jam, yaitu ... jam setelah berangkat atau pukul

E. Latihan/Kasus/Tugas 1.2

Cobalah untuk mencari solusi dari permasalahan berikut menggunakan berbagai cara, bacalah dengan cermat, termasuk soal FPB atau KPK!

1. Untuk persiapan 17-an, RT kami memasang lampu hias warna merah, kuning, dan hijau. Lampu merah menyala tiap 6 menit, lampu kuning menyala tiap 8 menit, dan lampu hijau menyala tiap 12 menit. Bila ketiga lampu tersebut dinyalakan bersama pada pukul 19.30. pada pukul berapa ketiga lampu tersebut menyala secara bersama-sama untuk yang kedua kalinya?
2. Ayah membeli 32 ayam jantan dan 40 ayam betina. Ayah ingin memasukkan ayam tersebut ke dalam kandang dengan ayam jantan dan ayam betina yang sama banyak pada tiap kandangnya. Berapa kandang paling banyak yang harus ayah sediakan?
3. Tiga bis kota berangkat dari terminal yang sama pada pukul 07.00 dengan jurusan yang berbeda. Secara berurutan ketiga bis tersebut akan kembali ke terminal setiap 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Pukul berapakah ketiga bis itu kembali ke terminal?
4. Heni akan membuat taplak meja berbentuk persegi panjang berukuran 40 cm x 90 cm dengan menggunakan persegi satuan. Agar ia tidak membuat banyak persegi satuan, berapakah ukuran terbesar persegi satuan sehingga dapat menutupi semua permukaan meja tersebut?
5. Yati dan Puji pergi ke perpustakaan kota yang buka setiap hari. Yati ke perpustakaan setiap 4 hari sekali, sedangkan Puji setiap 6 hari sekali. Jika pada tanggal 10 Januari 2016 mereka pergi bersama, kapan mereka akan pergi ke perpustakaan bersama lagi untuk yang kedua kalinya?

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lihatlah kunci jawaban untuk mengetahui kebenaran soal latihan yang telah Anda kerjakan dan memperoleh penyelesaian. Tentukanlah tingkat penguasaan Anda dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Tingkat penguasaan (tp)} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{5} \times 100\%$$

Berarti jika:

1. $Tp > 86\%$ maka tingkat penguasaan Anda baik sekali
2. $70\% < tp \leq 86\%$ maka tingkat penguasaan Anda baik
3. $60\% < tp \leq 70\%$ maka tingkat penguasaan Anda cukup
4. $Tp < 60\%$ maka tingkat penguasaan Anda kurang

Bagaimanakah hasil tingkat penguasaan Anda? Apakah sudah masuk dalam kategori baik atau sangat baik? Selamat bagi Anda yang sudah berhasil. Bagi Anda yang belum, sebaiknya mempelajari ulang materi ini dengan mendiskusikannya pada teman yang sudah berhasil. Jangan lupa untuk terus berlatih.

Kegiatan Pembelajaran 3

Pangkat dan Akar

A. Tujuan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, para peserta mampu:

1. menentukan hasil penarikan akar bilangan pangkat dua dengan tepat
2. menentukan hasil penarikan akar bilangan pangkat tiga sederhana dengan benar
3. menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan bilangan berpangkat dan akar dengan benar

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menentukan hasil penarikan akar bilangan pangkat dua dan bilangan pangkat tiga sederhana
2. Menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan bilangan berpangkat dan akar

C. Uraian Materi

1. Akar bilangan pangkat dua

Pernahkah Anda menghadapi permasalahan berikut?

Masalah pembuatan pagar

Kebun pak Ali berbentuk persegi seluas 625 m^2 . Ia ingin memagar sekeliling kebunnya. Biaya memagar untuk tiap meternya adalah Rp25.000,00. Berapakah biaya yang harus dikeluarkan pak Ali untuk memagar kebunnya?

Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan mudah apabila kita telah memahami konsep akar bilangan pangkat dua. Sebelum kita mempelajari akar bilangan pangkat dua, sebaiknya kita pelajari dahulu bilangan berpangkat.

Angka dua di atas angka tiga artinya pangkat dua atau kuadrat

$3^2 = 3 \times 3 = 9 \rightarrow$ dibaca 3 pangkat dua atau 3 kuadrat sama dengan 9

Contoh lainnya: 4^2 (dibaca empat pangkat dua) $= 4 \times 4 = 16$



Perpangkatan bilangan adalah perkalian berulang dengan faktor-faktor bilangan yang sama, sehingga **pangkat dua dari suatu bilangan merupakan perkalian bilangan yang sama sebanyak dua kali.**

Bilangan	Hasil Perpangkatan Dua	Cara membaca
1	$1^2 = 1 \times 1 = 1$	satu pangkat dua atau satu kuadrat
2	$2^2 = 2 \times 2 = 4$	dua pangkat dua atau dua kuadrat
3	$3^2 = 3 \times 3 = 9$	tiga pangkat dua atau tiga kuadrat
4	$4^2 = 4 \times 4 = 16$	empat pangkat dua atau empat kuadrat
5	$5^2 = 5 \times 5 = 25$	lima pangkat dua atau lima kuadrat
6	$6^2 = 6 \times 6 = 36$	enam pangkat dua atau enam kuadrat
7	$7^2 = 7 \times 7 = 49$	tujuh pangkat dua atau tujuh kuadrat
8	$8^2 = 8 \times 8 = 64$	delapan pangkat dua atau delapan kuadrat
9	$9^2 = 9 \times 9 = 81$	sembilan pangkat dua atau sembilan kuadrat
10	$10^2 = 10 \times 10 = 100$	sepuluh pangkat dua atau sepuluh kuadrat

Bilangan 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, ... disebut *bilangan kuadrat sempurna*.

Mari kita cermati kembali contoh permasalahan pembuatan pagar di atas.

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan cara berikut.

Diketahui : Luas kebun 625 m²

Biaya memagar Rp25.000,-/m²

Ditanyakan : Berapa biaya untuk memagar keliling kebun tersebut

Jawab :

Keliling suatu persegi dapat diketahui jika panjang sisinya diketahui.

Luas persegi = panjang sisi × panjang sisi

Panjang sisi = $\sqrt{\text{luas persegi}} = \sqrt{625}$

Ternyata kita harus menghitung akar dari 625. Bagaimana caranya?

Permasalahan tersebut di atas dapat diselesaikan dengan cara Calandra. Menentukan akar bilangan kuadrat dengan tersebut dapat digunakan untuk bilangan-bilangan yang nilainya besar.

- a. Ambil dua digit dari belakang, sehingga yang diperhatikan terlebih dahulu 1 angka terdepan, yaitu angka 6 merupakan bilangan akar yang dicari.

$$\sqrt{625}$$

- b. Carilah perkalian dari dua bilangan yang sama atau mendekati dari angka pertama bilangan akar yang dicari. Jika sudah ditemukan, maka angka tersebut menjadi angka pertama hasil akar tersebut. Nilai akar dari 6 yang mendekati adalah 2, karena $2 \times 2 = 4$, bukan 3 karena $3 \times 3 = 9$, sudah melebihi 6.

$$\begin{array}{r} \sqrt{625} \\ 2 \times 2 = 4 \end{array}$$

- c. Kurangi angka pertama dari akar tersebut dengan hasil kuadrat angka yang dihasilkan dari langkah sebelumnya (angka $2^2 = 4$), jangan lupa tuliskan angka 2 sebagai hasil akar bilangan yang pertama.

$$\begin{array}{r} \sqrt{625} = 2 \\ 2 \times 2 = 4 \\ \hline 2 \end{array}$$

- d. Jumlahkan angka yang didapat di langkah kedua, letakkan sejajar dengan hasil pengurangan di langkah sebelumnya. Angka yang didapat adalah 2. Jumlahkan $2 + 2 = 4$, tuliskan di bawahnya seperti gambar di samping. Turunkan dua digit angka berikutnya (25)

$$\begin{array}{r} \sqrt{625} = 2 \\ 2 \times 2 = 4 \\ \hline 225 \\ 4 \dots \times \dots = \end{array}$$

- e. Cari perkalian bilangan yang memenuhi "(penjumlahan bilangan di langkah sebelumnya) $\dots \times \dots$ " dengan mengisi titik-titik tersebut dengan angka yang sama, namun hasilnya tidak melebihi angka hasil pengurangannya. Untuk contoh di atas, $4 \dots \times \dots$ berarti empat puluh berapa kali berapa yang hasilnya kurang dari atau sama dengan 225. Ternyata hasilnya adalah 5.

$$\begin{array}{r} \sqrt{625} = 25 \\ 2 \times 2 = 4 \\ \hline 225 \\ 45 \times 5 = 225 \end{array}$$

- f. Kalikan angka tersebut dan jangan lupa tuliskan angka dari titik-titik tadi sebagai hasil bilangan akar berikutnya.

$$\begin{array}{r} \sqrt{625} = 25 \\ 2 \times 2 = 4 \\ \hline 225 \\ 45 \times 5 = 225 \end{array}$$

$$45 \times 5 = 225,$$

- g. Kurangi lagi seperti langkah c.

$$\begin{array}{r} \sqrt{625} = 25 \\ 2 \times 2 = 4 \\ \hline 225 \\ 45 \times 5 = 225 \\ \hline 0 \end{array}$$

- h. Jika hasilnya sudah nol, maka akar dari bilangan kuadrat sudah didapat.

Jadi $\sqrt{625} = 25$

Berikut ini ada **cara/langkah untuk mencari akar pangkat dua** (akar kuadrat) dari suatu **bilangan berdigit genap**.

- a. Ambil digit dari belakang, sehingga yang diperhatikan dua angka di depan yang akan dicari akarnya terlebih dahulu.

- b. Carilah perkalian dari dua bilangan yang sama atau mendekati dari angka pertama bilangan akar yang dicari. Jika sudah ditemukan, maka angka tersebut menjadi angka pertama hasil akar tersebut. Nilai akar dari 12 yang mendekati adalah 3, karena $3 \times 3 = 9$, bukan 4 karena $4 \times 4 = 16$, sudah melebihi 12.

- c. Kurangi angka pertama dari akar tersebut dengan hasil kuadrat angka yang dihasilkan dari langkah sebelumnya (angka $3^2 = 9$), jangan lupa tuliskan angka 3 sebagai hasil akar bilangan yang pertama. Turunkan dua digit angka berikutnya (25).
- d. Jumlahkan angka yang didapat di langkah kedua, letakkan sejajar dengan hasil pengurangan di langkah sebelumnya.

Angka yang didapat adalah 3. Jumlahkan $3 + 3 = 6$, tuliskan di bawahnya seperti gambar di samping.

- e. Cari perkalian bilangan yang memenuhi "(penjumlahan bilangan di langkah sebelumnya) $\dots \times \dots$ " dengan mengisi titik-titik tersebut dengan angka yang sama, namun hasilnya tidak melebihi angka hasil pengurangannya. Untuk contoh di atas, $6\dots \times \dots$ berarti enam puluh berapa kali berapa yang hasilnya kurang dari atau sama dengan 325. Ternyata hasilnya adalah 5.

- f. Kalikan angka tersebut dan jangan lupa tuliskan angka dari titik titik tadi sebagai hasil bilangan akar berikutnya.

$65 \times 5 = 325$,

- g. Kurangi lagi seperti langkah c.
h. Jika hasilnya sudah nol, maka akar dari bilangan kuadrat sudah diperoleh.

Jadi $\sqrt{1225} = 35$

$$\sqrt{1225} = 35$$

$$35 \times 35 = 1225$$

$$35 = 5 \times 7$$

$$5 \times 5 = 25$$

$$7 \times 7 = 49$$

2. Akar Bilangan Pangkat Tiga Sederhana

Belajar tentang Akar bilangan pangkat tiga, tentunya harus terlebih dahulu mengetahui tentang bilangan berpangkat tiga. Bilangan berpangkat merupakan perkalian berulang dari bilangan tersebut, hal itu juga berlaku di bilangan berpangkat tiga. Jadi bilangan berpangkat tiga adalah perkalian dari bilangan itu sebanyak tiga kali. Contoh:

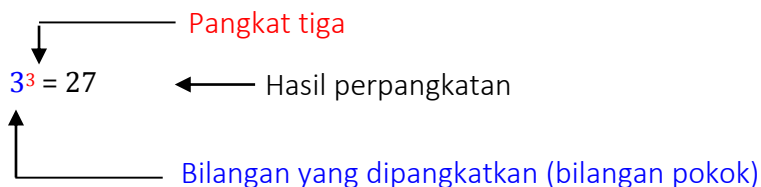
3^3 artinya ada faktor 3 sebanyak tiga kali atau $3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$

4^3 artinya ada faktor 4 sebanyak tiga kali atau $4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$

5^3 artinya ada faktor 5 sebanyak tiga kali atau $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$

6^3 artinya ada faktor 6 sebanyak tiga kali atau $6^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$

Arti dari $3^3 = 27$, dan dibaca "pangkat tiga dari 3 sama dengan 27". Dua puluh tujuh (27) adalah hasil dari perpangkatan tiga yang disebut juga bilangan kubik.



Bilangan yang dipangkatkan tiga menghasilkan bilangan kubik. Jadi, 1, 8, 27, 64, 125, 216, ... adalah bilangan kubik atau bilangan pangkat tiga.

Perhatikan permasalahan berikut.

Bak kamar mandi sekolah berbentuk kubus. Bak mandi tersebut mampu menampung 729 liter air. Berapa tinggi bak mandi tersebut?

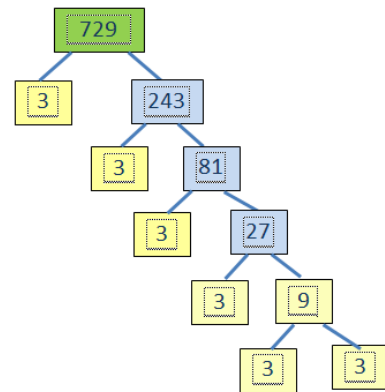
Permasalahan di atas, akan mudah diselesaikan apabila kita telah menguasai bilangan akar pangkat tiga. Untuk mencari tinggi suatu kubus sama halnya dengan mencari panjang rusuk kubus tersebut. Karena yang diketahui volumenya, maka panjang rusuknya kita bisa tentukan dengan rumus di samping. Ada beberapa cara dalam menentukan nilai akar bilangan pangkat tiga.

$$\begin{aligned} V &= r^3 \\ r^3 &= V \\ r &= \sqrt[3]{V} \end{aligned}$$

Cara 1: menggunakan Faktorisasi prima

Masih ingat kan, bagaimana menentukan nilai akar bilangan pangkat dua? Bagus. Karena hal ini akan mempermudah kita untuk mencari akar bilangan pangkat tiga menggunakan faktorisasi prima. Caranya hampir sama. Mari kita perhatikan langkah-langkah berikut.

- 1) Buatlah pohon faktor dari bilangan yang akan kita tentukan akar pangkat tiganya.
- 2) Faktorisasi primanya adalah:
 $729 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$
- 3) Kelompokkan dalam tiga perkalian yang sama.
 $729 = (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3)$
- 4) Tulis dalam bentuk bilangan pangkat tiga
 $729 = (3 \times 3)^3$
- 5) Sehingga menjadi: $\sqrt[3]{729} = 3 \times 3 = 9$



Cara 2: perkiraan

Cara pendekatan ini hanya dapat digunakan untuk akar pangkat tiga sempurna dan di bawah 1.000.000. Sebelum menggunakan cara pendekatan tabel untuk menarik akar pangkat tiga suatu bilangan, maka siswa dapat membuat tabel pangkat tiga dari bilangan 1 s.d 9.

Sekarang mari kita perhatikan pola nilai satuan bilangan kubik (lihat warna pada kotak tabelnya) hasil pangkat tiga suatu bilangan berikut.

Bilangan	Bilangan kubik	Nilai satuan bilangan kubiknya
1	$1^3 = 1$	1
2	$2^3 = 8$	8
3	$3^3 = 27$	7
4	$4^3 = 64$	4
5	$5^3 = 125$	5
6	$6^3 = 216$	6
9	$9^3 = 729$	9
7	$7^3 = 343$	3
8	$8^3 = 512$	2

Saling berkebalikan, misal:
3, nilai satuan bilangan kubiknya 7
7, nilai satuan bilangan kubiknya 3

Sama nilainya, misal:
4, nilai satuan bilangan kubiknya 4
9, nilai satuan bilangan kubiknya 9

Akar pangkat tiga dari suatu bilangan yang terdiri atas empat hingga enam digit angka dapat ditentukan dengan cara perkiraan berikut.

Contoh 1 : $\sqrt[3]{4.096} = \dots$

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

1) Menentukan nilai puluhan bilangan yang dicari

Tutuplah tiga angka dari belakang, maka angka yang tersisa adalah angka yang digunakan untuk mencari nilai pertama akar tiganya (angka 4). Nilai akar pangkat tiga dari 4 yang mendekati adalah 1 (karena $1 \times 1 \times 1 = 1$). Jika 2, maka $2^3 = 8$ sudah melebihi 4. Jadi nilai puluhannya adalah 1.

$$\sqrt[3]{4.096}$$

2) Menentukan nilai satuan bilangan yang dicari.

Perhatikan nilai satuan dari bilangan kubik pada soal, 4.09**6**, satuannya adalah 6. Sekarang kita ingat kembali tabel pola nilai satuan bilangan kubik di samping.

Bilangan	Bilangan kubik	Nilai satuan bilangan kubiknya
6	$6^3 = 216$	6

Nilai satuannya sama dengan hasil akar pangkat tiga bilangan kubiknya (sama-sama 6) sehingga nilai satuan yang kita cari adalah 6.

Jadi, $\sqrt[3]{4.096} = 16$ (Cek, $16 \times 16 \times 16 = 4.096$).

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas 1: Membuat Soal Cerita Akar Bilangan Kuadrat

1. Buatlah soal cerita yang berkaitan dengan penarikan akar bilangan kuadrat dengan memperhatikan petunjuk berikut
 - a. Pilihlah tema cerita dalam soal: “Hari Ibu” atau “Hari kemerdekaan” atau “Hari ulang tahunku”
 - b. Bilangan yang akan dicari adalah $\sqrt{784}$
2. Berikan soal tersebut pada teman saudara. Mintalah mereka menjawab soal tersebut dengan cara faktorisasi prima, perkiraan, dan Calandra untuk menjawab soal tersebut.

1. LENGKAPILAH TABEL BERIKUT

Bilangan	Pangkat Tiga (bilangan kubik)	Akar tiga dari bilangan kubik
11	$11 \times 11 \times 11 = 1.331$	$\sqrt[3]{1.331}$
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
33		
44		
55		

2. Dengan menggunakan cara faktorisasi prima atau perkiraan, buktikan akar pangkat tiga dari bilangan kubik tersebut.
Misal, buktikan $\sqrt[3]{1.331} = 11$, dst.

E. Latihan/Kasus/Tugas 1.3

Selesaikan permasalahan berikut tanpa menggunakan kalkulator dalam mencari nilai akarnya.

1. Pak Ahmad mempunyai tanah berbentuk persegi dengan luas 8.649 m^2 . Sekeliling tanah tersebut akan dibuat saluran air. Berapa meter panjang saluran air tersebut?
2. Lantai sebuah pendopo berbentuk persegi dengan panjang sisi 12 m akan dipasang keramik yang berbentuk persegi berukuran $30\text{cm} \times 30\text{cm}$. Berapa banyak keramik yang dibutuhkan?
3. Sebuah bak mandi berbentuk kubus, setengahnya terisi air sebanyak 97.336 cm^3 . Tinggi bak mandi itu adalah ... cm
4. Sebuah kubus mempunyai volume 110.592 cm^3 . Panjang sisi kubus tersebut adalah ... cm
5. Pak jono memiliki lahan persegi seluas 5625 m^2 . Dua pertiga dari salah satu panjang sisinya akan dipasang pagar besi sisanya menggunakan pagar tembok. Berapakah panjang pagar besi tersebut?

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lihatlah kunci jawaban untuk mengetahui kebenaran soal latihan yang telah Anda kerjakan dan memperoleh penyelesaian. Tentukanlah tingkat penguasaan Anda dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Tingkat penguasaan (tp)} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{5} \times 100\%$$

Berarti jika:

- | | |
|-------------------------------|--|
| $\text{Tp} > 86 \%$ | maka tingkat penguasaan Anda baik sekali |
| $70\% < \text{tp} \leq 86 \%$ | maka tingkat penguasaan Anda baik |
| $60\% < \text{tp} \leq 70\%$ | maka tingkat penguasaan Anda cukup |
| $\text{Tp} < 60\%$ | maka tingkat penguasaan Anda kurang |

Bagaimanakah hasil tingkat penguasaan Anda? Apakah sudah masuk dalam kategori baik? Atau sangat baik?. Bagus. Selamat bagi Anda yang sudah berhasil. Bagi Anda yang belum, sebaiknya mempelajari ulang materi ini dengan mendiskusikannya pada teman yang sudah berhasil. Jangan lupa untuk terus berlatih.

Daftar Pustaka

- Akbar Sutawidjaja, Gatot Muhsetyo, Mukhtar A. Karim, Soewito. (1993). *Pendidikan Matematika 3*, Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Bird, John. (2002). *Matematika teori dan Aplikasi Praktis*. England : PT. Gelora Aksara Pratama.
- Clara Ika Sari Budhayanti. (2008). *Pemecahan Masalah Matematika*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen pendidikan Nasional.
- Deboys. Mary, Pitt. Eunice, Line of Development in Primary Mathematics. (1996). London: The Blaackstaff Press
- Freudenthal. (2002). *REVISITING MATHEMATICS EDUCATION China Lecture*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Gravemeijer, Koen. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Freudenthal institute, Utrecht.
- Max A.Sobel, Evan M.Maletsky. (2004). *Mengajar Matematika*. Yogyakarta : PT. Gelora Aksara Pratama Erlangga.
- Pujiati dan Agus Suharjana. (2011). *Pembelajaran Faktor Persekutuan Terbesar Dan Kelipatan Persekutuan Terkecil Di SD*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Pujiati dan Nany Dharmawati. (2010). *Pembelajaran Perpangkatan dan Penarikan Akar Bilangan Di SD*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan PPPPTK Matematika.
- Sukayati. (2012). *Pembelajaran PECAHAN Buku Panduan Mengajar di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: CV Empat Pilar Pendidikan.
- Van de Walle, John. A. (2006). *Pengembangan Pengajaran Matematika Sekolah Dasar dan Menengah*, Yogyakarta: PT. Gelora Aksara Pratama Erlangga.
- Van de Walle, John. A. (2007). *Elementary and Middle School Mathematics*. Pearson Education, USA: Inc print.

Topik II: Pecahan

Kegiatan Pembelajaran 1

Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan

Kegiatan Pembelajaran 2

Pecahan Sebagai Perbandingan

Penulis:

Dra. Sukayati, M.Pd.

Penelaah:

Dra. Endang Listiyani

Kegiatan Pembelajaran 1

Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan

A. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini guru dapat:

1. menentukan hasil penjumlahan 2 pecahan penyebut sama
2. menentukan hasil penjumlahan 2 pecahan beda penyebut
3. menentukan hasil pengurangan 2 pecahan beda penyebut

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menggunakan KPK dan FPB dalam penjumlahan atau pengurangan dua pecahan atau lebih dengan penyebut berbeda
2. Mengurai sebuah pecahan sebagai hasil penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dua buah pecahan yang dinyatakan dalam desimal dan persen dengan berbagai kemungkinan jawaban

C. Uraian Materi

Penjumlahan pecahan yang diuraikan pada KB1 ini terdiri dari penjumlahan pecahan biasa berpenyebut sama dan berbeda

1. Penjumlahan pecahan

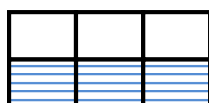
- a. Penjumlahan pecahan biasa berpenyebut sama

Contoh 1:

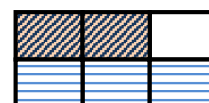
Berapakah hasil dari $\frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \dots$

Bila penjumlahan tersebut diperagakan dengan menggunakan daerah yang diarsir akan diperoleh gambar seperti berikut ini.

daerah yang diarsir digabung



menjadi

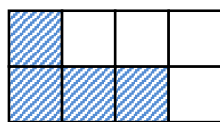


Dari gambar terlihat bahwa hasil dari $\frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \frac{5}{6}$ $\frac{5}{6}$ diperoleh dari melihat gambar

Jadi $\frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \frac{5}{6}$

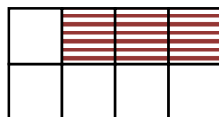
Contoh 2:

Berapakah hasil dari $\frac{4}{8} + \frac{3}{8} = \dots$



$$\frac{4}{8}$$

bagian yang diarsir digabung



$$\frac{3}{8}$$

menjadi



$$\frac{7}{8}$$

Hasil ditemukan dari melihat gambar

Simpulan dari contoh-contoh tersebut sebagai berikut.

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

$$\frac{4}{8} + \frac{3}{8} = \frac{7}{8} = \frac{\dots + \dots}{\dots}$$

Kesimpulan:

Penjumlahan pecahan yang berpenyebut sama dapat diperoleh hasilnya dengan menjumlah pembilangnya, sedangkan penyebutnya tetap

b. Penjumlahan pecahan biasa yang berbeda penyebut

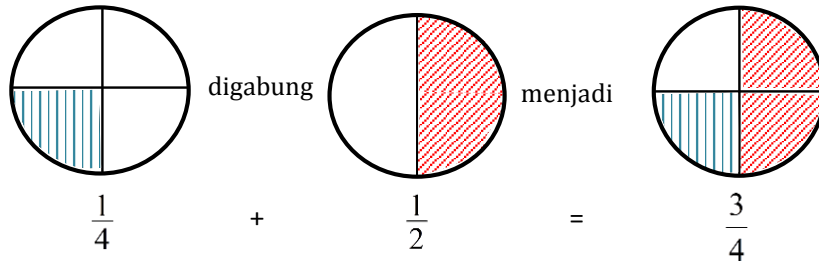
Ilustrasi dari penjumlahan pecahan biasa yang berbeda penyebut dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut.

Contoh 1

Keiya mempunyai pizza $\frac{1}{4}$ bagian yang didapat dari ibu. Kakak memberinya sepotong lagi yang besarnya $\frac{1}{2}$ bagian. Berapa pizza Keiya sekarang?

Dalam kalimat matematika contoh 1 dapat dituliskan menjadi $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \dots$

Bila penjumlahan tersebut diperagakan dengan menggunakan luas daerah yang diarsir akan diperoleh gambar sebagai berikut ini.



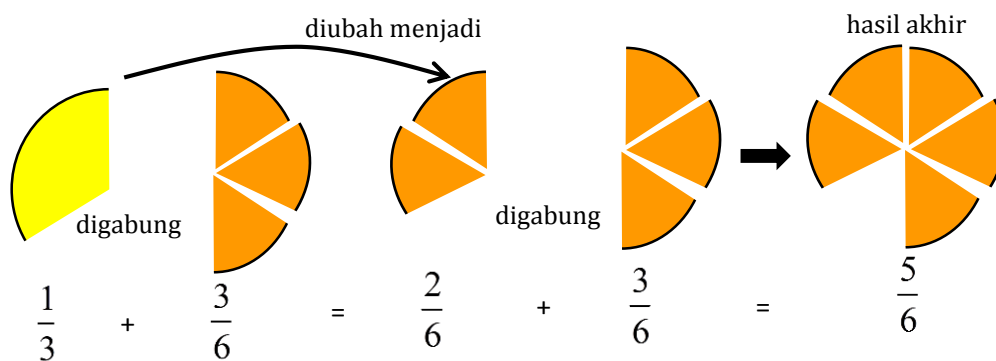
Dari peragaan tampak bahwa hasil akhir adalah $\frac{3}{4}$, berarti $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$. Tampak

pula bahwa $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$. Sehingga $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{1+2}{4} = \frac{3}{4}$.

Contoh 2

Berapakah hasil dari $\frac{1}{3} + \frac{3}{6} = \dots$

Bila penjumlahan $\frac{1}{3} + \frac{3}{6} = \dots$ diperagakan dengan menggunakan blok pecahan akan diperoleh gambar sebagai berikut.



Jadi $\frac{1}{3} + \frac{3}{6} = \frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \frac{5}{6}$

Kesimpulan:

Untuk menjumlah pecahan dengan penyebut tidak sama, supaya memperoleh hasil maka penyebutnya harus disamakan terlebih dahulu, dengan cara mencari pecahan senilaianya

Peragaan untuk contoh di atas masih mudah, karena penyebut yang satu merupakan kelipatan dari penyebut yang lain. Bila permasalahan berkembang menjadi $\frac{3}{8} + \frac{1}{6} = \dots$ maka untuk mempermudah penyelesaian harus dicari penyebut persekutuan dari 2 pecahan dengan menggunakan KPK. Salah satu cara untuk membantu menentukan penyebut persekutuan adalah dengan mendaftar pecahan-pecahan yang senilai untuk setiap pecahan seperti berikut ini.

$$\begin{array}{ccccccc} \frac{3}{8} = \frac{6}{16} = \frac{9}{24} = \frac{12}{32} = \frac{15}{40} = \frac{18}{48} = \frac{21}{56} \\ \frac{1}{6} = \frac{2}{12} = \frac{3}{18} = \frac{4}{24} = \frac{5}{30} = \frac{6}{36} = \frac{7}{42} = \frac{8}{48} \end{array}$$

KPK dari 8 dan 6 adalah 24

$$\text{Jadi } \frac{3}{8} + \frac{1}{6} = \frac{3 \times 3}{8 \times 3} + \frac{1 \times 4}{6 \times 4} = \frac{9}{24} + \frac{4}{24} = \frac{9+4}{24} = \frac{13}{24}$$

Ada beberapa hal yang harus diingat sebagai kunci untuk menentukan penyebut persekutuan dari penjumlahan beberapa pecahan yang berbeda penyebut, yaitu apabila:

- masing-masing penyebut merupakan bilangan prima, misalkan 2, 3, dan 5, maka penyebut persekutuan adalah perkalian dari ke tiga bilangan tersebut, yaitu $2 \times 3 \times 5 = 30$.
- penyebut yang satu merupakan kelipatan dari penyebut-penyebut yang lain atau penyebut yang satu dapat dibagi oleh penyebut-penyebut yang lain, misalkan 2, 4, dan 8, maka penyebut persekutuan adalah penyebut yang paling besar yaitu 8. Karena 8 dapat dibagi dengan 2 dan juga 8 dapat dibagi dengan 4.
- penyebut dari masing-masing pecahan yang dijumlah tidak memenuhi ke dua persyaratan di atas, maka kita menentukan KPK penyebut.

c. Penjumlahan pecahan campuran

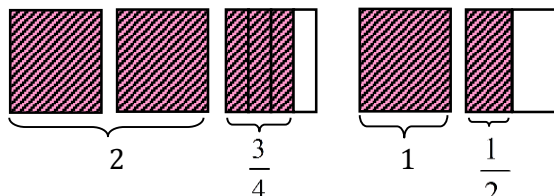
Ilustrasi dari penjumlahan pecahan campuran yang berbeda penyebut dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut.

Contoh:

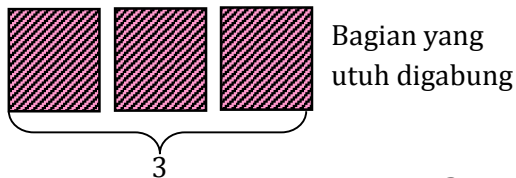
Bu Reni membeli 2 ekor ayam. Berat masing-masing ayam adalah $2\frac{3}{4}$ kg dan $1\frac{1}{2}$ kg. Berapa kg berat 2 ekor ayam tersebut?

Dalam kalimat matematika dapat dituliskan menjadi $2\frac{3}{4} + 1\frac{1}{2} = \dots$

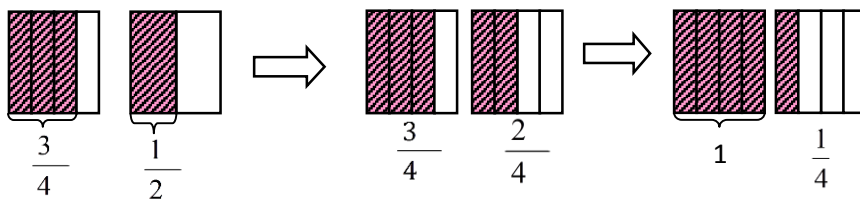
Penjumlahan pecahan tersebut dapat diperagakan dengan menggunakan gambar arsiran berikut ini.



Bila bagian yang utuh digabung akan menjadi 3



Bagian yang tidak utuh digabung yaitu $\frac{3}{4} + \frac{1}{2}$, maka hasilnya adalah:



Berdasarkan gambar terlihat bahwa bagian yang tidak utuh adalah

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3+2}{4} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

Pada bagian akhir dari peragaan, dapat dialihkan menjadi penjumlahan dengan simbol sebagai berikut.

$$2\frac{3}{4} + 1\frac{1}{2} = (2+1) + \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{2}\right) = 3 + \left(\frac{3}{4} + \frac{2}{4}\right) = 3 + \frac{5}{4} = 3 + 1\frac{1}{4} = 4\frac{1}{4}$$

Jadi berat ayam yang dibeli bu Reni = $(2\frac{3}{4} + 1\frac{1}{2}) \text{ kg} = 4\frac{1}{4} \text{ kg}$

2. Pengurangan Pecahan

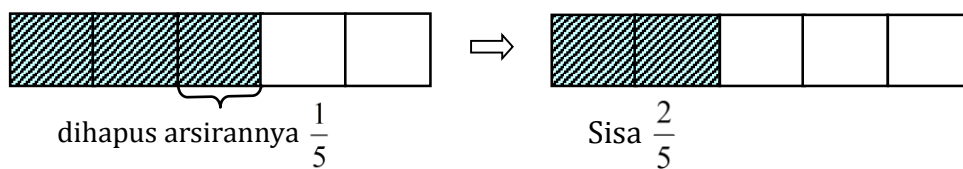
a. Pengurangan pecahan biasa berpenyebut sama

Contoh 1

Berapakah hasil dari $\frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \dots$

Pengurangan pecahan tersebut dapat diperagakan dengan menggunakan gambar luas daerah yang diarsir berikut ini.

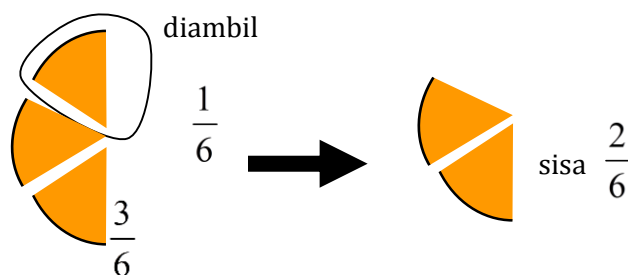
Luas daerah yang diarsir semula adalah $\frac{3}{5}$



Jadi hasil dari $\frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$ (dari melihat gambar) atau $\frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \frac{3-1}{5} = \frac{2}{5}$

Contoh 2

Berapakah hasil dari $\frac{3}{6} - \frac{1}{6} = \dots$



$$\frac{3}{6} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$$

Jadi $\frac{3}{6} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{3-1}{6}$

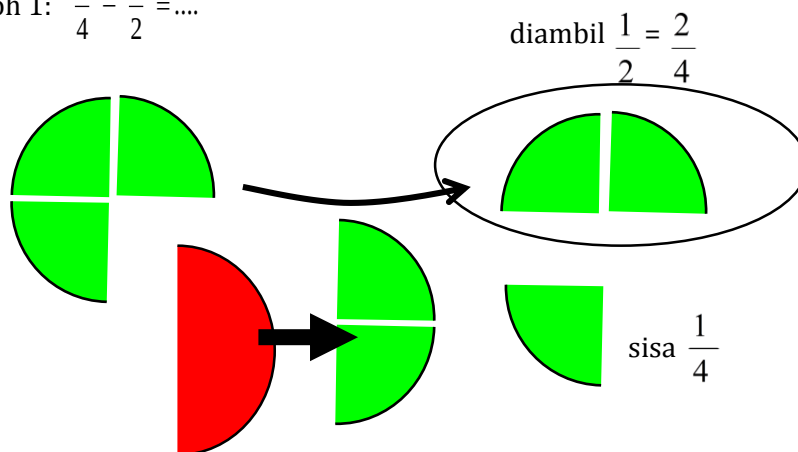
Dari peragaan-peragaan tersebut dapatlah disimpulkan sebagai berikut.

Kesimpulan:

Pengurangan pecahan yang berpenyebut sama dapat dilakukan dengan mengurangi pembilangnya, sedangkan penyebutnya tetap

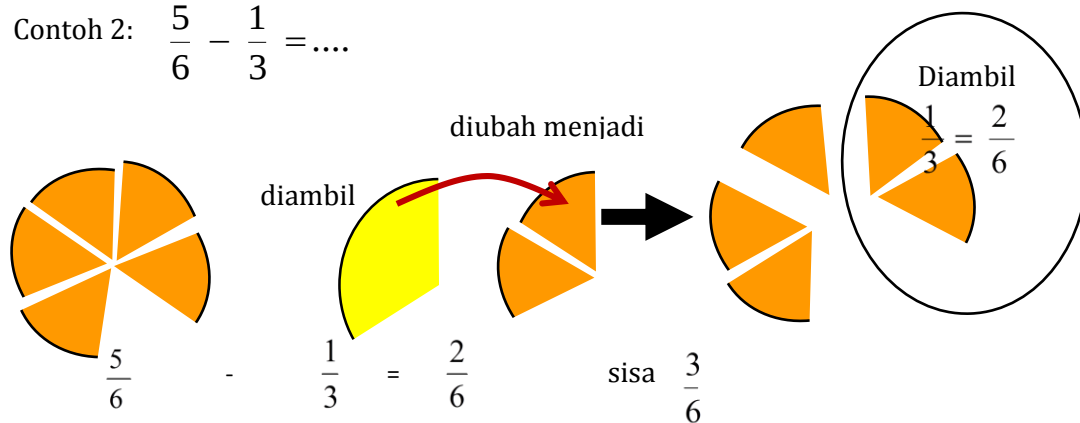
b. Pengurangan pecahan biasa yang berpenyebut tidak sama

Contoh 1: $\frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \dots$



Jadi: $\frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{2}{4} = \frac{3-2}{4} = \frac{1}{4}$

Contoh 2: $\frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \dots$



Jadi: $\frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{5}{6} - \frac{2}{6} = \frac{5-2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

Kesimpulan:

Pengurangan pecahan berpenyebut tidak sama dapat dilakukan dengan menyamakan penyebutnya sehingga menjadi 2 pecahan berpenyebut sama

c. Pengurangan pecahan campuran berpenyebut sama

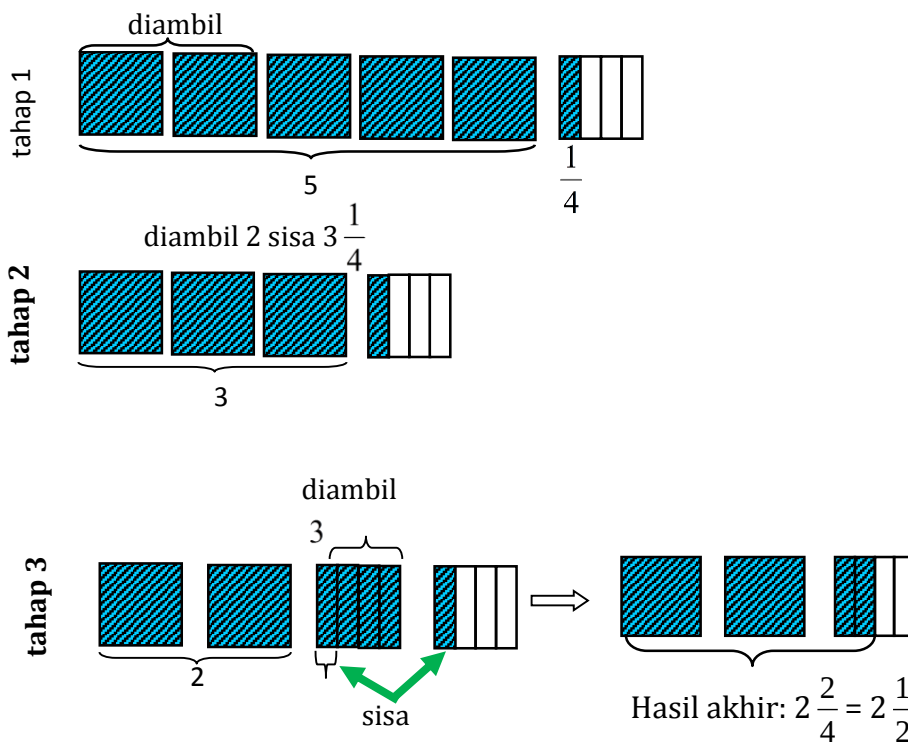
Ilustrasi dari pengurangan pecahan campuran yang berpenyebut sama dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut.

Contoh

Tuti membeli beras seberat $5\frac{1}{4}$ kg dan dimasak $2\frac{3}{4}$ kg. Berapa sisa beras Tuti?

Kalimat matematika yang bersesuaian dengan contoh tersebut adalah $5\frac{1}{4} - 2\frac{3}{4} = \dots$

Penyelesaiannya dapat menggunakan gambar seperti berikut.



Secara tehnik sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 5\frac{1}{4} - 2\frac{3}{4} &= (5-2) + \frac{1}{4} - \frac{3}{4} = 3 + \frac{1}{4} - \frac{3}{4} &&= 2 + 1 + \frac{1}{4} - \frac{3}{4} \\
 &= 2 + \frac{1}{4} + 1 - \frac{3}{4} &&= 2 + \frac{1}{4} + \frac{4}{4} - \frac{3}{4} = 2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \\
 &= 2 + \frac{2}{4} &&= 2\frac{2}{4} = 2\frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

Jadi hasil akhir dari $5\frac{1}{4} - 2\frac{3}{4} = 2\frac{1}{2}$

d. Pengurangan pecahan campuran berpenyebut tidak sama

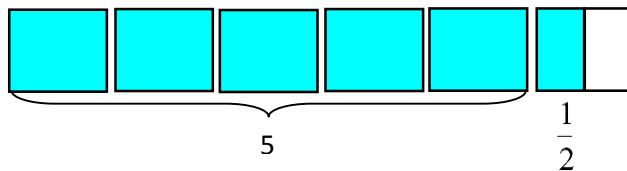
Contoh

Tanti membeli beras seberat $5\frac{1}{2}$ kg dan dimasak $2\frac{3}{4}$ kg. Berapa sisa beras Tanti ?

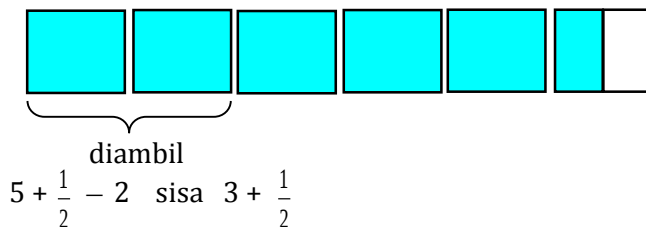
Kalimat matematika yang bersesuaian dengan contoh adalah $5\frac{1}{2} - 2\frac{3}{4} = \dots$

Bila contoh tersebut diperagakan dengan gambar, maka akan terbentuk gambar sebagai berikut ini.

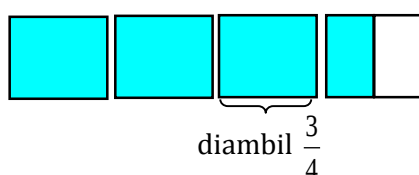
Langkah 1: ada gambar 5 persegi utuh dan $\frac{1}{2}$ dari yang utuh



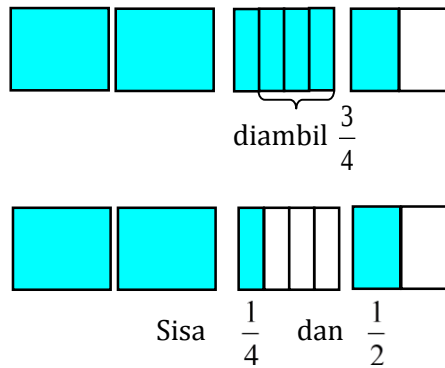
Langkah 2: diambil 2 utuh



Langkah 3: mengambil $\frac{3}{4}$ dari sisa $3 + \frac{1}{2}$



$\frac{3}{4}$ dikurangkan dari 1 utuh. Sehingga menjadi:



Sisa yang ada menurut gambar adalah $2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = 2 + \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = 2\frac{3}{4}$

Secara teknik dari langkah 1 sampai selesai dapat ditulis:

$$\begin{aligned} 5\frac{1}{2} - 2\frac{3}{4} &= (5 - 2) + \frac{1}{2} - \frac{3}{4} = 3 + \frac{1}{2} - \frac{3}{4} = 2 + 1 + \frac{1}{2} - \frac{3}{4} = 2 + 1 - \frac{3}{4} + \frac{1}{2} \\ &= 2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = 2 + \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = 2\frac{3}{4} \end{aligned}$$

Jadi sisa beras Tanti = $2\frac{3}{4}$ kg

D. Aktivitas Pembelajaran

Menentukan Hasil Penjumlahan Dua Pecahan Beda Penyebut

Bahan: kertas warna/kertas origami 2 warna

Contoh: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \dots$

Pecahan yang dijumlahkan dibatasi hasilnya tidak lebih dari 1 agar tidak membingungkan. Sebaiknya penyebut yang dijumlahkan juga tidak terlalu besar, agar tidak banyak lipatan yang terjadi. Karena lipatan-lipatan tersebut menggambarkan penyebut persekutuan. Proses memperoleh hasil lipatan tidak selalu sama, tergantung penyebut pecahan yang dijumlahkan. Namun selalu melalui lipatan yang telah ada sebelumnya.

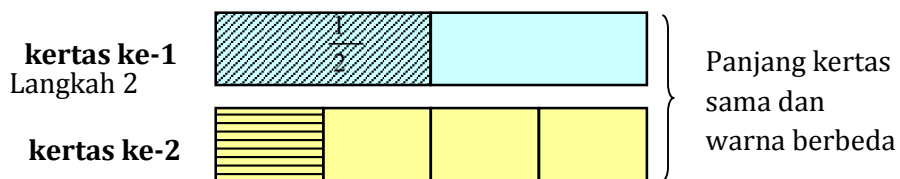
Langkah 1

Ambil 2 kertas yang mempunyai lebar dan panjang sama, dan warna yang berbeda.

Kertas ke-1 dibentuk menjadi pecahan $\frac{1}{2}$ dengan cara melipat menjadi 2 sama, diberi

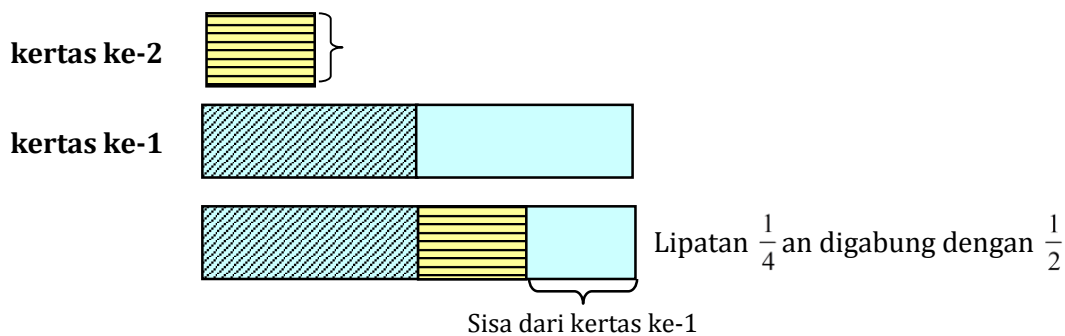
garis pada lipatannya dan 1 bagian diarsir yang menggambarkan nilai dari pecahan tersebut. Selanjutnya kertas ke-2 dilipat menjadi 4 bagian sama, diberi garis pada

setiap lipatan, dan 1 bagian diarsir untuk menggambarkan nilai dari pecahan $\frac{1}{4}$.



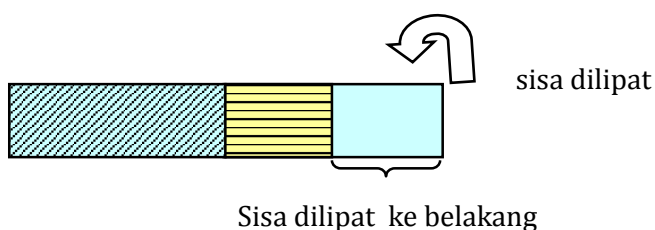
Setelah masing-masing pecahan terbentuk, maka gabungkan bagian-bagian yang diarsir dengan cara kertas ke-2 dilipat dan hanya diperlihatkan pecahan $\frac{1}{4}$ -an saja,

kemudian tempelkan terus pada kertas yang ke-1 seperti berikut ini.

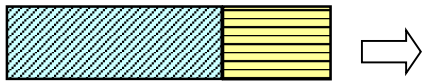


Langkah 3

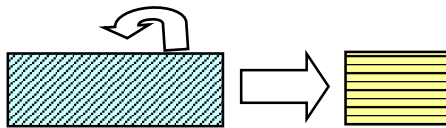
Lipatlah sisa atau bagian yang tidak diarsir kebelakang dan kedepan dengan ukuran sama dengan sisa yang ada. Dalam hal ini baik kertas yang ke-1 maupun yang ke-2 ikut dilipat. Lipatan diteruskan sampai semua kertas terlipat habis dengan ukuran sama. Maka akan terlihat lipatan-lipatan yang menunjukkan penyebut persekutuan seperti gambar berikut ini.



Dilipat lagi ke belakang dengan ukuran sama dengan sisa



dilipat lagi



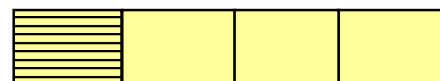
hasil akhir dari lipatan

Langkah 4

Bukalah lipatan-lipatan dari 2 kertas yang ada.



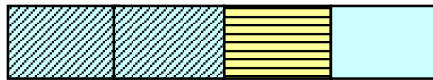
Maka akan terlihat bahwa pecahan $\frac{1}{2}$ menjadi



$\frac{2}{4}$ dan pecahan $\frac{1}{4}$ masih tetap. Dari kegiatan

ini kita mendapat pengalaman bahwa 2 pecahan menjadi sama penyebutnya dan hasil dari penjumlahan akan terlihat.

Kedua kertas yang diarsir digabung, akan terlihat sebagai berikut



Jadi $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$.

E. Latihan/Kasus/Tugas 2.1

1. Contoh soal UN

a. Hasil dari $\frac{5}{6} + 5\frac{3}{8} = \dots$

b. Hasil dari $4\frac{2}{3} + 5\frac{1}{4} - 2\frac{2}{5} = \dots$

2. Ibu membeli $3\frac{3}{4}$ kg ikan mas, $4\frac{1}{2}$ kg ikan mujair dan $6\frac{3}{4}$ kg ikan tawes. Berat ikan yang dibeli ibu adalah ... kg (soal olimpiade tingkat propinsi Jawa Barat tahun 2003).

3. Pak Kantun dapat menyelesaikan pengecatan bangunan dalam waktu 6 hari. Sedangkan pak Marsono menyelesaikan dalam waktu 3 hari. Bila mereka bekerja bersama-sama, berapa hari pekerjaan dapat diselesaikan?

4. Jika pembilang dan penyebut sebuah pecahan, masing-masing dikurangi 5 maka akan diperoleh pecahan $\frac{1}{2}$. Bila pembilang dan penyebut keduanya ditambah 1, maka pecahan sama dengan $\frac{2}{3}$. Hitung jumlah pembilang dan penyebut pecahan itu. (Husein Tampomas, 2004)
5. Bilangan x adalah sebuah pecahan. Jika pembilang x ditambah 3, maka diperoleh pecahan baru $\frac{2}{3}$. Jika penyebut x dikurangi 1, maka diperoleh pecahan baru $\frac{1}{2}$. Tentukan x . (Olimpiade Sains Nasional/OSN 2005)
6. Pak Marpaung memberikan uang kepada isterinya sebesar Rp240.000,00. Dua pertiga dari uang yang masih dimiliki pak Marpaung diberikan kepada anaknya. Jika sisa uang pak Marpaung sekarang Rp195.000,00, berapa rupiah uang yang dimiliki pak Marpaung mula-mula? (Olimpiade Sains Nasional/OSN 2005)

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lihatlah kunci jawaban untuk mengetahui kebenaran soal latihan yang telah Anda kerjakan dan memperoleh penyelesaian. Tentukanlah tingkat penguasaan Anda dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Tingkat penguasaan (tp)} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{6} \times 100\%$$

Berarti jika:

- $Tp > 86\%$ maka tingkat penguasaan Anda baik sekali
 $70\% < tp \leq 86\%$ maka tingkat penguasaan Anda baik
 $60\% < tp \leq 70\%$ maka tingkat penguasaan Anda cukup
 $Tp < 60\%$ maka tingkat penguasaan Anda kurang

Bagaimanakah hasil tingkat penguasaan Anda? Apakah sudah masuk dalam kategori baik? Atau sangat baik?. Bagus. Selamat bagi Anda yang sudah berhasil. Bagi Anda yang belum, sebaiknya mempelajari ulang materi ini dengan mendiskusikannya pada teman yang sudah berhasil. Jangan lupa untuk terus berlatih.

Kegiatan Pembelajaran 2

Pecahan Sebagai Perbandingan

A. Tujuan

Guru dapat menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan pecahan sebagai perbandingan

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Menyelesaikan masalah matematika atau masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan perbandingan

C. Uraian Materi

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

Contoh 1

Di meja makan terdapat 2 macam buah masing-masing 5 apel dan 8 jeruk. Maka perbandingan banyaknya buah apel dengan banyaknya buah jeruk adalah 5 : 8. Apabila banyaknya buah apel dan buah jeruk masing-masing dinyatakan sebagai A dan J maka secara singkat dapat ditulis sebagai $A : J = 5 : 8$ atau $\frac{A}{J} = \frac{5}{8}$. Sedangkan

banyaknya buah jeruk (J) dibandingkan dengan banyaknya buah apel (A) dapat ditulis secara singkat sebagai $J : A = 8 : 5$ atau $\frac{J}{A} = \frac{8}{5}$.



Contoh 2

Sebuah tali A yang panjangnya 10 m dibandingkan dengan tali B yang panjangnya 30 m. Perbandingan panjang tali A dengan panjang tali B tersebut dinyatakan sebagai $10 : 30$ atau penulisan dalam pecahan biasa menjadi $\frac{10}{30}$ atau masing-masing

pembilang dan penyebut dibagi dengan 10 menjadi panjang tali A adalah $\frac{1}{3}$ dari panjang tali B. Sehingga panjang tali A dibanding panjang tali B = 1:3.

Catatan

Bila pecahan menyatakan perbandingan maka kedua satuan yang dibandingkan harus sejenis dan dalam bentuk yang paling sederhana

2. Pecahan Sebagai Perbandingan Jika Diketahui Jumlahnya atau Selisihnya

Untuk menunjukkan pecahan sebagai perbandingan antara suatu bilangan dengan jumlah atau selisih dari 2 bilangan dapat dicontohkan sebagai berikut.

Contoh 1

Perbandingan uang Dani dengan uang Arif adalah $4 : 7$. Jumlah uang mereka Rp2.200.000,00. Berapa rupiah uang mereka masing-masing?

Alternatif penyelesaian

Misalkan uang Dani = D dan uang Arif = A maka $D : A = 4 : 7$ atau $\frac{D}{A} = \frac{4}{7}$. Karena yang diketahui jumlah uang mereka yaitu Rp2.200.000,00, maka dibentuk 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 = $(\frac{4}{11} \times 2.200.000)$ rupiah = 800.000 rupiah atau uang Dani Rp800.000,00.

Sedangkan uang Arif = $(\frac{7}{11} \times 2.200.000)$ rupiah = 1.400.000 rupiah atau uang Arif Rp1.400.000,00 .

Contoh 2

Perbandingan uang Rini dengan uang Dewi adalah 4 : 7. Selisih uang mereka Rp 900.000,00. Berapa rupiah uang mereka masing-masing?

Alternatif penyelesaian

Misalkan uang Rini = R dan uang Dewi = D maka $R : D = 4 : 7$ atau $\frac{R}{D} = \frac{4}{7}$. Karena

yang diketahui selisih uang mereka yaitu Rp 900.000,00, maka dibentuk selisih perbandingan uang mereka = $D - R = 7 - 4 = 3$.

Untuk mencari uang masing-masing dibentuk perbandingan sebagai berikut.

$$R : (D - R) = 4 : 3 \text{ atau } \frac{R}{D - R} = \frac{4}{3}$$

$$D : (D - R) = 7 : 3 \text{ atau } \frac{D}{D - R} = \frac{7}{3}$$

Jadi uang Rini = $(\frac{4}{3} \times 900.000)$ rupiah = 1.200.000 rupiah atau Rp1.200.000,00 dan

uang Dewi = $(\frac{7}{3} \times 900.000)$ rupiah = 2.100.000 rupiah atau Rp2.100.000,00.

3. Pecahan Sebagai Perbandingan dalam Pengukuran

Untuk memberikan penjelasan mengenai perbandingan dalam pengukuran dapat diperhatikan contoh soal berikut ini.

Contoh 1

Agung mengendarai mobil menempuh jarak 70 km dan menghabiskan bensin 7 liter. Jika Agung telah menghabiskan bensin 12 liter, maka berapa km jarak yang telah ditempuh Agung?

Alternatif penyelesaian

Misalkan jarak yang telah ditempuh Agung = n km, maka kita memperoleh

perbandingan $70 : n = 7 : 12$ atau $\frac{70}{n} = \frac{7}{12}$

$$70 \times 12 = n \times 7 \text{ (hasil dari perkalian silang)}$$

$$840 = 7n$$

$$7n = 840$$

$$n = \frac{840}{7} = 120$$

Jadi jarak yang telah ditempuh Agung = 120 km

Contoh 2

Bila termometer menunjuk angka 28°C , maka berapa derajat suhunya dalam Fahrenheit dan Reamur?

Alternatif penyelesaian

Bila ukuran suhu dalam Celcius dinyatakan dengan C, Reamur dengan R, dan Fahrenheit dengan F, maka hubungan ketiganya adalah sebagai berikut.

Titik didih dan titik beku air dalam Celcius.

Titik didih air = 100°C dan titik beku air = 0°C

Titik didih dan titik beku air dalam Reamur.

Titik didih = 80°R dan titik beku air = 0°R

Titik didih dan titik beku air dalam Fahrenheit.

Titik didih = 212°F dan titik beku air = 32°F

Sehingga didapat perbandingan sebagai berikut.

$$\text{C} : \text{R} : \text{F} = 100 : 80 : (212 - 32) = 100 : 80 : 180 = 5 : 4 : 9$$

Bila data tersebut di atas dituliskan dalam tabel, akan lebih mudah dipahami.

Termometer	C	R	F
Titik didih	100°	80°	212°
Titik beku	0°	0°	32°
Perbandingan	5	4	9 ± 32

Kesimpulan

$$C : R : F = 5 : 4 : (9 \pm 32)$$

Jika diketahui suhu dalam derajat Celcius (C)

$$C : R = 5 : 4, \text{ maka suhu dalam Reamur} = \frac{4}{5} \times C$$

$$C : F = 5 : 9, \text{ maka suhu dalam Fahrenheit} = \frac{9}{5} \times C + 32$$

Jika diketahui suhu dalam derajat Reamur (R)

$$C : R = 5 : 4 \text{ maka suhu dalam Celcius} = \frac{5}{4} \times R$$

$$R : F = 4 : 9 \text{ maka suhu dalam Fahrenheit} = \frac{9}{4} \times R + 32$$

Jika diketahui suhu dalam derajat Fahrenheit (F)

$$C : F = 5 : 9 \text{ maka suhu dalam Celcius} = \frac{5}{9} \times (F - 32)$$

$$R : F = 4 : 9 \text{ maka suhu dalam Reamur} = \frac{4}{9} \times (F - 32)$$

Contoh 3

Seorang pekerja pembuat jalan memanaskan aspal hingga mencapai suhu 482°F. Berapa derajat suhu tersebut dalam C dan R?

Alternatif penyelesaian.

$$C = \frac{5}{9} \times (482 - 32) = \frac{5}{9} \times 450 = 250$$

Jadi suhu aspal dalam Celcius = 250° C

$$R = \frac{4}{9} \times (F - 32) = \frac{4}{9} \times 450 = 200$$

Jadi suhu aspal dalam Reamur = 200°R .

Contoh 4

Sebuah kalung emas kadar kemurniannya 85%. Berapa karatkah kadar emas kalung tersebut?

Alternatif penyelesaian.

Emas murni 100% dinyatakan dengan sebutan 24 karat. Perbandingan persentase perhiasan tersebut terhadap emas murni adalah:

$$85\% : 100\% = 85 : 100.$$

Misalkan ukuran kemurnian emas 85% tersebut adalah n maka $\frac{n}{24} = \frac{85}{100}$

$$100 \times n = 85 \times 24 \text{ (perkalian silang)}$$

$$100n = 2040 \rightarrow n = 20,4$$

Jadi kadar emas dari kalung tersebut adalah 20,4 karat.

Selain permasalahan di atas perbandingan dapat pula muncul pada permasalahan sehari-hari, misal perbandingan umur, uang atau gaji dan lain-lain. Perhatikan contoh-contoh berikut.

Contoh 1

Umur ibu dibanding umur ayah adalah 4 : 6. Jumlah umur mereka adalah 70 tahun. Berapa tahun umur mereka masing-masing?

Alternatif penyelesaian.

$$\text{Umur ibu} : \text{umur ayah} = 4 : 6.$$

$$\text{Jumlah perbandingan umur mereka} = 4 + 6 = 10.$$

$$\text{Umur ibu} = \left(\frac{4}{10} \times 70 \right) \text{ tahun} = 28 \text{ tahun.}$$

$$\text{Umur ayah} = \left(\frac{6}{10} \times 70 \right) \text{ tahun} = 42 \text{ tahun.}$$

Jadi umur ibu = 28 tahun dan umur ayah = 42 tahun.

Contoh 2

Lima tahun yang lalu umur adik $\frac{1}{7}$ umur ayah dan umur ibu : umur ayah adalah 6 : 7. Lima tahun yang akan datang umur adik $\frac{1}{3}$ umur ayah. Berapa tahun umur mereka masing-masing sekarang?

Alternatif penyelesaian.

Umur adik = $\frac{1}{7}$ umur ayah atau umur adik : umur ayah = 1 : 7. Dalam hal ini sebenarnya ada nilai pembanding = p, dimana nilai p ada kemungkinan 3, 4, 5, 6, 7 atau 8, sesuai dengan keadaan nyata yaitu kesesuaian antara umur anak, ayah dan ibu. Alternatif penyelesaian soal di atas seperti berikut.

- **Keadaan 5 tahun yang lalu**

Umur adik : umur ayah = 1 : 7
 Umur ibu : umur ayah = 6 : 7 **sama**

Maka perbandingan umur adik, ibu dan ayah = 1 : 6 : 7

Misal pembanding = p

Maka umur adik = $1 \times p = p$

umur ibu = $6 \times p = 6p$

umur ayah = $7 \times p = 7p$

- **Keadaan sekarang**

Umur adik = $p + 5$

Umur ibu = $6p + 5$

Umur ayah = $7p + 5$

- **Keadaan 5 tahun yang akan datang**

Umur adik = $p + 5 + 5 = p + 10$

Umur ibu = $6p + 5 + 5 = 6p + 10$

Umur ayah = $7p + 5 + 5 = 7p + 10$

Padahal diketahui 5 tahun yang akan datang umur adik = $\frac{1}{3}$ umur ayah atau umur

ayah = $3 \times$ umur adik. Sehingga diperoleh hubungan:

$$7p + 10 = 3 \times (p + 10)$$

$$7p + 10 = 3p + 30$$

$$7p - 3p + 10 = 3p - 3p + 30$$

$$4p + 10 = 30$$

$$4p + 10 - 10 = 30 - 10$$

$$4p = 20$$

$$p = \frac{20}{4} = 5$$

Karena yang dicari umur ayah, ibu dan adik untuk waktu sekarang, maka kita kembalikan pada keadaan sekarang yaitu:

$$\text{umur adik} = p + 5$$

$$\text{umur ibu} = 6p + 5$$

$$\text{umur ayah} = 7p + 5$$

$$\text{Jadi umur adik sekarang} = p + 5 = (5 + 5) \text{ tahun} = 10 \text{ tahun,}$$

$$\text{umur ibu sekarang} = 6p + 5 = ((6 \times 5) + 5) \text{ tahun} = 35 \text{ tahun dan}$$

$$\text{umur ayah sekarang} = 7p + 5 = ((7 \times 5) + 5) \text{ tahun} = 40 \text{ tahun.}$$

Contoh 3

Tabungan Ani $2\frac{1}{2}$ kali tabungan Tuti. Sedangkan tabungan Tuti $\frac{1}{3}$ tabungan Nina. Bila tabungan Ani Rp25.000,00, berapa rupiah tabungan masing-masing dari Tuti dan Nina?

Alternatif penyelesaian.

$$\text{Misalkan Ani} = A, \text{ Tuti} = T \text{ dan Nina} = N \rightarrow A = 2\frac{1}{2} \times T$$

$$\begin{aligned} A &= \frac{5}{2} \times T \text{ atau } A : T = 5 : 2 \\ T &= \frac{1}{3} \times N \text{ atau } T : N = 1 : 3 \end{aligned}$$

Perbandingan baru yang terbentuk adalah:

$$A : T : N = 5 : 2 : 6$$

$$\text{Tabungan Tuti} = \left(\frac{2}{5} \times 25.000\right) \text{ rupiah} = 10.000 \text{ rupiah atau Rp10.000,00.}$$

$$\text{Tabungan Nina} = \left(\frac{6}{5} \times 25.000\right) \text{ rupiah} = 30.000 \text{ rupiah atau Rp30.000,00.}$$

Contoh 4

Dalam tahun 1997 klasifikasi pertandingan menunjukkan bahwa 5% kalah, 35% seri dan menang 12 kali. Berapa banyaknya pertandingan yang diikuti dalam 1 tahun?

Alternatif penyelesaian.

Persentase pertandingan yang kalah = 5%

Persentase pertandingan yang seri = 35%

Persentase pertandingan yang menang = $(100 - 5 - 35)\% = 60\%$

Sehingga perbandingan persentase pertandingan = $5 : 35 : 60 = 1 : 7 : 12$

Dalam pertandingan 1 tahun menang 12 kali.

Banyaknya kalah dalam 1 tahun $= \left(\frac{1}{12} \times 12\right)$ kali = 1 kali.

Banyaknya seri dalam 1 tahun $= \left(\frac{7}{12} \times 12\right)$ kali = 7 kali.

Jadi jumlah pertandingan yang diikuti dalam 1 tahun $= (1 + 7 + 12)$ kali
= 20 kali

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas pada bagian D ini adalah melengkapi titik-titik yang ditentukan untuk melihat perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Silahkan mengisi titik-titik tersebut dan simpulkan hasilnya.

Pada dasarnya perbandingan yang kita pelajari ada dua macam yaitu perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

Contoh 1

Siswa kelas 6 SD Sapean akan membeli buku Matematika di koperasi sekolah. Jika harga satu buku adalah Rp. 5.000,00, maka:

- Harga pembelian untuk 2 buku = $\dots \times \dots$
- Harga pembelian untuk 5 buku = $\dots \times \dots$
- Harga pembelian untuk 10 buku = $\dots \times \dots$
- Harga pembelian untuk 30 buku = $\dots \times \dots$
- Harga pembelian untuk 30 buku = $\dots \times \dots$
- Harga pembelian untuk 100 buku = $\dots \times \dots$
- Harga pembelian untuk n buku = $\dots \times \dots$

Ternyata semakin banyak buku yang, maka akan semakin uang yang harus dibayarkan. Besarnya uang yang harus dibayar berbanding dengan banyaknya buku yang dibeli, atau banyaknya buku yang dibeli dengan besarnya uang yang harus dibayarkan.

Bila contoh tersebut dalam bentuk tabel, maka akan diperoleh tabel berikut ini.

Baris ke-	Banyaknya buku	Harga yang harus dibayar
1	1	5.000
2	2	10.000
3	...	...
4	...	...
5	...	...
N	n	

Dari data terlihat bahwa terjadi korespondensi 1 – 1 atau perkawanan 1 – 1 antara banyaknya buku dengan harga. Semakin banyak buku yang dibeli, maka semakin banyak uang yang harus dibayarkan. Perhatikan perbandingan yang terjadi berikut ini.

$$\frac{\text{Banyak buku pada baris ke-1}}{\text{Banyak buku pada baris ke-2}} = \frac{1}{2} \text{ atau } 1:2$$

$$\frac{\text{Harga buku pada baris ke-1}}{\text{Harga buku pada baris ke-2}} = \frac{5.000}{10.000} = \frac{1}{2} \text{ atau } 1:2$$

$$\frac{\text{Banyak buku pada baris ke-2}}{\text{Banyak buku pada baris ke-3}} = \frac{2}{3} \text{ atau } 2:3$$

$$\frac{\text{Harga buku pada baris ke-2}}{\text{Harga buku pada baris ke-3}} = \frac{10.000}{15.000} = \frac{2}{3} \text{ atau } 2:3$$

Berdasar contoh tersebut terlihat bahwa hasil perbandingan banyak buku dan perbandingan harga pada 2 baris tertentu selalu Jadi banyaknya buku dan harganya selalu naik turun dengan perbandingan yang Sehingga dapat dikatakan bahwa antara perbandingan banyak buku dengan perbandingan harga merupakan perbandingan

Contoh 2

Kecepatan dan waktu tempuh bus yang sedang melaju dari Yogyakarta ke Jombang tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel kecepatan dan waktu

Kecepatan	Waktu (jam)
100	4
80	5
50	8
40	10

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa semakin kecepatan mobil semakin waktu yang diperlukan. Sedangkan hasil perkalian antara kecepatan dengan waktu yaitu 400. Dari data pada tabel terlihat pula bahwa semakin bus melaju maka diperlukan semakin Dikatakan bahwa antara kecepatan bus dan waktu yang diperlukan mempunyai perbandingan

Salah satu ciri perbandingan berbalik nilai ialah jika dalam korespondensi 1 – 1 objek di kiri makin ... berakibat objek di kanan makindan sebaliknya, serta hasil kali tiap-tiap pasangan yang berkorespondensi 1 – 1 selalu tetap.

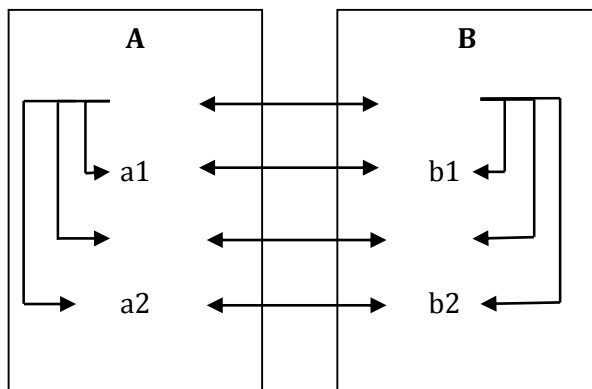
Contoh $100 \times 4 = 80 \times 5 = 50 \times 8 = 40 \times 10 = 400$

Guru perlu memperhatikan untuk membentuk perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

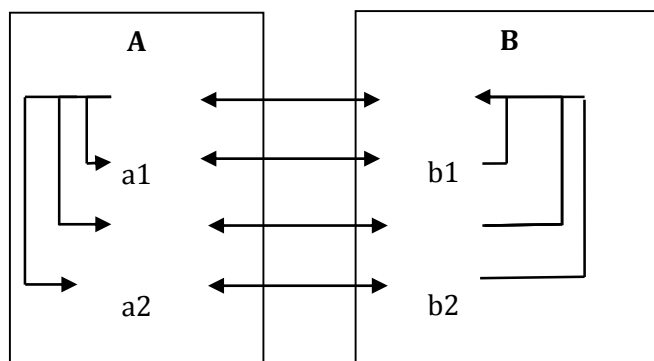
1. Bila ada 2 besaran $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, \dots\}$ dan $B = \{b_1, b_2, b_3, b_4, \dots\}$ yang berkorespondensi 1-1 dan semakin besar A, B juga semakin besar, maka A dan B disebut perbandingan senilai. Perbandingan yang terjadi adalah:

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2},$$

$$\frac{a_1}{a_3} = \frac{b_1}{b_3} \text{ dan seterusnya.}$$



2. Bila ada 2 besaran $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, \dots\}$ dan $B = \{b_1, b_2, b_3, b_4, \dots\}$ yang berkorespondensi 1-1 dan semakin besar A tetapi B semakin kecil, dan sebaliknya, maka A dan B disebut perbandingan berbalik nilai. Perbandingan yang terjadi adalah $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_2}{b_1}$, $\frac{a_1}{a_3} = \frac{b_3}{b_1}$ dan seterusnya.



E. Latihan/Kasus/Tugas 2.2

1. Perbandingan uang Rudi dan Ita adalah 2 : 3. Sedangkan perbandingan uang Ita dan Nana adalah 2 : 5. Jumlah uang mereka Rp 750.000,00. Berapa rupiah uang mereka masing-masing?
2. Menurut data dari Badan Meteorologi dan Geofisika suhu di Surabaya adalah 30°C. Berapa derajat bila diukur dalam termometer F dan R?
3. Sekarang umur ayah dibanding umur ibu adalah 6 : 5. Jika 6 tahun lagi perbandingan umur mereka adalah 7 : 6. Berapa tahun umur ayah dan ibu sekarang?

4. Lima tahun yang lalu umur Ana 2 kali umur Rani. Sedangkan 5 tahun yang akan datang umur Ana $1\frac{1}{3}$ kali umur Rani. Berapa tahun umur Ana dan Rani sekarang?
5. Jumlah 2 bilangan sama dengan 50. Jika perbandingan bilangan pertama dengan kedua adalah 7 : 3, tentukan:
 - a. nilai kedua bilangan tersebut
 - b. selisih kedua bilangan tersebut
6. Emas murni 100% dinyatakan dengan kadar 24 karat. Bila diketahui persentase dari emas adalah 90%, maka tentukan kadar kemurnian dari emas tersebut.
7. Tiga liter bensin dapat untuk menempuh jarak 60 km. Bila menghabiskan 8 liter bensin, berapa km jarak yang dapat ditempuh?
8. Anto menempuh jarak 2 kota dengan mobil berkecepatan rata-rata 60 km/jam dalam waktu 4 jam. Bila waktu yang diperlukan 6 jam, maka berapa km kecepatan rata-rata yang dilakukan Anto per jam?
9. Ketua asrama memperkirakan bahwa persediaan makanan cukup untuk 60 anak selama 15 hari. Jika penghuni asrama menjadi 30 anak maka berapa hari persediaan makanan akan habis?
10. Suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh 4 orang selama 6 hari. Supaya pekerjaan selesai dalam 2 hari, maka berapa orang yang harus bekerja?

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Anda dinyatakan berhasil apabila dapat menyelesaikan latihan dengan benar untuk 8 soal dari 10 soal yang ada. Anda dinyatakan tidak berhasil apabila belum dapat menyelesaikan latihan dengan benar untuk 8 soal dari 10 soal yang diberikan. Selanjutnya Anda harus mengulang kembali untuk mengerjakan 10 soal latihan.

Daftar Pustaka

- Adi Wijaya. (2008). *Permasalahan Pembelajaran Bilangan Kelas VII SMP/MTs dan Alternatif Pemecahannya*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Ahmad Muchlis, dkk. (2006). *Olimpiade Matematika (Buku Referensi)*. Jakarta: Karya Duta Wahana.
- Bell, Frederick H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics*. Iowa: Wm.C.Brown Company Publisher.
- Cholik. (1995). *Matematika SLTP 2 A*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- D'Augustine, Charks. (1992). *Teaching Elementary School Mathematics*. New York: Harper Collins Plublishers.
- Dedi J. (1997). *Penuntun Belajar Matematika SLTP 2*. Bandung : Mizan.
- Ganung, A. (1997). *Soal Cerita yang Mengandung Perbandingan*. Yogyakarta : PPPG Matematika.
- Husein Tampomas. Dkk. (2004). *Siap Menghadapi Olimpiade Matematika*. Jakarta: Grasindo.
- Husein Tampomas. (2004). *Langkah Cerdas Menuju Olimpiade Matematika 1, 2, 3*. Jakarta: Grasindo.
- Kennedy, Leonard. (1994). *Guiding Children's Learning of Mathematics*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Kurniawan. (2005). *Fokus Matematika untuk SMP dan MTs*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Marsudi, R. (1999). *Mengajarkan Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai di SLTP*. Yogyakarta : PPPG Matematika.
- Ridwan Hasan Saputra, dkk. (2007). *Siap Menghadapi Olimpiade Matematika 1,2, 3*. PT. JePe Press Media Utama
- Sukayati. (2012). *Pembelajaran Pecahan di Sekolah Dasar (Buku Panduan Mengajar)*. Yogyakarta: CV Empat Pilar Pendidikan.
- Sukayati, dkk (2010). *Buku Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Matematika Sekolah Dasar MEQIP*. Yogyakarta: CV Empat Pilar Pendidikan.
- Sukayati. (2009). *Penggunaan Alat Peraga Matematika (Program BERMUTU)*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.

- Sukino, dkk. (2006). *Matematika SMP Jilid 1 Untuk Kelas VII*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Tim.(2000). *Matematika Untuk Kelas 2 SLTP*. Jakarta: Penerbit Yudhistira.
- Troutman, Andria. (1991). *Mathematics: A Good Beginning, Strategies for Teaching Children*. California: Brooks/Cole Publishing Company.

Topik III: Statistika

Kegiatan Pembelajaran 1

Menginterpretasikan Data yang Disajikan dalam Bentuk Tabel, Diagram Batang atau Diagram Lingkaran

Kegiatan Pembelajaran 2

Menentukan rata-rata, median, atau modus suatu kumpulan data dengan menggunakan statistik sederhana

Penulis:

Dra. Mathilda Susanti, M.Si.

Penelaah:

Drs. Marsudi Raharjo, M.Sc.Ed.

Kegiatan Pembelajaran 1

Menginterpretasikan Data yang Disajikan dalam Bentuk Tabel, Diagram Batang atau Diagram Lingkaran

A. Tujuan

Setelah melakukan kegiatan pembelajaran ini diharapkan Guru dapat:

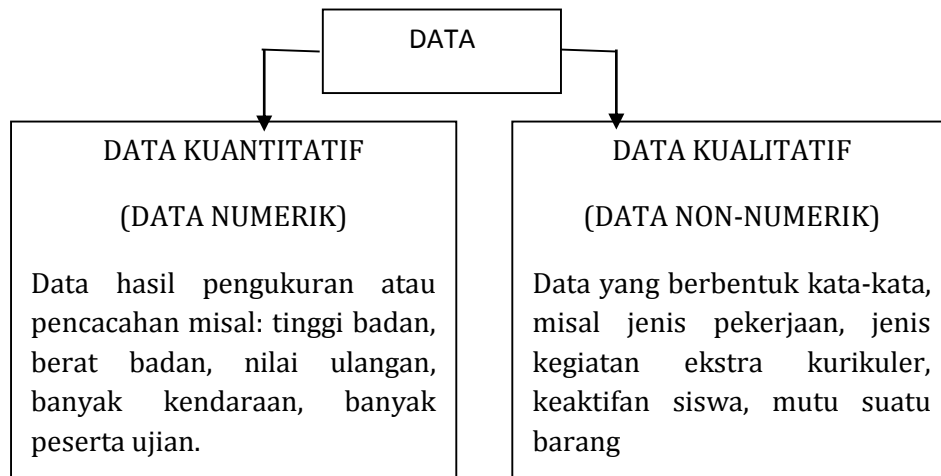
1. Menginterpretasikan data yang disajikan dalam bentuk tabel
2. Menginterpretasikan data yang disajikan dalam bentuk diagram batang
3. Menginterpretasikan data yang disajikan dalam bentuk diagram lingkaran

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Menginterpretasikan data yang ditampilkan dalam bentuk tabel, diagram batang, atau diagram lingkaran.

C. Uraian Materi

Dalam pembelajaran matematika SD, pengertian statistika tidak perlu diberikan kepada siswa, tetapi sebagai guru perlu kiranya mengetahui apa arti statistika. Dalam keseharian kadang orang tidak membedakan arti statistik dan statistika. Statistik sama artinya dengan data. Data atau statistik adalah sekumpulan informasi mengenai suatu objek. Dari pengertian tersebut mengandung makna bahwa data merupakan bentuk jamak, bentuk tunggalnya adalah datum. Contoh statistik antara lain statistik penduduk, statistik karyawan, dan lain-lain. Informasi tersebut bisa berupa bilangan (numerik), bisa juga bukan bilangan (non numerik), sehingga jenis data ada dua yaitu data numerik dan data non numerik. Data numerik sering juga disebut data kuantitatif, sedangkan data non numerik sering disebut data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengukuran atau pencacahan. Contoh data kuantitatif yang diperoleh dari hasil pengukuran antara lain adalah tinggi siswa, berat badan, nilai ulangan, sedangkan contoh data kuantitatif hasil pencacahan misalnya data banyak kendaraan yang lewat di suatu jalan dalam waktu tertentu, banyak peserta ujian, banyak penduduk usia sekolah. Contoh data kualitatif antara lain adalah data jenis pekerjaan, jenis kegiatan ekstra kurikuler, keaktifan siswa, mutu suatu barang. Agar lebih jelas perhatikan bagan data berikut.



Dalam kehidupan sehari-hari disadari atau tidak kita sering menggunakan statistika. Misal sebagai guru, sering kita melakukan ulangan atau ujian. Ulangan atau ujian dilakukan untuk memperoleh data prestasi belajar siswa. Misal di masyarakat pemilukada dilakukan untuk memperoleh data tentang pemimpin pilihan masyarakat. Terkadang data yang sudah diperoleh, untuk mempercepat dan mempermudah memperoleh informasi perlu disajikan dalam bentuk tabel atau diagram. Yang menjadi masalah adalah bagaimana kita menyajikan data dalam bentuk tabel maupun diagram tersebut. Pada topik ini anda akan diajak untuk mempelajari bagaimana penyajian data dalam bentuk tabel, diagram batang dan diagram lingkaran.

Data yang sudah disajikan dalam bentuk tabel maupun diagram tidak akan bermakna jika pembaca tidak bisa menginterpretasikannya. Untuk itu penting bagi kita untuk menginterpretasikan data yang sudah tersaji dalam bentuk tabel maupun diagram. Untuk lebih jelas bagaimana menginterpretasikan data yang tersaji dalam bentuk tabel maupun diagram, berikut diberikan contoh interpretasi data dalam bentuk tabel maupun diagram.

1. Menginterpretasikan Data dalam Bentuk Tabel.

Contoh 1

Misal diketahui data nilai ulangan umum tengah semester matematika siswa kelas V SD “Harapan Bangsa” disajikan seperti pada tabel berikut.

Nilai	5	6	7	8	9	10
Banyak siswa	2	4	12	7	3	2

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai terendah yang dicapai siswa adalah 5, sedangkan nilai tertinggi yang dicapai siswa adalah 10. Banyak siswa yang memperoleh nilai 5 ada dua anak, yang memperoleh nilai 6 ada empat anak, yang memperoleh nilai 7 ada dua belas anak dan seterusnya yang memperoleh nilai 10 ada dua anak. Paling banyak siswa memperoleh nilai 7 yaitu ada 12 siswa. Jika KKM yang ditetapkan adalah 7, maka siswa yang memperoleh nilai 5 atau 6 belum tuntas, sehingga banyak siswa yang belum tuntas ada 6, sedangkan banyak siswa yang tuntas adalah siswa yang memperoleh nilai 7, 8, 9, atau 10 ada sebanyak 24 siswa yaitu $12+7+3+2=24$. Jadi siswa yang tuntas mencapai 80% yaitu $\frac{24}{30} \times 100\% = 80\%$.

Misal pembelajaran dikatakan efektif jika 80% siswa mencapai KKM, maka dari data tersebut dapat dikatakan pembelajaran yang dilakukan efektif.

Contoh 2

Suatu survey terhadap 40 penggemar sepak bola ditanya mengenai klub sepak bola favorit mereka. Hasil survey diberikan pada tabel berikut:

Klub Sepak Bola	Banyak penggemar
Persela	5
Persik	18
Persebaya	7
Persekabpas	10
Jumlah	40

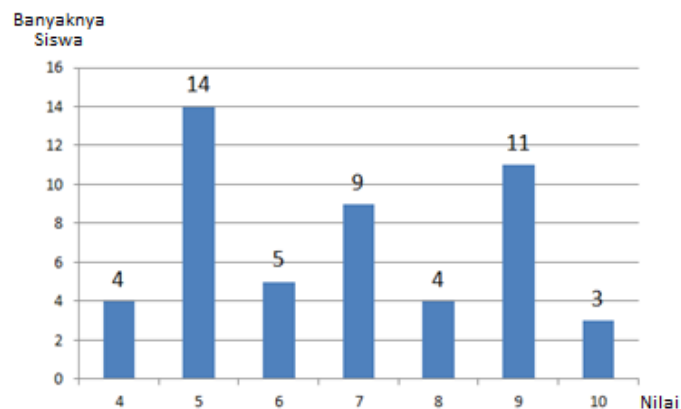
Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa klub sepak bola yang paling banyak penggemarnya adalah Persik. Jika terdapat 5000 penggemar sepak bola, maka dapat diprediksi bahwa penggemar klub Persela dengan perhitungan sebagai berikut: banyak penggemar persela adalah 5 diantara 40 penggemar sepak bola yang disurvei, sehingga jika ada sebanyak 5000 penggemar sepak bola, maka banyak

penggemar klub Persija yang bisa diharapkan ada $\frac{5}{40} \times 5000 = 625$. Demikian juga untuk klub-klub yang lain bisa dihitung banyak penggemar yang bisa diharapkan jika diketahui banyak penggemar sepak bola secara keseluruhan. Dua contoh di atas merupakan contoh interpretasi data yang tersaji dalam bentuk tabel, masih banyak interpretasi data yang disajikan dalam bentuk tabel sesuai dengan konteksnya.

2. Menginterpretasikan Data dalam bentuk Diagram Batang

Contoh 1

Misal nilai seleksi pembinaan Olimpiade matematika 50 siswa di suatu sekolah diberikan pada diagram batang berikut.



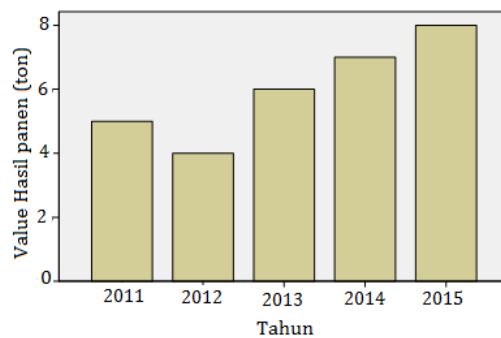
Dari diagram di atas dapat diketahui bahwa nilai terendah yang dicapai siswa adalah 4, sedangkan nilai tertinggi yang dapat dicapai siswa adalah 10. Ada empat siswa yang mencapai nilai 4, empat belas siswa mencapai nilai 5, enam siswa mencapai nilai 5 dan seterusnya sebanyak tiga siswa mencapai nilai 10. Paling banyak siswa mencapai nilai 5 yaitu ada empat belas siswa. Jika syarat seorang siswa diperbolehkan mengikuti pembinaan Olimpiade matematika jika mencapai nilai 8, maka siswa yang diperbolehkan mengikuti pembinaan Olimpiade adalah siswa yang mencapai nilai 8, 9, atau 10, sehingga di sekolah tersebut yang diperbolehkan mengikuti pembinaan Olimpiade ada 18 siswa yaitu $4 + 11 + 3 = 18$. Dengan kata lain di sekolah tersebut 36% peserta seleksi dapat mengikuti pembinaan Olimpiade matematika. Nilai 36% diperoleh dari $\frac{18}{50} \times 100\% = 36\%$.

Contoh 2

Data hasil padi daerah Makmur dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 diberikan pada diagram batang berikut.

Dari diagram tersebut dapat dilihat bahwa hasil panen padi di daerah tersebut ada kecenderungan mengalami peningkatan hasil panen, meskipun pada tahun 2012 mengalami penurunan. Dengan demikian bisa diduga pada tahun 2016 hasil panen padi di daerah tersebut akan mengalami kenaikan.

HASIL PANEN PADI DAERAH MAKMUR TAHUN 2011-2015

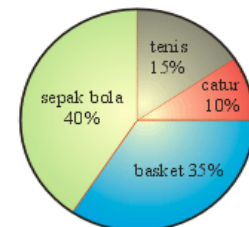


Dua contoh di atas merupakan contoh interpretasi data yang tersaji dalam bentuk diagram batang, masih banyak interpretasi data yang disajikan dalam bentuk diagram batang sesuai dengan konteksnya.

3. Menginterpretasikan Data dalam bentuk Diagram Lingkaran

Contoh 1

Data pilihan olah raga yang disukai siswa kelas VI SD “Suka Maju” disajikan dalam diagram lingkaran di samping.



Untuk diketahui bahwa data yang variabelnya jenis olah raga yang meliputi sepak bola, tennis, catur, dan lain-lain termasuk data non-numerik yang juga disebut data kualitatif, sehingga data dapat disajikan dalam bentuk diagram lingkaran.

Dari diagram tersebut dapat diketahui bahwa olah raga yang paling banyak penggemarnya adalah sepak bola, disukai oleh 40% siswa, sedangkan olah raga yang paling sedikit penggemarnya adalah catur, disukai oleh 10% siswa. Jika banyak siswa kelas VI SD “Suka Maju” ada 60 orang, maka banyak siswa penggemar sepak bola ada 24 orang yaitu $40\% \times 60 = 24$. Banyak siswa yang suka basket ada 21 orang yaitu $35\% \times 60 = 21$, yang suka catur ada 6 yaitu $10\% \times 60 = 6$, sedangkan yang suka tenis ada 9 orang, yaitu $15\% \times 60 = 9$.

Seperti pada tabel dan diagram batang, contoh di atas merupakan contoh interpretasi data yang tersaji dalam bentuk diagram lingkaran, masih banyak interpretasi data yang disajikan dalam bentuk diagram lingkaran sesuai dengan konteksnya.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Pembelajaran 1: Menginterpretasikan Data dalam Bentuk Tabel.

Nilai ulangan matematika siswa kelas VI SD Suka Maju diberikan pada tabel berikut.

Perhatikan tabel di samping

- Berapakah nilai terendah yang dicapai siswa?
- Berapakah nilai tertinggi yang dicapai siswa?
- Berapa banyak siswa yang mencapai nilai 65?
- Berapa banyak siswa yang mencapai nilai 70?
- Berapa banyak siswa yang mencapai nilai 75?
- Berapa banyak siswa yang mencapai nilai 80?
- Berapa banyak siswa yang mencapai nilai 85?
- Berapa banyak siswa yang mencapai nilai 90?
- Jika nilai KKM di sekolah tersebut 75, berapa siswa yang tuntas? Dan berapa siswa yang harus remidi?
- Jika pembelajaran dikatakan efektif jika siswa yang mencapai KKM lebih dari 75%, apa yang dapat disimpulkan?

Nilai	Banyak Siswa
65	5
70	9
75	14
80	10
85	5
90	7
Jumlah	50

Aktivitas Pembelajaran 2: Menginterpretasikan Data dalam bentuk Diagram Batang

Data nilai ulangan matematika siswa kelas VI SD Suka Suka pada suatu KD disajikan seperti pada tabel di samping

Dari diagram batang tersebut:

- maknai diagram batang di atas dengan menyebutkan nilai-nilai yang dicapai siswa dan berapa siswa yang mencapai masing-masing nilai tersebut!
- berapakah nilai terendah yang dicapai siswa? Berapa siswa yang mencapai nilai terendah?
- adakah siswa yang mencapai nilai 10? Berapa siswa yang mencapai nilai 10?
- nilai berapa yang dicapai paling banyak siswa? Berapa orang siswa yang mencapai nilai tersebut?
- jika KKM yang ditetapkan adalah 7, berapa orang siswa yang harus remidi? Berapa % siswa yang mencapai KKM?

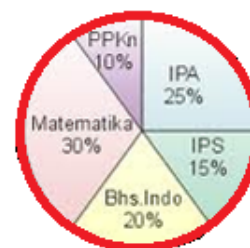


Aktivitas Pembelajaran 3: Menginterpretasikan Data dalam bentuk Diagram Lingkaran

Di perpustakaan sekolah SD Suka Maju tersedia buku untuk pelajaran IPA, IPS, PKN, Matematika, dan Bahasa Indonesia. Banyak buku pelajaran yang ada di perpustakaan sekolah tersebut disajikan pada diagram lingkaran di samping.

Jika banyak buku pelajaran yang ada di perpustakaan tersebut ada 500 buah

- Berapakah banyak buku setiap pelajaran yang disediakan di perpustakaan sekolah tersebut?
- Buku pelajaran apakah yang tersedia paling sedikit di perpustakaan tersebut? Berapa?



- c. Buku pelajaran apakah yang paling banyak tersedia di perpustakaan sekolah tersebut? Berapa?

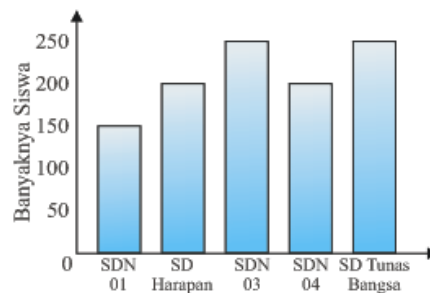
E. Latihan/Kasus/Tugas 3.1

1. Data nilai ulangan matematika siswa Kelas V SD Mawar diberikan pada tabel berikut.

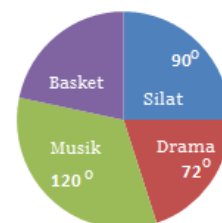
Nilai	5	6	7	8	9	10
Banyak siswa	2	4	10	7	4	3

- Berapakah banyak siswa yang nilainya paling sedikit 8?
- Jika nilai KKM yang ditetapkan adalah 7, berapa siswa yang tuntas?
- Seperti soal b, berapa persen siswa yang harus remidi?

2. Data banyak siswa SD di suatu kota disajikan pada diagram batang berikut.

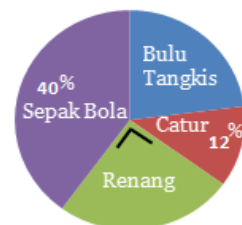


- Berapakah total banyak siswa SD negeri di kota tersebut?
 - Sebutkan SD dengan siswa terbanyak! Jelaskan jawaban Anda!
 - Berapakah total siswa SD di kota tersebut?
3. SD Melati mewajibkan setiap siswa mengikuti satu kegiatan ekstra kurikuler. Data peserta kegiatan ekstra kurikuler yang diselenggarakan di SD Melati disajikan dalam diagram lingkaran di samping.



- Kegiatan ekstra kurikuler apakah yang paling banyak peminatnya? Berapa persen?
- Jika banyak siswa di SD tersebut 360 orang, berapa banyak siswa yang mengikuti ekstrakurikuler silat?
- Berapa banyak siswa yang mengikuti ekstra kurikuler basket?

4. Data olah raga yang paling disukai siswa kelas V SD Suka Sehat dinyatakan dalam diagram lingkaran di samping.
- Berapa persen siswa yang menyukai bulu tangkis?
 - Jika banyak siswa kelas V SD sehat tersebut adalah 60 orang, berapa siswa yang menyukai olah raga renang?



F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Pada kegiatan pembelajaran ini Anda telah mempelajari bagaimana menginterpretasikan data yang disajikan dalam bentuk tabel, diagram batang dan diagram lingkaran. Jika jawaban benar Anda pada soal latihan telah mencapai minimal 75%, berarti Anda sudah memahami materi yang dipelajari. Jika belum memenuhi nilai minimal tersebut, silahkan mempelajari lagi uraian materi serta bertanya kepada fasilitator atau rekan sejawat yang lebih memahami.

Kegiatan Pembelajaran 2

Menentukan rata-rata, median, atau modus suatu kumpulan data dengan menggunakan statistik sederhana

A. Tujuan

Setelah melakukan kegiatan pembelajaran ini diharapkan Guru dapat:

1. menentukan rata-rata suatu kumpulan data menggunakan statistik sederhana
2. menentukan median suatu kumpulan data menggunakan statistik sederhana
3. menentukan modus suatu kumpulan data menggunakan statistik sederhana

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Menentukan rata-rata, median, atau modus suatu kumpulan data dengan menggunakan statistik sederhana.

C. Uraian Materi

Misal diketahui data nilai ulangan matematika siswa di kelas V, dengan rata-rata 7, maka nilai 7 dapat dipandang sebagai pusat dari nilai-nilai lainnya. Demikian juga misal paling banyak siswa memperoleh nilai 8, maka nilai 8 dapat juga dipandang sebagai pusat dari nilai-nilai lainnya. Sembarang ukuran yang menunjukkan pusat segugus data disebut ukuran pemusatan. Ukuran pemusatan yang paling banyak digunakan adalah rata-rata, median dan modus. Pada kegiatan pembelajaran ini akan dibahas bagaimana menentukan rata-rata, median atau modus dari segugus data dengan menggunakan statistik sederhana.

1. Menentukan rata-rata

Rata-rata sering disebut rata-rata atau rerata. Untuk menentukan nilai rata-rata dari segugus data maka terlebih dulu harus dihitung jumlah seluruh data kemudian dibagi

banyak data, dengan rumus:
$$Rata - rata = \frac{\text{jumlah semua data}}{\text{banyak data}}$$

Agar lebih jelas perhatikan beberapa contoh berikut.

Contoh 1

Data nilai ulangan harian matematika Andi dalam satu semester adalah: 5, 8, 6, 7, 9, 10, 8, 7.

Untuk menghitung rata-rata nilai ulangan matematika Andi dilakukan langkah berikut:

- Jumlahkan semua nilai ulangan matematika Andi
 $5 + 8 + 6 + 7 + 9 + 10 + 8 + 7 = 60$
- Banyak kali ulangan (banyak data) adalah 8
- $Rata - rata = \frac{\text{jumlah semua data}}{\text{banyak data}} = \frac{60}{8} = 7,5$
- Jadi rata-rata nilai ulangan matematika Andi adalah 7,5

Secara umum jika diketahui sekumpulan data : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dan rata-rata disimbulkan dengan $\bar{X}$, maka

$$Rata - rata = \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Jika $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$ dinotasikan dengan $\sum_{i=1}^n x_i$ dibaca sigma x_i untuk i dari 1 sampai dengan n , maka rata-rata dihitung dengan rumus:

$$Rata - rata = \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Nilai	4	5	6	7	8	9	10
Banyak siswa	3	4	4	7	11	8	3

Untuk menentukan rata-rata nilai ulangan matematika siswa kelas VI tersebut perlu diingat bahwa dari tabel dapat diartikan bahwa banyak siswa yang nilainya 4 ada sebanyak 3 orang, yang nilainya 5 ada sebanyak 4 orang dan seterusnya. Sehingga langkah menghitung rata-rata nilai tersebut adalah

- Jumlahkan semua nilai ulangan matematika siswa
 $Jumlah = (3 \times 4) + (4 \times 5) + (4 \times 6) + (7 \times 7) + (11 \times 8) + (8 \times 9) + (3 \times 10) = 295$
- Hitung banyak siswa
 $Banyak\ siswa\ (banyak\ data) = 3 + 4 + 4 + 7 + 11 + 8 + 3 = 40$

$$c. \text{ Rata-rata} = \frac{\text{jumlah semua data}}{\text{banyak data}} = \frac{295}{40} = 7,375$$

Jadi rata-rata nilai ulangan matematika siswa tersebut adalah 7,375

Untuk menyederhanakan perhitungan, dapat langkah-langkah perhitungan dapat menggunakan tabel sebagai berikut.

Nilai	Banyak siswa	Banyak siswa × nilai
4	3	$3 \times 4 = 12$
5	4	$4 \times 5 = 20$
6	4	$4 \times 6 = 24$
7	7	$7 \times 7 = 49$
8	11	$11 \times 8 = 88$
9	8	$8 \times 9 = 72$
10	3	$3 \times 10 = 30$
Jumlah	40	295

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{jumlah semua data}}{\text{banyak data}} = \frac{295}{40} = 7,375$$

Jadi rata-rata nilai ulangan matematika siswa tersebut adalah 7,375

Contoh 3

Data nilai hasil *try out* matematika kelas VI SD Tunas Harapan diberikan dalam bentuk diagram batang di samping.

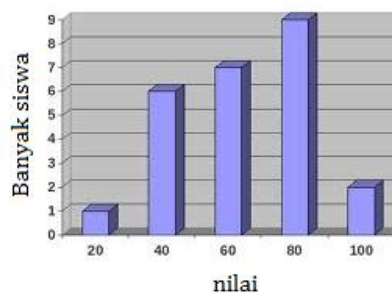
Rata-rata nilai *try out* matematika tersebut dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut.

- a. Jumlahkan seluruh nilai siswa (semua nilai data):

$$\text{Jumlah} = (1 \times 20) + (6 \times 40) + (7 \times 60) + (9 \times 80) + (2 \times 100) = 1600$$

- b. Banyak siswa (banyak data) = $1 + 6 + 7 + 9 + 2 = 25$

$$c. \text{ Rata-rata} = \frac{\text{jumlah semua data}}{\text{banyak data}} = \frac{1600}{25} = 64$$



Jadi rata-rata nilai *try out* matematika kelas VI SD Tunas Harapan adalah 64

Secara umum jika diberikan data $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ dengan frekuensi berturut-turut

$f_1, f_2, f_3, \dots, f_k$ untuk menghitung rata-rata data tersebut dapat dilakukan dengan

cara menyajikan data dalam tabel distribusi frekuensi dengan menambah satu kolom

pada tabel untuk menghitung hasil kali masing-masing frekuensi f_i dengan x_i sebagai berikut.

Nilai x_i	Frekuensi (f_i)	$f_i \times x_i$
x_1	f_1	$f_1 \times x_1$
x_2	f_2	$f_2 \times x_2$
x_3	f_3	$f_3 \times x_3$
...		
x_k	f_k	$f_k \times x_k$
Jumlah	$\sum_{i=1}^k f_i$	$\sum_{i=1}^k f_i \times x_i$

Dengan demikian rata-rata dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rata-rata} = \bar{X} = \frac{(f_1 \times x_1) + (f_2 \times x_2) + (f_3 \times x_3) + \dots + (f_k \times x_k)}{f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_k} = \frac{\sum_{i=1}^k (f_i \times x_i)}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

2. Menentukan Median

Median sering juga disebut nilai tengah. Sesuai dengan namanya median dari suatu data adalah nilai yang ada di tengah tengah setelah data diurutkan dari yang terkecil. Atau dengan kata lain median adalah nilai yang dapat dianggap membagi data menjadi dua bagian yang sama banyak setelah data diurutkan dari yang terkecil. Untuk menentukan median akan dibahas bagaimana menentukan median jika banyaknya data bernilai ganjil dan menentukan median jika banyaknya data bernilai genap.

a. Menentukan median jika banyak data ganjil

Contoh 1.

Data berat badan 7 siswa yang akan mengikuti lomba lari cepat (dalam kg) adalah: 25, 24, 30, 26, 28, 29, 27.

Untuk menentukan median data tersebut langkah yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Urutkan data tersebut dari yang terkecil.

24 25 26 27 28 29 30

- 2) Beri tanda (misal garis miring) secara berpasangan data urutan pertama dengan data urutan terakhir, data urutan kedua dengan data urutan kedua dari yang terakhir, dst.

Hasil pemberian tanda terlihat sebagai berikut.

~~24~~ ~~25~~ ~~26~~ 27 ~~28~~ ~~29~~ ~~30~~

Ternyata data urutan keempat yaitu 27 tidak mempunyai pasangan, sehingga nilai 27 berada tepat di tengah setelah data diurutkan. Jadi median data tersebut adalah 27.

Contoh 2

Nilai Ulangan matematika 11 siswa kelas VI SD Mekar adalah sebagai berikut.

75, 70, 80, 65, 60, 85, 55, 100, 90, 95, 90

Untuk menentukan median data tersebut dilakukan langkah sebagai berikut:

- 1) Urutkan data dari yang terkecil:

55 60 65 70 75 80 85 90 90 95 100

- 2) Beri tanda secara berpasangan, seperti contoh di atas.

Hasil pemberian tanda terlihat seperti berikut.

~~55~~ ~~60~~ ~~65~~ ~~70~~ ~~75~~ 80 ~~85~~ ~~90~~ ~~90~~ ~~95~~ ~~100~~

Ternyata data urutan keenam, yaitu 80 tidak mempunyai pasangan, sehingga nilai 80 berada tepat di tengah setelah data diurutkan. Jadi median data tersebut adalah 80.

Perhatikan kedua contoh di atas!

Contoh 1 banyak data **7**, mediannya adalah **keempat** setelah data diurutkan dari yang terkecil.

Contoh 3 banyak data **11**, mediannya adalah data **keenam** setelah data diurutkan dari yang terkecil.

Dari ketiga contoh di atas dapat disimpulkan bahwa jika banyak data ***n*** bernilai ganjil, maka **mediannya adalah data urutan ke-** $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ setelah data diurutkan dari yang terkecil.

b. Menentukan median jika banyak data genap

Contoh 1.

Data berat badan siswa yang akan mengikuti lomba lari cepat (dalam kg) adalah: 25, 24, 30, 26, 28, 29.

Untuk menentukan median data tersebut langkah yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Urutkan data tersebut dari yang terkecil.

24 25 26 28 29 30

- 2) Beri tanda (misal garis miring) secara berpasangan:

~~24~~ ~~25~~ 26 28 ~~29~~ ~~30~~

Ternyata data urutan ketiga dan keempat yaitu 26 dan 28 berada tepat di tengah setelah data diurutkan. Sehingga mediannya adalah rata-rata kedua data tersebut

$$\text{yaitu: } \frac{26 + 28}{2} = 27$$

Jadi median data tersebut adalah 27.

Contoh 2

Nilai Ulangan matematika 10 siswa kelas VI SD Mekar adalah sebagai berikut.

75, 70, 80, 65, 60, 85, 55, 100, 90, 95

Untuk menentukan median data tersebut dilakukan langkah sebagai berikut.

- 1) Urutkan data dari yang terkecil dan beri tanda (misal garis miring) secara berpasangan

~~55~~ ~~60~~ ~~65~~ ~~70~~ 75 80 ~~85~~ ~~90~~ ~~95~~ ~~100~~

Ternyata data urutan kelima dan keenam yaitu 75 dan 80 berada tepat di tengah setelah data diurutkan dari yang terkecil. Sehingga mediannya adalah rata-rata kedua data tersebut yaitu

$$\frac{75 + 80}{2} = 77,5.$$

Jadi median data tersebut adalah 77,5

Perhatikan kedua contoh di atas setelah data diurutkan dari yang terkecil!

Contoh 1 banyak data 6, mediannya adalah: $\frac{\text{data ketiga} + \text{data keempat}}{2}$

Contoh 2 banyak data 10, mediannya adalah: $\frac{\text{data kelima} + \text{data keenam}}{2}$.

Dari ketiga contoh di atas dapat disimpulkan bahwa jika banyak data n bernilai genap, maka mediannya setelah data diurutkan dari yang terkecil adalah:

$$\frac{\text{data ke} - \left(\frac{n}{2}\right) + \text{data ke} - \left(\frac{n}{2} + 1\right)}{2}$$

c. Menentukan Median yang disajikan dalam tabel distribusi frekuensi

Contoh 1.

Data nilai ulangan matematika siswa kelas V SD Maju diberikan seperti pada tabel berikut

Nilai	3	4	5	6	7	8	9	10
Frekuensi	2	3	3	4	8	4	3	2

Data pada tabel tersebut sudah diurutkan dari data yang terkecil. Banyak data adalah 29 yang bernilai ganjil, sehingga median data tersebut adalah data urutan ke- $\left(\frac{29+1}{2}\right)$ yaitu data urutan ke-15. Urutan ke-15 dari data ditentukan dengan

menjumlahkan frekuensi dari data terkecil yang disebut *frekuensi kumulatif*.

Untuk menentukan median data tersebut dapat dilakukan langkah berikut.

- 1) Pada tabel tersebut data sudah diurutkan dari yang terkecil. Untuk mempermudah membaca, ubah data tersebut dalam bentuk membujur seperti berikut.

Nilai	Frekuensi
3	2
4	3
5	3
6	4
7	8
8	4
9	3
10	2
Jumlah	29

- 2) Tambahkan satu kolom pada tabel tersebut untuk menentukan frekuensi kumulatif

- 3) Frekuensi kumulatif dihitung dengan menjumlahkan frekuensi-frekuensi sebelumnya.

Nilai	Frekuensi	Frek Kum
3	2	2
4	3	5
5	3	8
6	4	12
7	8	20
8	4	24
9	3	27
10	2	29
Jumlah	29	

Dari tabel dapat diketahui bahwa data ke- 15 adalah 7.

Jadi median data tersebut adalah 7

3. Menentukan Modus.

Modus dari sekumpulan data ialah objek yang paling sering muncul atau objek yang frekuensinya tertinggi. Dalam sekumpulan data bisa terdapat satu modus (*unimodus*), dua modus (*bimodus*), lebih dari dua modus (*multimodus*), atau sama sekali tidak memiliki modus. Kesalahan yang sering dilakukan dalam menentukan modus adalah frekuensi kemunculannya yang merupakan modus. Seharusnya obyek yang paling sering muncul yang menjadi modus.

Contoh 1

Data nilai ulangan matematika siswa adalah sebagai berikut.

8 6 7 5 7 8 9 5 6 7 8 7

Data tersebut disajikan dalam tabel distribusi frekuensi seperti di samping. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai yang frekuensinya tertinggi adalah 7. Jadi modus dari data tersebut adalah 7.

Nilai	Banyak siswa (frekuensi)
5	2
6	2
7	4
8	3
9	1

Contoh 2

Data jenis kendaraan yang lewat dalam waktu tertentu di suatu jalan disajikan dalam tabel di samping.

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa jenis kendaraan yang frekuensinya tertinggi, dalam hal ini yang paling banyak lewat adalah sepeda motor. Jadi modus dari data tersebut adalah sepeda motor.

Jenis kendaraan	Frekuensi
Sepeda	10
Sepeda motor	45
Mobil	20
Bus	5
Truck	4
Tangki	2

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Pembelajaran1: Menentukan rata-rata

1. Dalam suatu pembelajaran matematika, guru memberi tugas kepada sekelompok siswa untuk membawa botol kosong.

Data banyak botol yang dibawa oleh setiap siswa sekelompok

5 7 8 6 7 9

Untuk menentukan rata-rata banyak botol yang dibawa siswa, lakukan langkah berikut.

- a. Jumlahkan semua botol yang dibawa siswa
- b. Hitung banyak siswa
- c. Hitung rata-rata banyak botol yang dibawa sekelompok siswa tersebut

Jika dalam kelas tersebut terdapat n siswa, dan masing-masing siswa membawa botol sebanyak $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, berapakah rata-rata banyak botol yang dibawa siswa kelas tersebut.

2. Data tinggi badan siswa kelas V SD Tunas Bangsa seperti tabel di samping.

Untuk menghitung rata-rata tinggi badan siswa tersebut seperti berikut.

Tinggi Badan (cm)	Banyak siswa
120	6
125	4
140	3
145	2
150	5

- Tambahkan satu kolom kanan tabel untuk menghitung hasil kali banyak siswa dengan tinggi badan siswa
- Tambahkan satu baris pada tabel (bawah) untuk menghitung total siswa dan jumlah hasil perkalian pada (a)
- Tentukan rata-rata tinggi badan siswa kelas V tersebut.

Jika tinggi badan siswa kelas VI SD Tunas Bangsa sebagai berikut.

Tinggi Badan (cm)	Banyak siswa
x_1	f_1
x_2	f_2
x_3	f_3
...	...
x_k	f_k

Tentukan rata-rata tinggi badan siswa kelas VI tersebut.

Aktivitas Pembelajaran 2: Menentukan Median

Data banyak botol yang dibawa oleh siswa adalah sebagai berikut.

5 7 8 6 5 9 7

Untuk menentukan median data tersebut lakukan langkah-langkah berikut.

- Urutkan data mulai dari yang terkecil
- Carilah data yang berada di tengah misal dengan memberi tanda secara berpasangan pertama dengan urutan terakhir, urutan kedua dari kiri dengan urutan kedua dari kanan dan seterusnya sehingga ditemukan data yang ada di tengah setelah data di urutkan.
- Data yang berada di tengah setelah data diurutkan itulah yang disebut **median**.
- Berapakah median data tersebut?

Jika kelompok lain terdiri atas delapan siswa dengan banyak botol yang dibawa adalah

7 5 10 9 8 6 7 9

Dengan cara yang sama, tentukan median data tersebut.

Dari aktivitas yang Anda lakukan jawablah pertanyaan berikut

- Jika banyak data n bernilai ganjil berapakah nilai median data tersebut?
- Jika banyak data n bernilai genap, berapakah nilai median data tersebut?

Aktivitas Pembelajaran 3: Menentukan Modus

Masalah 1

Berikut data banyak botol yang dibawa oleh sekelompok siswa

5 7 8 6 5 9

Tentukan modus data tersebut.

Jika data banyak botol kelompok lain adalah sebagai berikut.

7 5 10 9 8 6 7 9

Tentukan modus data tersebut.

Bagaimana anda menentukan modus dari suatu data?

Apakah modus suatu data bisa lebih dari satu? Jelaskan jawaban anda!

Apakah modus suatu data bisa tidak ada? Jelaskan jawaban anda!

Masalah 2

Suatu survey terhadap 40 penggemar sepak bola ditanya mengenai klub sepak bola favorit mereka. Hasil survey diberikan pada tabel berikut.

Klub Sepak Bola	Banyak penggemar
Persela	5
Persik	18
Persebaya	7
Persekabpas	10
Jumlah	40

Tentukan modus data tersebut? Mengapa? Apa maknanya?

Dari tiga masalah yang anda selesaikan, apa yang dapat anda simpulkan tentang modus.

Setelah melakukan 3 aktivitas tersebut cocokkan jawaban anda dengan pembahasan berikut.

E. Latihan/Kasus/Tugas 3.2

1. Data berat badan (kg) satu regu Pramuka adalah sebagai berikut.

30 25 32 27 33 28 35 28 22 30

- Tentukan rata-rata berat badan regu Pramuka tersebut!
- Tentukan median data tersebut!
- Tentukan modus data tersebut!

2. Berikut data nilai ulangan matematika siswa kelas IV SD Restu Ibu

Nilai	4	5	6	7	8	9	10
Banyak siswa	1	3	5	9	10	3	1

- Berapakah rata-rata nilai ulangan matematika siswa SD tersebut?
- Berapa mediannya?
- Berapa modusnya?

3. Data nilai ulangan matematika siswa kelas VI suatu SD disajikan dalam diagram batang di samping.



- Berapakah rata-rata nilai ulangan matematika siswa tersebut?
- Berapakah median nilai ulangan matematika siswa tersebut?
- Berapakah modus nilai ulangan matematika siswa tersebut?
- Berapa banyak siswa yang nilainya lebih dari rata-rata?

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Pada kegiatan pembelajaran ini Anda telah mempelajari bagaimana menentukan rata-rata, median atau modus suatu gugusan data. Lihatlah kunci jawaban untuk mengetahui kebenaran soal latihan yang telah Anda kerjakan dan memperoleh penyelesaian. Tentukanlah tingkat penguasaan Anda dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Tingkat penguasaan (tp)} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{3} \times 100\%$$

Berarti jika:

- | | |
|-----------------------|--|
| $tp > 86\%$ | maka tingkat penguasaan Anda baik sekali |
| $70\% < tp \leq 86\%$ | maka tingkat penguasaan Anda baik |
| $60\% < tp \leq 70\%$ | maka tingkat penguasaan Anda cukup |
| $tp < 60\%$ | maka tingkat penguasaan Anda kurang |

Bagaimanakah hasil tingkat penguasaan Anda? Apakah sudah masuk dalam kategori baik? Atau sangat baik?. Bagus. Selamat bagi Anda yang sudah berhasil. Bagi Anda yang belum, sebaiknya mempelajari ulang materi ini dengan mendiskusikannya pada teman yang sudah berhasil. Jangan lupa untuk terus berlatih.

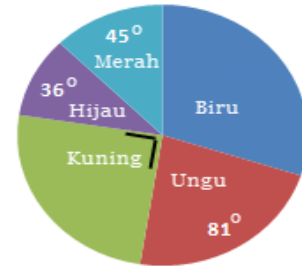
Evaluasi

1. Ibu memanen kebun melonnya. Melon tersebut dimasukkan ke dalam keranjang. Terdapat 60 keranjang yang masing-masing berisi 22 melon, namun 3 keranjang diantaranya adalah melon yang busuk. Melon yang masih baik dijual dengan harga Rp8.500,00/butir. Berapa rupiahkah uang yang diterima ibu?
A. 10.659.000 rupiah C. 11.220.000 rupiah
B. 10.846.000 rupiah D. 11.781.000 rupiah
2. Dua mobil travel A dan B berangkat dari poolnya secara bersama-sama. Jika setiap perjalanan 100 km mobil A istirahat dan mobil B istirahat setiap 120 km, maka setelah menempuh berapa km mobil A dan B istirahat bersama?
A. 840 km C. 600 km
B. 720 km D. 300 km
3. Pak Ahmad mempunyai tanah berbentuk persegi dengan luas 8.649 m^2 . Sekeliling tanah tersebut akan dibuat saluran air. Berapa meter panjang saluran air tersebut?
A. 93 C. 348
B. 186 D. 372
4. Sebuah bak mandi berbentuk kubus, setengahnya terisi air sebanyak 97.336 cm^3 . Tinggi bak mandi tersebut adalah ... cm
A. 46 C. 78
B. 39 D. 92
5. Ubahlah pecahan desimal 0,111... berikut ini menjadi pecahan biasa.
A. $\frac{111}{1000}$ C. $\frac{1}{9}$
B. $\frac{11}{100}$ D. $\frac{11}{99}$
6. Bilangan x adalah sebuah pecahan. Jika pembilang x ditambah 3, maka diperoleh pecahan baru $\frac{2}{3}$. Jika penyebut x dikurangi 1, maka diperoleh pecahan baru $\frac{1}{2}$. Nilai x adalah
A. $\frac{3}{5}$ C. $\frac{2}{15}$

- B. $\frac{2}{5}$ D. $\frac{7}{15}$
7. Jika $\frac{3}{p} = (1 - \frac{1}{5})(1 - \frac{1}{6})(1 - \frac{1}{7})(1 - \frac{1}{8})(1 - \frac{1}{9})(1 - \frac{1}{10})$, maka $p = \dots$
- A. $5\frac{1}{2}$ C. $7\frac{1}{2}$
- B. $5\frac{1}{15}$ D. $7\frac{1}{15}$
8. Sekarang umur ayah dibanding umur ibu adalah 6 : 5. Jika 6 tahun lagi perbandingan umur mereka adalah 7 : 6. Berapa tahun umur ayah dan ibu sekarang?
- A. 36 dan 30 C. 30 dan 26
- B. 30 dan 24 D. 36 dan 32
9. Nilai ulangan matematika siswa kelas VI SD Maju Sejahtera disajikan pada tabel di samping. Jika KKM yang ditetapkan adalah 75, banyak siswa yang harus remidi ada ... %
- | Nilai | Banyak Siswa |
|-------|--------------|
| 65 | 5 |
| 70 | 9 |
| 75 | 14 |
| 80 | 10 |
| 85 | 5 |
| 90 | 7 |
- A. 14
- B. 28
- C. 44
- D. 56
10. Data nilai ulangan Bahasa Indonesia siswa kelas V SD Suka Maju disajikan pada tabel berikut.
- | | | | | | | |
|--------------|---|---|----|---|---|----|
| Nilai | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Banyak siswa | 4 | 2 | 13 | 3 | 9 | 1 |
- Banyak siswa yang nilainya kurang dari rata-rata ada
- A. 6 C. 11
- B. 7 D. 19
11. Data nilai ulangan matematika siswa kelas VI SD Harum disajikan pada diagram batang di samping.
- Median nilai ulangan matematika siswa tersebut adalah

- A. 4
B. 6,5
C. 7
D. 8

12. Data warna kesukaan Guru SD peserta suatu diklat disajikan dalam diagram lingkaran di samping. Modus warna kesukaan Guru peserta diklat tersebut adalah



- A. kuning
B. ungu
C. biru
D. kuning dan biru

13. Suhu di dalam sebuah lemari pendingin -4°C , sedangkan Suhu di dalam ruangan 28°C . Selisih suhu lemari pendingin dengan suhu ruangan adalah $^{\circ}\text{C}$

- A. 24
B. 26
C. 30
D. 32

14. Seorang guru akan membentuk kelompok belajar siswanya. Setiap kelompok beranggotakan siswa laki-laki dan siswa perempuan yang sama banyak. Jika ada 12 siswa laki-laki dan 18 siswa perempuan, maka kelompok belajar terbanyak yang terbentuk adalah... kelompok.

- A. 6
B. 4
C. 12
D. 18

15. Sebuah bak mandi berbentuk kubus, setengahnya terisi air sebanyak 48.668 cm^3 . Tinggi bak mandi tersebut adalah ... cm

- A. 32
B. 46
C. 78
D. 92

16. Data nilai ulangan Bahasa Indonesia siswa kelas IV SD Maju Sejahtera disajikan pada tabel berikut.

Nilai	5	6	7	8	9	10
Banyak siswa	4	7	9	7	4	1

Banyak siswa yang nilainya lebih dari nilai rata-rata kelas ada

- A. 5
B. 11
C. 12
D. 21

17. Selisih antara dua pecahan adalah $\frac{1}{12}$ dan jumlahnya adalah $\frac{3}{4}$. Kedua pecahan yang dimaksud adalah

A. $\frac{8}{12}$ dan $\frac{9}{12}$

C. $\frac{5}{12}$ dan $\frac{4}{12}$

B. $\frac{7}{12}$ dan $\frac{8}{12}$

D. $\frac{4}{12}$ dan $\frac{3}{12}$

18. Harga satu botol minyak goreng yang berisi 0,8 liter adalah Rp 5.000,00, maka harga 2 liter minyak goreng adalah

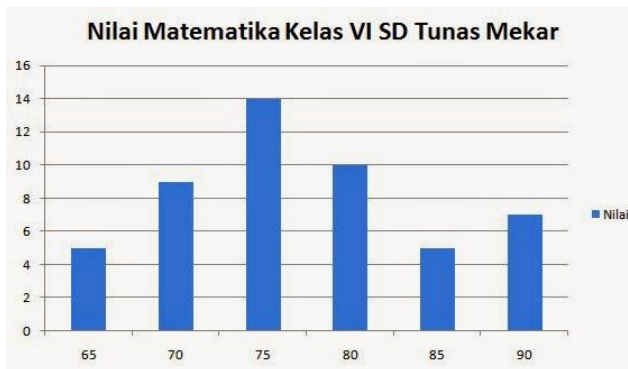
A. Rp8.000,00

C. Rp12.500,00

B. Rp9.000,00

D. Rp13.000,00

19. Data nilai ulangan matematika siswa kelas VI SD Tunas Mekar disajikan pada diagram batang berikut.



Median nilai ulangan matematika siswa tersebut adalah

A. 72,5

B. 75

C. 77,5

D. 80

20. Tabel frekuensi berikut menunjukkan olahraga yang disukai siswa di kelas V SD Sukamaju. Pernyataan yang menggambarkan data secara benar adalah

Olah Raga	Tally	Frekuensi
Badminton	III	8
Sepakbola	II	7
Tenis meja		4
Berenang		2

- A. siswa yang menyukai tenis meja dua kali yang menyukai berenang
- B. siswa yang memilih sepakbola lebih banyak dari pada yang memilih badminton
- C. jumlah siswa yang tidak memilih berenang 18 orang
- D. ada 20 siswa yang ikut dalam survei.

Kunci Latihan dan Evaluasi

Kunci Jawaban Latihan 1.1

- 1a. 129
- 1b. 655
- 1c. 332
- 1d. 3
- 1e. 285
- 2. Rp6.480.000,00
- 3. Sebaiknya minta tolong teman untuk membaca soal yang dibuat, apakah mudah untuk dipahami? Apakah kontekstual? Apakah sesuai dengan operasi hitung campuran tiga atau lebih dari bilangan bulat? Cobalah selesaikan soal cerita tersebut.

Kunci Jawaban Latihan 1.2

- 1. 24 menit
- 2. 8 kandang
- 3. 600 km
- 4. Pukul 13.00
- 5. $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$
- 6. 22 Januari 2016

Kunci jawaban Latihan 1.3

- 1. 372 m
- 2. 1600 ubin
- 3. 92 cm
- 4. 48 cm
- 5. 50 m

Kunci Jawaban Latihan 2.1

- 1a. $\frac{5}{6} + 5\frac{3}{8} = 6\frac{5}{24}$
- 1b. $4\frac{2}{3} + 5\frac{1}{4} - 2\frac{2}{5} = 7\frac{31}{60}$
- 2. $3\frac{3}{4} + 4\frac{1}{2} + 6\frac{3}{4} = 15\text{kg}$
- 3. Seluruh pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu 2 hari.
- 4. Pecahan itu adalah $\frac{11}{17}$. Jumlah pembilang dan penyebut = 28
- 5. $x = \frac{7}{15}$
- 6. Uang pak Marpaung mula-mula Rp825.000,00

Kunci Jawaban Latihan 2.2

$$1. \text{ Uang Rudi} = \frac{4}{25} \times 750.000 = 120.000 \text{ atau Rp120.000,00}$$

$$\text{Uang Ita} = \frac{6}{25} \times 750.000 = 180.000 \text{ atau Rp180.000,00}$$

$$\text{Uang Nana} = \frac{15}{25} \times 750.000 = 450.000 \text{ atau Rp450.000,00}$$

$$2. \text{ Suhu kota Surabaya} = \frac{9}{5} \times 30 + 32 = 86^{\circ}\text{F}$$

$$3. \text{ Umur ayah sekarang} = 6p = 6 \times 6 = 36 \text{ tahun dan}$$

$$\text{umur ibu sekarang} = 5p = 5 \times 6 = 30 \text{ tahun}$$

$$4. \text{ Umur Ana sekarang} = 2n + 5 = 2 \times 5 + 5 = 15 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Rani sekarang} = 1n = n + 5 = 5 + 5 = 10 \text{ tahun}$$

$$5. \text{ Bilangan I} = \frac{7}{10} \times 50 = 35$$

$$\text{Bilangan II} = \frac{3}{10} \times 50 = 15$$

$$\text{Selisih kedua bilangan} = 35 - 15 = 20$$

$$6. \text{ Kadar kemurnian emas} = \left(\frac{90\%}{100\%} \times 24 \right) \text{ karat} = 21,60 \text{ karat}$$

$$7. \text{ Jarak tempuh 60 km dengan menggunakan bensin 3 liter.}$$

$$\text{Jadi 1 liter bensin digunakan untuk menempuh jarak } (60 : 3) \text{ km} = 20 \text{ km.}$$

$$\text{Maka 8 liter bensin digunakan menempuh jarak } (8 \times 20) \text{ km} = 160$$

$$\text{Jarak yang dapat ditempuh Agung} = 160 \text{ km}$$

$$8. \text{ Misalkan kecepatan rata-rata baru yang ditempuh Anto} = n \text{ km/jam}$$

$$60 : n = 6 : 4 \text{ atau } \frac{60}{n} = \frac{6}{4} \rightarrow 60 \times 4 = n \times 6$$

$$n = (240 : 6) = 40$$

$$\text{Jadi kecepatan rata-rata yang dilakukan Anto per jam} = 40 \text{ km/jam.}$$

$$9. \text{ Misalkan persediaan makanan akan habis dalam } n \text{ hari, maka diperoleh}$$

$$\text{perbandingan } 60 : 30 = 15 : n \text{ atau } \frac{60}{30} = \frac{15}{n}$$

$$60 \times n = 30 \times 15$$

$$60n = 450 \rightarrow n = 7,5$$

Jadi persediaan makanan akan habis dalam waktu = 7,5 hari.

10. Jika ada 20 orang, masing-masing mendapat bagian 5 buah, maka banyaknya mangga ada $20 \times 5 = 100$

Kalau ada 25 orang, masing-masing mendapat bagian mangga = $\frac{100}{25} = 4$

Kalau ada 10 orang, maka masing-masing mendapat mangga = $\frac{100}{10} = 10$

Kunci Jawaban Latihan 3.1

- 1a. Siswa yang nilainya paling sedikit 8 yaitu siswa yang memperoleh nilai 8, 9, atau 10 ada $7 + 4 + 3 = 14$
- 1b. Jika nilai KKM yang ditetapkan adalah 7, siswa yang tuntas adalah siswa yang memperoleh nilai 7, 8, 9, atau 10 yaitu ada $10 + 7 + 4 + 3 = 24$
- 1c. Siswa yang harus remidi adalah siswa yang memperoleh nilai 6, atau 5 yaitu sebanyak $2 + 4 = 6$.
- 2a. Total banyak siswa SD negeri di kota tersebut adalah banyak siswa SDN 01, SDN 03 dan SDN 04 yaitu $150 + 250 + 200 = 600$
- 2b. SD dengan siswa terbanyak adalah SDN 03 dan SD Tunas Bangsa, karena pada diagram batang tersebut batang untuk SDN 03 dan SD Tunas Bangsa paling tinggi, dari diagram tersebut dapat dilihat bahwa banyak siswa SDN 03 dan SD Tunas Bangsa masing-masing 250 orang.
- 2c. Total siswa SD di kota tersebut ada $150 + 200 + 250 + 200 + 250 = 1050$
- 3a. Banyak siswa yang mengikuti ekstra kurikuler dalam derajat yaitu $360^\circ - (90^\circ + 72^\circ + 120^\circ) = 360^\circ - 282^\circ = 78^\circ$
Jadi kegiatan ekstra kurikuler yang paling banyak peminatnya adalah musik.
Persentase peminat musik adalah $\frac{78}{360} \times 100\% = 21,67\%$
- 3b. Jika banyak siswa di SD tersebut 360 orang, banyak siswa yang mengikuti ekstra kurikuler silat ada $\frac{90}{360} \times 360 = 90$
- 3c. Banyak siswa yang mengikuti ekstra kurikuler basket ada $\frac{78}{360} \times 360 = 78$
Jadi banyak siswa yang mengikuti ekstra kurikuler basket ada 78 orang

- 4a. Siswa yang menyukai bulu tangkis ada $100\% - (12\% + 25\% + 40\%) = 23\%$
- 4b. Jika banyak siswa kelas V SD sehat tersebut adalah 60 orang, siswa yang menyukai olah raga renang ada $25\% \times 60 = 15$

Kunci Jawaban Latihan 3.2

- 1a. Rata-rata berat badan regu Pramuka tersebut adalah 29,5
- 1b. Median adalah $(28 + 30) : 2 = 29$
- 1c. Modus data tersebut adalah 28 dan 30
- 2a. Rata-rata = 7,16
- 2b. Median data tersebut adalah rata-rata data urutan ke-16 dan data ke-17
- 2c. Modus data tersebut adalah 8.
- 3a. Rata-rata nilai ulangan matematika siswa = 7,375.
- 3b. Median nilai ulangan matematika = 7
- 3c. Modus nilai ulangan matematika siswa tersebut adalah 8
- 3d. Banyak siswa yang nilainya lebih dari rata-rata: 22

Kunci Evaluasi

- | | |
|-------|-------|
| 1. A | 11. D |
| 2. C | 12. C |
| 3. D | 13. D |
| 4. D | 14. A |
| 5. C | 15. B |
| 6. D | 16. B |
| 7. C | 17. C |
| 8. A | 18. C |
| 9. B | 19. B |
| 10. A | 20. A |

Penutup

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (*Continuing Professional Development*) adalah pengembangan kompetensi guru dan tenaga kependidikan yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan, bertahap, berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitasnya. Dengan demikian pengembangan keprofesian berkelanjutan adalah suatu kegiatan bagi guru dan tenaga kependidikan untuk memelihara dan meningkatkan kompetensi guru dan tenaga kependidikan secara keseluruhan, berurutan dan terencana, mencakup bidang-bidang yang berkaitan dengan profesinya berdasarkan pada kebutuhan individu guru dan tenaga kependidikan. Oleh karena itu, kegiatan pengembangan keprofesian guru dan tenaga kependidikan diharapkan dapat dilaksanakan di sekolah/madrasah dan/atau kelompok/musyawarah kerja guru dan tenaga kependidikan secara berkelanjutan dengan bantuan modul.

Modul ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan manfaat dalam mendukung upaya guru meningkatkan kompetensi tersebut. Semoga pembahasan di dalam modul ini sesuai dengan kebutuhan guru dan tenaga kependidikan SD, khususnya terkait pengembangan profesionalisme di bidang matematika. Modul ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan belajar mandiri yang dapat mendukung pelaksanaan tugas dan fungsi guru. Agar topik dan pembahasan modul PKB senantiasa relevan dengan perkembangan kebutuhan guru di lapangan, kami terbuka untuk menerima saran dan kritik membangun terkait topik dan isi modul. Untuk itu, silakan menghubungi PPPPTK Matematika Yogyakarta, Kotak Pos 31 YKBS, Yogyakarta 55283 atau ke alamat email: sekretariat@p4tkmatematika.org.

Penutup



GURU PEMBELAJAR

MODUL PELATIHAN

SD KELAS TINGGI

KELOMPOK KOMPETENSI B

PEDAGOGIK

TEORI BELAJAR DAN PRINSIP PEMBELAJARAN

DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

2016

Penulis:

1. Dr. Budi Usodo, M.Pd., 081329063720, email: budi_usodo@yahoo.com

Penelaah:

1. Sri Wulandari Danoebroto, M.Pd., 081328463840, wulan_aarf@yahoo.com
2. Jamilah, M.Pd., 0817267402, jamilah3163@yahoo.com
3. Amran, S.Pd., 085772525533, amranph53@gmail.com
4. Ratna Puspita, S.Pd., 081310669835, ratna31.puspita@gmail.com

Ilustrator:

Mutiatul Hasanah

Copyright © 2016

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.

Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah maupun pemerintah daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung prestasi belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, pada tahun 2015 telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) secara sensus. UKG dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah belum maupun bersertifikat untuk memperoleh gambaran obyektif sebagai *baseline* kompetensi profesional maupun pedagogik guru, yang ditindaklanjuti dengan program Guru Pembelajar (GP). Pengembangan profesionalitas guru melalui program GP merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru.

Salah satu perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk program GP tatap muka, dalam jaringan (daring), dan kombinasi (tatap muka dan daring) untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi adalah modul pembelajaran. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar dengan mengimplementasikan “belajar sepanjang hayat” untuk mewujudkan Guru “mulia karena karya” dalam mencapai Indonesia Emas 2045.

Jakarta,
Direktur Pembinaan Guru
Pendidikan Dasar



Poppy Dewi Puspitawati
NIP. 19630521198803200

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	xi
Pendahuluan.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	1
C. Peta Kompetensi	1
D. Ruang Lingkup	2
E. Cara Penggunaan Modul	2
 Kegiatan Pembelajaran 1. Teori Belajar	 5
A. Tujuan	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	5
C. Uraian Materi.....	5
D. Aktivitas Pembelajaran	31
E. Latihan	31
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	32
 Kegiatan Pembelajaran 2. Prinsip Pembelajaran	 33
A. Tujuan	33
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	33
C. Uraian Materi.....	33
D. Aktivitas Pembelajaran	42
E. Latihan	42
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	42

Daftar Isi

Evaluasi	47
Penutup	49
Daftar Pustaka	51

Daftar Gambar

Gambar 1. Model belajar berdasarkan teori pemrosesan informasi.....	15
---	----

Daftar Tabel

Tabel 1. Peta Kompetensi.....	1
-------------------------------	---

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Pengembangan Keprofesionalan Berkelanjutan (PKB) adalah kegiatan keprofesional yang wajib dilakukan secara terus menerus oleh guru dan tenaga kependidikan agar kompetensinya terjaga dan terus ditingkatkan. Kegiatan PKB sesuai yang diamanatkan dalam Peraturan Menteri Negara dan Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 16 Tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya terdiri dari 3 (tiga) kegiatan yaitu: (1) Kegiatan Pengembangan Diri; (2) Karya Ilmiah; (3) Karya Inovatif. Kegiatan Pengembangan diri meliputi kegiatan diklat dan kegiatan kolektif guru.

Pada kegiatan pengembangan diri melalui diklat, guru akan mengembangkan kompetensi guru pada kompetensi profesional dan kompetensi pedagogik. Untuk menguasai kompetensi pedagogik, seorang guru harus dapat menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif. Penguasaan hal-hal tersebut adalah suatu yang mutlak sebagai upaya untuk menjadi guru yang profesional.

B. Tujuan

Tujuan penulisan bahan ajar ini adalah untuk memfasilitasi para guru meningkatkan kompetensinya tentang teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran.

C. Peta Kompetensi

Kompetensi yang akan dipelajari pada modul ini difokuskan pada kompetensi guru berikut:

Tabel 1. Peta Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
Memahami teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran	1. Memahami hakikat teori belajar 2. Memahami teori belajar dengan aliran behaviorisme 3. Memahami teori belajar dengan aliran kognitivisme 4. Memahami teori belajar dengan

	aliran konstruktivisme, 5. Memahami teori belajar dengan aliran humanisme
Memahami prinsip-prinsip pembelajaran	1. Memahami prinsi-prinsip pembelajaran 2. Memahami implikasi prinsip pembelajaran bagi siswa SD/MI 3. Memahami implikasi prinsip-prinsip pembelajaran bagi guru

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi yang dibahas pada bahan ajar ini adalah materi-materi yang diharapkan dapat membantu guru meningkatkan kemampuannya tentang teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran, yang meliputi:

1. Teori Belajar
 - a. Hakekat teori belajar
 - b. Teori belajar dengan aliran behaviorisme
 - c. Teori belajar dengan aliran kognitivisme
 - d. Teori belajar dengan aliran konstruktivisme,
 - e. Teori belajar dengan aliran humanisme
2. Prinsip-prinsip Pembelajaran
 - a. Prinsip-prinsip pembelajaran
 - b. Implikasi prinsip-prinsip pembelajaran bagi siswa
 - c. Implikasi prinsip-prinsip pembelajaran bagi guru

E. Cara Penggunaan Modul

1. Modul ini didesain untuk menambah referensi Bapak/Ibu dalam memahami teori belajar dan prinsip pembelajaran. Modul ini dapat dipelajari melalui diklat atau belajar mandiri.
2. Secara garis besar modul ini memuat bagian pendahuluan dan bagian utama. Bagian pendahuluan memuat: latar belakang, tujuan peta kompetensi, ruang lingkup, dan saran cara penggunaan modul. Bagian utama, pada setiap kegiatan

pembelajaran modul ini memuat: tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan/kasus/tugas, umpan balik dan tindaklanjut, serta kunci jawaban dari latihan/kasus/tugas. Evaluasi merupakan bagian akhir dari modul, berupa seperangkat tes yang diberikan untuk mengukur penguasaan materi yang telah dipelajari. Serta terakhir bagian penutup, memuat harapan kemanfaatan dan meminta saran guna perbaikan modul. Agar Anda dapat memahami dengan baik isi modul, pelajari dengan seksama seluruh bagian serta lakukan dan selesaikan berbagai aktivitas, tugas, latihan, atau evaluasi pada modul ini.

3. Sebelum mempelajari lebih lanjut muatan pada setiap kegiatan pembelajaran, pahami dengan sebaik-baiknya tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi. Keduanya penting dipahami sebagai pijakan dalam mempelajari uraian materi dan bagian lain berikutnya. Selanjutnya, baca dan pahami dengan seksama uraian materi yang telah disediakan.

Uraian materi memuat penjelasan tentang konsep yang sedang dipelajari disertai contoh dan gambaran keterlaksanaannya di lapangan. Selanjutnya, lakukanlah kegiatan pada aktivitas pembelajaran, serta selesaikanlah latihan berupa penyelesaian latihan/kasus/tugas pada bagian setelahnya. Apabila Anda masih kesulitan menyelesaikannya, pelajari kembali materi yang telah diuraikan sebelumnya.

Cermatilah kunci jawaban latihan/kasus/tugas yang telah disediakan untuk mengetahui apakah penyelesaian latihan/kasus/tugas yang Anda lakukan tepat atau tidak. Kunci jawaban tersebut bukan berarti jawaban Anda harus persis sama seperti itu. Anda bisa saja menjawab dengan kalimat yang berbeda, namun yang terpenting ide dasar dari jawaban atas latihan/kasus/tugas seperti yang digambarkan pada kunci jawaban tersebut. Jika jawaban Anda masih banyak yang tidak sesuai, bacalah kembali uraian materi, kemudian cobalah kembali mencari solusi yang lebih baik terhadap permasalahan pada latihan/kasus/tugas tersebut.

4. Modul ini tidak memuat keseluruhan pembahasan tentang teori belajar dan prinsip pembelajaran. Oleh karena itu, Bapak/Ibu guru serta para pembaca lainnya diharapkan dapat menambah bacaan tentang teori belajar dan prinsip pembelajaran.

Kegiatan Pembelajaran 1

Teori Belajar

A. Tujuan

Setelah mempelajari materi ini Guru dapat:

1. Menjelaskan tujuan mengapa guru mempelajari teori belajar dengan baik
2. Menjelaskan hakekat belajar dan berbagai teori belajar dengan benar
3. Menjelaskan peran hakekat belajar untuk merumuskan berbagai teori belajar dengan tepat
4. Membedakan dengan tepat dari keempat aliran teori belajar, yaitu behaviorisme, kognitivisme, konstruktivisme dan humanisme dengan tepat

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan pentingnya guru perlu mempelajari teori belajar
2. Menjelaskan hakekat belajar dan berbagai teori belajar dengan benar
3. Menjelaskan peran hakekat belajar untuk merumuskan berbagai teori belajar
4. Membedakan behaviorisme, kognitivesme, konstruktivisme dan humanism

C. Uraian Materi

Untuk menguasai kompetensi pedagogik, seorang guru harus dapat menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif oleh peserta. Menurut Hudoyo (1988) belajar merupakan suatu usaha yang berupa kegiatan hingga terjadi perubahan tingkah laku yang relatif lama dan tetap. Kegiatan yang dimaksud itu dapat diamati dengan adanya interaksi individu dengan lingkungannya. Di sekolah, perubahan tingkah laku itu ditandai oleh kemampuan siswa mendemonstrasikan pengetahuan dan ketrampilannya.

Adapun teori merupakan prinsip umum yang didukung oleh data dengan maksud untuk menjelaskan sekumpulan fenomena. Dengan demikian berdasarkan pengertian belajar dan teori tersebut, secara ringkas dapat dikatakan teori belajar merupakan hukum-hukum/prinsip-prinsip umum yang melukiskan kondisi terjadinya belajar. Teori belajar dapat merupakan sumber hipotesis, kunci dan

konsep-konsep sehingga pengajar dapat lebih efektif dalam melaksanakan pembelajaran.

Teori belajar akan sangat membantu pengajar dalam membelajarkan siswa. Dengan memahami teori belajar, pengajar akan memahami proses terjadinya belajar pada manusia. Pengajar akan mengetahui apa yang harus dilakukan sehingga siswa dapat belajar dengan optimal. Tidak ada satupun teori yang dapat menjelaskan secara tuntas semua seluk beluk belajar manusia. Oleh sebab itu dalam mengaplikasikan teori belajar, hendaknya tidak terpaku pada satu atau dua teori belajar tertentu saja, melainkan disesuaikan dengan kondisi faktual, keberagaman, tingkat perkembangan dan sasaran serta tujuan belajar. Untuk lebih mengoptimalkan hasil pembelajaran, guru perlu memadukan beberapa teori belajar. Namun harus diperhatikan bahwa tidak semua teori belajar dapat dipadukan, karena berangkat dari asumsi-asumsi yang berbeda dalam penyusunan teori belajar tersebut.

1. Teori Belajar dalam Aliran Behaviorisme

Paham behaviorisme berkonsentrasi pada studi tentang tingkah laku yang dapat diamati dan diukur. Teori belajar behaviorisme menjelaskan bahwa pikiran merupakan kotak hitam yang tidak dapat diamati. Oleh karenanya, teori ini mengabaikan proses berpikir yang terjadi dalam pikiran.

a. Teori Pengkondisian Oleh Pavlov

Ivan Pavlov terkenal dengan teori *Classical Conditioning* atau pengkondisian klasik. Bertitik tolak dari asumsinya bahwa dengan menggunakan rangsangan-rangsangan tertentu, perilaku manusia dapat berubah sesuai dengan apa yang diinginkan. Pavlov menjelaskan teori pengkondisian klasik menjadi 4 proses yaitu: 1) fase akuisisi, 2) fase eliminasi, 3) fase generalisasi, dan 4) fase deskriminasi.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori belajar dari Pavlov, misalnya agar siswa menguasai materi tertentu, siswa diberikan stimulus tertentu yang dikondisikan. Misalnya belajar tentang organ pernapasan manusia dan hewan pada mata pelajaran IPA. Guru memberikan soal kepada siswa, bila siswa dapat menjawab dengan benar, diberi hadiah berupa tambahan nilai. Diharapkan dengan

hadiah tersebut anak akan semakin semangat belajar, sehingga belajar dapat menjadi kebiasaan. Jika telah menjadi kebiasaan, walaupun pada akhirnya tidak diberikan hadiah lagi, siswa tetap semangat untuk belajar.

b. Teori Koneksionisme Oleh Thorndike

Menurut Thorndike, belajar merupakan peristiwa terbentuknya asosiasi-asosiasi antara peristiwa-peristiwa yang disebut stimulus (S) dengan respon (R). Dalam pembelajaran di sekolah, guru mengajukan pertanyaan (S), siswa menjawab pertanyaan guru (R). Guru memberikan Pekerjaan Rumah (S) dan siswa mengerjakannya (R). Hal tersebut berarti belajar adalah upaya untuk membentuk hubungan stimulus dan respon sebanyak-banyaknya, sehingga paham ini disebut paham koneksionisme.

Thorndike menemukan hukum-hukum belajar sebagai berikut : 1) Hukum Kesiapan (*law of readiness*), 2) Hukum Latihan (*law of exercise*), 3) Hukum Akibat (*law of effect*). Pada pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori belajar dari Thorndike adalah agar siswa menguasai materi tertentu, maka diawali dengan kesiapan siswa untuk belajar, baik secara fisik maupun mental, misalnya dengan berdoa terlebih dahulu kemudian disampaikan manfaat mempelajari materi tersebut. Selanjutnya guru mulai menyampaikan materi pelajaran.

Agar pemahaman siswa menjadi lebih baik, perlu diberikan latihan-latihan soal. Misalnya jika guru mengajarkan bagaimana menjumlahkan dua bilangan bulat, maka harus dilatih berulang ulang dengan soal latihan penjumlahan dua bilangan bulat. Agar siswa semangat untuk berlatih, untuk setiap jawaban yang benar guru memberikan *reward* (hadiah), baik berupa ungkapan verbal ataupun yang berbentuk simbol, misalnya nilai.

Begitu pula ketika guru memberikan pelajaran tentang sejarah perjuangan bangsa Indonesia melawan penjajah, guru perlu menayangkan gambar atau video, sehingga siswa tertarik pada pelajaran tersebut. Ini berarti sesuai dengan hukum kesiapan, bahwa semakin siswa tertarik terhadap materi pelajaran maka siswa tersebut semakin siap dalam mengikuti pelajaran. Kemudian agar materi tersebut mudah

diterima oleh siswa, guru memberikan soal-soal yang harus dikerjakan oleh siswa. Selain dengan cara tertulis, soal-soal tersebut disampaikan lagi dengan cara lisan. Dengan cara tersebut, lama-kelamaan siswa akan menguasai materi tersebut.

c. Teori Pengkondisian Operan oleh Skinner

Burrus Frederick Skinner berkebangsaan Amerika dikenal sebagai tokoh behavioris dengan pendekatan model instruksi langsung dan meyakini bahwa perilaku dikontrol melalui proses *Operant Conditioning*. Manajemen Kelas menurut Skinner adalah berupa usaha untuk memodifikasi perilaku antara lain dengan proses penguatan yaitu memberi penghargaan pada perilaku yang diinginkan dan tidak memberi imbalan apapun pada perilaku yang tidak tepat.

Skinner mengatakan bahwa unsur terpenting dalam belajar adalah penguatan, maksudnya adalah pengetahuan yang terbentuk melalui ikatan stimulus respon akan semakin kuat bila diberi penguatan. Skinner membagi penguatan ini menjadi dua yaitu penguatan positif dan penguatan negatif. Bentuk-bentuk penguatan positif berupa hadiah atau penghargaan. Bentuk bentuk penguatan negatif antara lain menunda atau tidak memberi penghargaan, memberikan tugas tambahan atau menunjukkan perilaku tidak senang. Konsekuensi yang menyenangkan menguatkan perilaku, sedangkan konsekuensi yang tidak menyenangkan melemahkan perilaku itu. Konsekuensi yang menyenangkan dinamakan penguatan (*reinforcement*), sedangkan konsekuensi yang tidak menyenangkan dinamakan hukuman (*punishment*).

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori belajar dari Skinner dapat dicontohkan agar siswa menguasai materi tertentu, guru dapat memberikan tugas pada siswa, baik tugas yang dikerjakan di kelas maupun tugas yang dikerjakan di rumah (PR). Agar siswa mau dan bersemangat dalam mengerjakan tugas, guru harus memberikan penguatan dengan segera dari penyelesaian tugas-tugas tersebut.

d. Teori Pembiasaan Asosiasi Dekat oleh Gutrie

Edwin R Gutrie adalah penemu teori pembiasaan asosiasi dekat (*contiguous conditioning theory*). Teori ini menyatakan bahwa belajar adalah kedekatan

hubungan antara stimulus dan respon. Menurut Guthrie, peningkatan hasil belajar secara berangsur-angsur dapat dicapai oleh siswa karena kedekatan asosiasi antara stimulus dan respon. Dalam kehidupan sehari-hari banyak dijumpai peristiwa belajar dengan *contiguous conditioning*, misalnya mengasosiasikan Ibu kota negara RI dengan Jakarta, 17 Agustus dengan hari ulang tahun negara Indonesia, $(-2) \times 3$ dengan bilangan -6. Untuk dapat belajar dengan kontiguitas sederhana tersebut dapat dilakukan dengan memberikan pertanyaan, misalnya

Ibu kota negara RI adalah

Tanggal 17 Agustus adalah

Hasil dari $(-2) \times 3$ adalah

Diantara teori-teori belajar yang beraliran behavioristik, teori kontigous dikenal teori yang sangat sederhana dan efisien, karena hanya berprinsip pada kedekatan asosiasi antara stimulus dan respon. Oleh karena itu teori ini tidak dapat diterima begitu saja karena sifatnya yang mekanistik dan cenderung otomatis. Padahal dalam proses belajar yang dialami oleh manusia, peran pemahaman, pengelolaan informasi, dan tahapan pengelolaan informasi juga menjadi bagian dari proses belajar tersebut. Karena hal inilah yang membuat teori ini kurang dapat berkembang, apalagi setelah berkembangnya psikologi kognitif.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori belajar dari Guthrie, misalnya agar siswa menguasai materi tertentu, guru harus mencari kedekatan materi tersebut dengan sesuatu yang akan menjadi stimulus. Misalnya guru dalam mengajarkan pecahan harus dikaitkan dengan penulisan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ atau dalam bentuk pecahan desimal. Selanjutnya siswa dalam memahami konsep pecahan dibiasakan dengan simbol-simbol tersebut. Agar siswa mampu mengenali konsep pecahan dengan baik maka harus dilakukan pengulangan-pengulangan. Begitu pula agar siswa memahami sikap terhadap pengaruh globalisasi sebagai materi pembelajaran pada mata pelajaran PKN, maka siswa dibiasakan dengan sikap-sikap kritis. Pembiasaan ini dapat dilakukan dengan kegiatan pembelajaran yang banyak menggunakan model belajar kelompok atau diskusi kelompok.

e. Teori Kognitif Sosial oleh Bandura

Salah satu tantangan besar terhadap behaviorisme berasal dari studi observasional oleh Albert Bandura dan rekan-rekannya. Temuan paling penting dari penelitian ini adalah bahwa orang dapat mempelajari tindakan-tindakan baru hanya dengan mengamati bagaimana orang lain melakukannya. Pengamat tidak harus melakukan tindakan-tindakan tersebut pada saat ia mempelajarinya.

Teori yang dikemukakan oleh Bandura dikenal dengan teori Kognitif Sosial. Teori ini menonjolkan gagasan bahwa sebagian besar manusia, belajar dalam sebuah lingkungan sosial. Dengan mengamati orang lain, manusia memperoleh pengetahuan, aturan-aturan, keterampilan-keterampilan, strategi-strategi, keyakinan dan sikap. Individu melihat model atau contoh untuk mempelajari perilaku-perilaku yang dimodelkan, kemudian ia bertindak dengan apa yang menjadi model dan contoh yang diamatinya.

Belajar terjadi melalui praktek dan pengamatan. Bandura menyatakan perilaku manusia terjadi dalam kerangka timbal balik tiga sisi, yaitu timbal balik antara perilaku, variabel lingkungan dan faktor personal seperti kognisi. Bandura merasa bahwa seseorang belajar karena mempelajari langsung dari model. Sebagai contoh siswa dapat mengerjakan soal matematika, karena melihat gurunya mengerjakan soal matematika. Bandura mengemukakan bahwa belajar dengan mengamati baik langsung maupun tidak langsung melalui empat fase, yaitu: (1)menaruh perhatian, (2) mengingat perilaku model, (3) memproduksi perilaku dan (4) termotivasi untuk mengulangi perilaku tersebut.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori belajar dari Bandura adalah sebagai contoh agar siswa dapat menyelesaikan soal, guru harus memberikan contoh bagaimana menyelesaikan soal serupa. Guru tersebut harus memberikan contoh berkali-kali agar tumbuh perhatian anak pada cara yang dilakukan guru. Kemudian siswa akan mengingat tentang cara yang digunakan guru untuk menyelesaikan soal. Selanjutnya siswa akan meniru cara guru untuk menyelesaikan soal serupa. Guru juga harus memberi motivasi agar siswa menjadi bersemangat menyelesaikan soal yang diberikan guru.

f. Prinsip-prinsip Pembelajaran Behavioral

Cruickshank, Jenkins & Metcalf (2012) (dalam Suranto, 2015), merangkum prinsip-prinsip pembelajaran menurut teori belajar behavioral, sebagai berikut:

- 1) Buatlah kelas dapat dinikmati secara intelektual, sosial, dan fisik, sehingga para siswa merasa aman dan nyaman.
- 2) Jadilah terbuka dan spesifik mengenai materi yang perlu dipelajari. Gunakan tujuan perilaku spesifik ketika menulis perencanaan pelajaran dan berbagi pendapat dengan tujuan tersebut kepada para siswa.
- 3) Yakinkan bahwa siswa memiliki pengetahuan dan keahlian dasar yang memungkinkan mereka untuk mempelajari materi baru.
- 4) Perlihatkan koneksi antar materi baru dengan materi yang telah dipelajari sebelumnya.
- 5) Ketika materi baru bersifat kompleks, perkenalkan secara perlahan, aturlah materi baru ke dalam beberapa bagian yang berurutan, pendek, dan mudah dipelajari.
- 6) Asosiasikan materi yang akan dipelajari dengan hal-hal yang disukai siswa. Contohnya, asosiasikan puisi dengan musik rap. Sebaliknya, jangan mengasosiasikan materi yang dipelajari dengan hal yang tidak disukai siswa. Misalnya, jangan menggunakan tugas sekolah sebagai hukuman.
- 7) Katakan kepada siswa, hal-hal apa yang paling penting. Berikan pertandanya kepada mereka.
- 8) Kenali dan puji kemajuan. Jangan berharap siswa belajar dengan kecepatan dan jumlah yang sama
- 9) Cari tahu hal-hal apa yang menimbulkan perasaan dihargai untuk masing-masing siswa dan gunakan hal itu untuk menguatkan perilaku belajar siswa. Beberapa siswa mungkin merasa dihargai dengan menerima pujian verbal secara publik, sementara siswa lainnya menganggap pujian semacam itu memalukan
- 10) Untuk sebuah tugas baru atau sulit, perlu disediakan penguatan yang lebih sering. Bila siswa telah menguasai tugas baru, diberikan penguatan namun tidak sering lagi

- 11) Berikan penguatan akan perilaku belajar yang Anda harapkan dari siswa. Contohnya, memperhatikan, keterlibatan, mencoba, merespons, meningkatkan, dan menyelesaikan.
- 12) Ciptakan situasi yang memungkinkan setiap siswa memiliki kesempatan untuk sukses.
- 13) Contohkanlah perilaku Anda agar siswa meniru. Contohnya, tunjukkan antusiasme dalam belajar
- 14) Bahan ajar yang akan dipelajari harus disajikan dalam bagian perbagian dan dalam langkah-langkah yang berurutan.

Sebagai konsekuensi teori ini, para guru yang menggunakan paradigma behaviorisme dalam kegiatan pembelajarannya akan menyusun bahan pelajaran dalam bentuk yang sudah siap, sehingga tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa dapat disampaikan secara utuh oleh guru. Guru tidak banyak memberi ceramah, tetapi instruksi singkat yang diikuti contoh-contoh baik yang dilakukan sendiri maupun melalui simulasi. Bahan pelajaran disusun secara hierarki dari yang sederhana sampai pada yang kompleks. Tujuan pembelajaran dibagi dalam bagian kecil yang ditandai dengan pencapaian suatu keterampilan tertentu. Pembelajaran berorientasi pada hasil yang dapat diukur dan diamati.

Kesalahan harus segera diperbaiki. Pengulangan dan latihan digunakan supaya perilaku yang diinginkan dapat menjadi kebiasaan. Hasil yang diharapkan dari penerapan teori behavioristik ini adalah terbentuknya suatu perilaku yang diinginkan. Perilaku yang diinginkan mendapat penguatan positif dan perilaku yang kurang sesuai mendapat penghargaan negatif. Evaluasi atau penilaian didasarkan atas perilaku yang tampak.

Kritik terhadap behavioristik adalah pembelajaran siswa yang berpusat pada guru, bersifat mekanistik, dan hanya berorientasi pada hasil yang dapat diamati dan diukur. Kritik ini sangat tidak berdasar karena penggunaan teori behavioristik mempunyai persyaratan tertentu sesuai dengan ciri yang dimunculkannya. Tidak setiap mata pelajaran bisa memakai metode ini, sehingga ketelitian dan kepekaan

guru pada situasi dan kondisi belajar sangat penting untuk menerapkan kondisi behavioristik.

Metode behavioristik ini sangat cocok untuk perolehan kemampuan yang membutuhkan praktek dan pembiasaan yang mengandung unsur-unsur seperti kecepatan, spontanitas, kelenturan, reflek, daya tahan dan sebagainya, contohnya: percakapan bahasa asing, mengetik, menari, menggunakan komputer, berenang, olahraga dan sebagainya. Teori ini juga cocok diterapkan untuk melatih anak-anak yang masih membutuhkan dominasi peran orang dewasa, suka mengulangi dan harus dibiasakan, suka meniru dan senang dengan bentuk-bentuk penghargaan langsung seperti diberi permen atau pujian.

Penerapan teori behavioristik yang salah dalam suatu situasi pembelajaran juga mengakibatkan terjadinya proses pembelajaran yang sangat tidak menyenangkan bagi siswa. Misalnya guru sebagai pusat pembelajaran, bersikap otoriter, komunikasi berlangsung satu arah, guru melatih dan menentukan apa yang harus dipelajari murid. Murid dipandang pasif, perlu motivasi dari luar, dan sangat dipengaruhi oleh penguatan yang diberikan guru. Murid hanya mendengarkan dengan tertib penjelasan guru dan menghafalkan apa yang didengar dan dipandang sebagai cara belajar yang efektif. Penggunaan hukuman yang sangat dihindari oleh para tokoh behavioristik justru dianggap metode yang paling efektif untuk menertibkan siswa.

2. Teori Belajar dalam Aliran Kognitivisme

Kognitivisme didasarkan pada proses berpikir dibalik tingkah laku yang terjadi. Perubahan tingkah laku diobservasi dan digunakan sebagai indikator untuk mengetahui apa yang terjadi dibalik pikiran siswa. Menurut pandangan kognitivisme, belajar adalah perubahan persepsi dan pemahaman. Perubahan persepsi dan pemahaman tidak selalu berbentuk perubahan tingkah laku yang bisa diamati. Asumsi dasar teori ini adalah setiap orang telah mempunyai pengalaman dan pengetahuan dalam dirinya. Pengalaman dan pengetahuan ini tertata dalam bentuk struktur kognitif.

a. Teori Perkembangan Kognitif Piaget

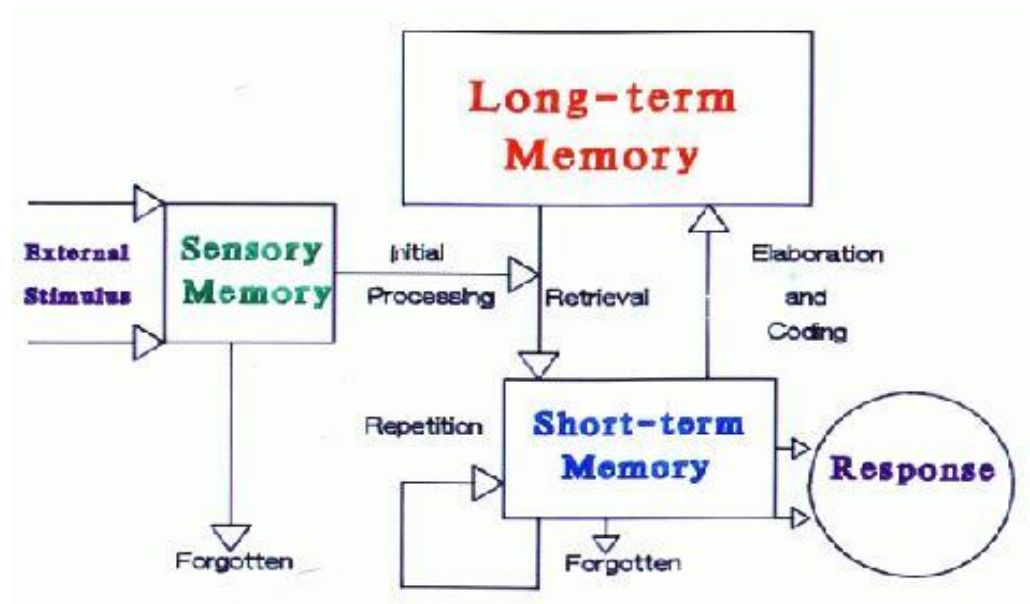
Jean Piaget berpendapat bahwa proses berpikir manusia sebagai suatu perkembangan yang bertahap dari berpikir intelektual konkrit ke abstrak yang berurutan melalui empat periode. Urutan periode itu tetap bagi setiap orang, namun usia kronologis pada setiap orang yang memasuki setiap periode berpikir yang lebih tinggi berbeda-beda tergantung kepada masing-masing individu (Hudoyo, 1988). Periode yang dikemukakan Piaget adalah 1). Periode sensori motor (0 -2 tahun), 2) Periode pra operasional (2 -7 tahun), 3) Periode operasional konkrit (7 - 11/12 tahun), dan 4) Periode operasi formal (11/12 tahun ke atas).

Siswa SD berada pada periode operasional konkrit (7 - 11/12 tahun). Dalam periode ini anak berpikirnya sudah dikatakan operasional. Periode ini disebut operasional konkrit sebab berpikir logiknya didasarkan atas manipulasi fisik dari objek-objek. Operasi konkrit hanyalah menunjukkan kenyataan adanya hubungan dengan pengalaman empirik – konkrit yang lampau dan mendapat kesulitan dalam mengambil kesimpulan yang logik dari pengalaman-pengalaman yang khusus.

Pada pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori perkembangan intelektual menurut Piaget, guru harus menyesuaikan dengan tahap perkembangan anak. Pembelajaran dari suatu materi ajar harus dimulai dengan banyak menggunakan atau memanipulasi benda konkrit. Contohnya membelajarkan bangun-bangun geometri juga harus dimulai dengan menggunakan model bangun-bangun geometri.

b. Teori Pemrosesan Informasi

Gagne mengemukakan teori belajar yang dikenal dengan teori pemrosesan informasi. Teori ini pada dasarnya untuk menjelaskan fenomena belajar. Proses yang terjadi seperti cara kerja computer, yang dimulai dari masukan (*input*) kemudian proses (*procces*) dan keluaran (*output*).



Diadaptasi dari Atkinson and Shiffrin (1968).

Gambar 1. Model belajar berdasarkan teori pemrosesan informasi

Stimulus tidak sampai kepada ingatan jangka pendek karena stimulus tersebut tidak dapat menjadi perhatian. Mengingat kembali atau memanggil kembali informasi dalam ingatan jangka panjang akan meningkat jika kita menghubungkan informasi kepada hal-hal yang sudah kita ketahui pada saat kita menerima informasi baru.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori pemrosesan informasi yaitu guru harus berusaha agar bahan pelajaran yang ditangkap siswa pada saat pembelajaran dapat maksimal. Salah satu caranya adalah dengan meningkatkan perhatian siswa terhadap bahan pelajaran tersebut, misalnya dengan menjelaskan manfaatnya, menyajikannya dengan cara yang menarik. Selanjutnya bahan pelajaran yang sudah menjadi perhatian siswa tersebut harus diupayakan dapat disimpan dalam pikiran siswa dengan baik dan juga dapat diingat dengan mudah. Untuk itu guru perlu menyusun bahan pelajaran tersebut agar mudah diingat, misalnya menyusun berdasarkan kekompleksitasnya atau dengan jembatan keledai. Selain itu juga dilakukan pengulangan-pengulangan agar bahan pelajaran tersebut dapat diingat dengan kuat oleh siswa.

c. Teori Bruner

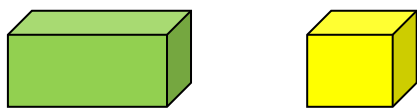
Jerome Bruner berpendapat bahwa belajar ialah memahami konsep-konsep dan struktur-struktur yang terdapat dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep dan struktur-struktur tersebut. Seperti halnya dengan Piaget, Bruner menggambarkan anak-anak berkembang melalui tiga tahap perkembangan mental yang tidak dikaitkan dengan usia siswa, yaitu:

- 1) *Enactive*. Dalam tahap ini anak-anak di dalam belajarnya menggunakan/memanipulasi objek-objek secara langsung.
- 2) *Ikonik*. Tahap ini menyatakan bahwa kegiatan anak-anak mulai menyangkut mental yang merupakan gambaran dari objek-objek. Dalam tahap ini, anak tidak memanipulasi langsung objek-objek seperti dalam enactive, melainkan sudah dapat memanipulasi dengan menggunakan gambaran dari objek.
- 3) *Symbolic*. Tahap terakhir ini, menurut Bruner merupakan tahap memanipulasi simbol-simbol secara langsung dan tidak lagi ada kaitannya dengan objek-objek.

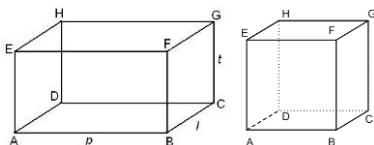
Misalnya guru SD kelas IV akan membelajarkan sifat-sifat bangun ruang dengan Teori Bruner, langkah-langkah yang dapat dilakukan sebagai berikut:

Enaktif : siswa memanipulasi obyek secara langsung. Guru membawa benda konkrit berupa model kubus dan balok.

Ikonik : Guru menyajikan gambar kubus dan balok.



Simbolik: Selanjutnya guru menggambarkan model kubus dan balok yang menampakkan ciri-cirinya.



Selain itu untuk mengajar suatu konsep, dapat digunakan teorema kontras dan variasi. Misalkan menjelaskan konsep dari bangun datar yang berupa jajargenjang

dapat digunakan contoh dan bukan contoh, yaitu diberikan gambar yang berupa jajargenjang dan gambar yang bukan jajargenjang. Selain itu juga diberikan variasi dari bentuk-bentuk jajargenjang tersebut. Begitu juga jika menjelaskan daur hidup beberapa hewan pada mata pelajaran IPA. Guru dapat menjelaskan berbagai daur hidup dengan menggunakan teori kontras dan variasi, misalnya daur hidup kupu-kupu dibandingkan dengan daur hidup kucing, daur hidup ayam dan sebagainya.

d. Teori Bermakna Ausubel

D.P. Ausubel mengemukakan bahwa belajar dikatakan menjadi bermakna (*meaningful*) bila informasi yang akan dipelajari siswa disusun sesuai dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa sehingga siswa dapat mengaitkan informasi barunya dengan struktur kognitif yang dimilikinya.

Dalam kaitannya dengan penyampaian bahan yang diajarkan, Ausubel lebih menyukai bahan yang disajikan itu telah disusun secara final. Siswa belajar dengan menerima bahan yang telah disusun secara final, pengajar menyampaikan dengan ceramah. Bahan pelajaran yang disusun itu bermakna sehingga mudah diserap siswa. Penyampaian informasi dengan ceramah, asalkan bahan yang disampaikan itu disusun secara bermakna, akan menghasilkan belajar bermakna.

Ausubel menolak pendapat bahwa semua kegiatan belajar dengan menemukan adalah bermakna, sedang kegiatan belajar dengan ceramah adalah kurang bermakna. Ia berpendapat bahwa kedua kegiatan belajar itu saling tidak bergantung satu sama lain. Dari dua dimensi kegiatan belajar tersebut, ia mengidentifikasi empat kemungkinan tipe belajar : 1) belajar dengan penemuan yang bermakna, misalnya siswa diminta menemukan sifat-sifat suatu kubus. Dengan mengaitkan pengetahuan yang sudah dimiliki, seperti sifat-sifat balok dan persegi, siswa dapat menemukan sendiri sifat-sifat kubus tersebut. 2) belajar dengan ceramah yang bermakna, 3) belajar penemuan yang tidak bermakna – Informasi yang dipelajari ditentukan secara bebas oleh siswa, kemudian ia menghafalnya. Misalnya, siswa menemukan sifat-sifat kubus tanpa bekal pengetahuan sifat-sifat geometri yang berkaitan dengan balok dan persegi, yaitu melalui pengukuran dengan penggaris dan jangka. Dengan alat-alat ini diketemukan sifat-sifat kubus dan

kemudian dihafalkan, 4) belajar dengan ceramah yang tidak bermakna – Informasi dari setiap tipe bahan disajikan kepada siswa dalam bentuk final. Siswa tersebut kemudian menghafalkannya. Bahan yang disajikan tadi tanpa memperhatikan pengetahuan yang dimiliki siswa.

e. Teori Dienes

Z.P. Dienes adalah seorang matematikawan yang tertarik kepada cara mengajarkan matematika kepada anak-anak. Teorinya didasarkan atas teori perkembangan intelektual dari Piaget. Dienes mengembangkan teorinya, agar matematika menjadi lebih menarik dan lebih mudah dipelajari. Seperti halnya dengan Bruner, Dienes berpendapat bahwa setiap konsep atau prinsip matematika dapat dimengerti secara sempurna hanya jika pertama-tama disajikan kepada siswa dalam bentuk-bentuk konkrit. Konsep-konsep matematika dipelajari menurut tahap-tahap bertingkat seperti halnya dengan tahap periode perkembangan intelektualnya Piaget.

Terdapat enam tahap yang beruntun dalam belajar matematika yaitu 1) permainan bebas (*free play*), 2) permainan yang menggunakan aturan (*games*), 3) permainan mencari kesamaan sifat (*searching for commonalities*), 4) permainan dengan representasi (*representation*), 5) permainan dengan simbolisasi (*symbolization*), 6) formalisasi (*formalization*).

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori belajar dari Dienes, misalnya guru Sekolah Dasar akan menjelaskan bahwa dua bilangan ganjil kalau dijumlahkan hasilnya bilangan genap. Pembelajaran dimulai dari permainan bebas, yaitu siswa diminta mengelompokkan kelereng sesuai dengan keinginannya. Kemudian diminta untuk menghitung kelompok-kelompok kelereng tersebut. Selanjutnya cara mengelompokkan diarahkan dengan membuat dua kelompok yang berjumlah ganjil kemudian menjumlahkannya. Kemudian melakukan lagi tentang hal sama sampai diperoleh kesamaan sifat yaitu hasil penjumlahan dua bilangan ganjil adalah genap. Tentu untuk pembelajaran di Sekolah Dasar cukup sampai disini, untuk tahap simbolisasi dan formalisasi akan dilakukan kalau sudah belajar di SMP.

f. Teori Belajar Van Hiele

Menurut Van Hiele ada tiga unsur utama dalam pembelajaran Geometri, yaitu waktu, materi pembelajaran, dan metode pembelajaran yang diterapkan. Jika ketiga unsur utama tersebut dilalui secara terpadu akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa kepada tahapan berpikir yang lebih tinggi. Adapun tahapan-tahapan belajar Geometri menurut Van Hiele ada lima tahapan, yaitu tahap pengenalan bentuk suatu bangun geometri, analisis sifat-sifat dari bangun geometri, pengurutan bangun-bangun geometri yang satu dengan lainnya saling berhubungan, deduksi, dan akurasi/rigor (Karso, dkk, 2013).

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori van Hiele, yaitu setiap konsep geometri harus dimulai dari tahap pengenalan. Misalkan akan membelajarkan konsep-konsep dari bangun ruang. Pembelajarannya dimulai dengan mengenalkan berbagai bangun ruang, dapat berupa kubus, balok, limas, trapesium, kerucut, tabung, bola dan lain-lain. Setelah anak mengenal bangun-bangun ruang tersebut dari segi bentuknya dilanjutkan dengan mengenal sifat-sifatnya, misalnya kubus mempunyai empat sisi yang sama luasnya. Selanjutnya siswa dibelajarkan hubungan antara bangun ruang yang satu dengan bangun ruang yang lain, misalnya kubus adalah balok, tetapi balok belum tentu kubus. Untuk siswa sekolah dasar hanya sebatas sampai tahap urutan, untuk tahap deduksi dan rigor akan disampaikan pada siswa SMP dan SMA.

g. Teori Belajar Brownell dan Van Engen

Menurut William Brownell (1935) bahwa belajar itu pada hakekatnya merupakan suatu proses yang bermakna. Ia mengemukakan bahwa belajar matematika itu harus merupakan belajar bermakna dan pengertian. Menurut teori makna, anak harus melihat makna dari apa yang dipelajari. Teori makna mengakui perlunya drill dalam pembelajaran matematika, bahkan dianjurkan kalau memang diperlukan. Jadi drill itu penting, tetapi drill dilakukan apabila suatu konsep, prinsip atau proses telah dipahami dengan baik oleh siswa.

Teori makna memandang bahwa matematika sebagai suatu sistem dan konsep-konsep, prinsip-prinsip dan proses-proses yang dapat dimengerti. Jadi anak harus

dapat melihat makna dari apa yang dipelajari, anak harus tahu makna dari simbol yang ditulis dan juga ungkapan yang diucapkannya. Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan teori belajar Brownell dan van Engen dapat dicontohkan sebagai berikut: Misalnya akan membelajarkan penjumlahan dua pecahan dengan penyebut yang berbeda di kelas 4 SD dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{7} = \frac{(1 \times 7)}{(2 \times 7)} + \frac{(3 \times 2)}{(7 \times 2)} = \frac{7 + 6}{14} = \frac{13}{14}$$

Dengan cara ini dapat dijelaskan mengapa penyebut harus disamakan yaitu menggunakan pecahan senilai. Jadi anak dapat menangkap makna “menyamakan penyebut”, sehingga membantu siswa mengetahui makna apa yang dipelajari. Selanjutnya setelah anak sudah memahami makna dari apa yang dipelajari, untuk memperkuat pemahaman dapat dilakukan dengan drill.

h. Prinsip-prinsip Pembelajaran Kognitif

Berikut dikemukakan prinsip-prinsip pembelajaran menurut teori-teori kognitif yang dapat diterapkan oleh pendidik.

Implikasi teori perkembangan kognitif Piaget bagi pembelajaran antara lain:

- 1) Pahami perkembangan kognitif anak dan sesuaikan bahan ajar menurut tingkat perkembangannya,
- 2) Jagalah agar siswa tetap aktif selama pembelajaran
- 3) Ciptakan ketidak sesuaian agar siswa terangsang untuk berpikir kritis
- 4) Ciptakan interaksi sosial yang memadai

Implikasi dari teori pemrosesan informasi

- 1) Perhatian para siswa dapat diraih dan dipertahankan lebih lama dengan menggunakan saluran sensorik dan memberikan variasi dalam penggunaannya. Para siswa cenderung memperhatikan pelajaran yang memiliki variasi stimulus, usahakan pembelajaran bervariasi, jangan monoton.
- 2) Waktu yang tepat untuk menjaga perhatian adalah ketika siswa sedang waspada. Untuk alasan itu, guru SD disarankan untuk memberi jadwal pelajaran seni, musik dan olah raga di sore hari.

- 3) Untuk mengatasi kapasitas yang terbatas dari ingatan jangka pendek, informasi baru dapat diorganisasi dan dihubungkan dengan pengetahuan yang sudah diketahui sebelumnya
- 4) Pengulangan berkali-kali terhadap informasi baru dapat memindahkan informasi ke dalam ingatan jangka panjang.
- 5) Untuk memanggil kembali informasi dalam ingatan jangka panjang dapat dilakukan dengan menghubungkan dengan informasi yang sudah diketahui pada saat itu

Cruickshank, Jenkins&Metcalf (2012) (dalam Suranto, 2015), merangkum prinsip-prinsip pembelajaran menurut teori belajar kognitif, sebagai berikut:

- 1) Siswa harus membuat hubungan antar informasi baru dengan informasi yang sudah dimiliki
- 2) Informasi baru harus disajikan secara logik untuk disampaikan kepada siswa
- 3) Siswa akan melupakan informasi, kecuali mereka berlatih atau berpikir mengenai informasi itu.
- 4) Siswa harus berinteraksi dengan guru dan didorong untuk bertanya
- 5) Ketika siswa dapat menemukan sesuatu atas usaha mereka sendiri, mereka akan belajar lebih baik.
- 6) Para siswa perlu belajar mengenai cara belajar
- 7) Tujuan terpenting dalam pembelajaran adalah membantu siswa menjadi pemecah masalah yang lebih baik.

3. Teori Belajar dalam Aliran Konstruktivisme

Konstruktivisme didasarkan pada pernyataan bahwa kita semua membangun pengetahuan kita sendiri dari lingkungan untuk memperoleh pengalaman dan skema. Konstruktivisme berfokus pada penyiapan siswa pada penyelesaian masalah. Menurut teori ini bahwa dalam proses pembelajaran, siswa yang harus mendapatkan penekanan. Merekalah yang harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka, bukan pengajar atau orang lain. Mereka yang harus bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya.

Penekanan belajar siswa secara aktif ini perlu dikembangkan. Belajar lebih diarahkan pada *experimental learning* yaitu merupakan adaptasi belajar berdasarkan pengalaman konkret di laboratorium, diskusi dengan teman sekelas, yang kemudian direnungkan dan dijadikan ide dan pengembangan konsep baru. Karenanya penekanan dari mendidik dan mengajar tidak terfokus pada si pendidik melainkan pada siswa.

Beberapa hal yang mendapat perhatian pembelajaran konstruktivistik, yaitu: (1) mengutamakan pembelajaran yang bersifat nyata dalam konteks yang relevan, (2) mengutamakan proses, (3) menanamkan pembelajaran dalam konteks pengalaman sosial, (4) pembelajaran dilakukan dalam upaya mengkonstruksi pengalaman.

a. Konsep Belajar Konstruktivisme Jean Piaget

Dalam hal belajar, Piaget tidak sependapat bahwa belajar itu suatu yang terbatas, yaitu lebih dipacu ke arah spontanitas terbatas untuk masalah tunggal (teori stimulus respon). Menurut Piaget, struktur kognitif yang dimiliki seseorang itu karena proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses mendapatkan informasi dan pengalaman baru yang langsung menyatu dengan struktur mental yang sudah dimiliki seseorang. Akomodasi adalah proses penstrukturan kembali struktur mental akibat adanya informasi dan pengalaman baru.

Jadi menurut Piaget, belajar itu tidak hanya menerima informasi dan pengalaman baru saja, tetapi juga penstrukturan kembali informasi dan pengalaman yang baru. Misalnya didalam struktur mental siswa telah ada pengorganisasian dan pengelompokan bentuk-bentuk kubus dan balok. Kemudian siswa diberikan bangun prisma segitiga, siswa mengerti bahwa prisma merupakan bangun ruang dengan sifat yang sedikit berbeda dengan struktur kognitif yang telah dimiliki. Berarti siswa tersebut menyatukan objek ke dalam struktur kognitif yang sudah dimilikinya dan terjadilah apa yang disebut asimilasi. Setelah itu terjadi penstrukturan kembali konsep yang telah dimiliki siswa karena adanya informasi baru tentang prisma tadi. Ini berarti terjadi akomodasi.

Pada penerapan pembelajaran yang berbasis konstruktivisme, guru disarankan memulai pembelajaran dari apa yang menurut siswa hal yang biasa, hal yang sudah diketahui oleh siswa. Selanjutnya, perlu diupayakan terjadinya situasi konflik pada struktur kognitif siswa. Contohnya pada pembelajaran klasifikasi hewan dalam mata pelajaran IPA tentang ular dan belut, siswa menduga bahwa ular dengan belut dalam satu jenis karena dipandang bentuknya hampir sama, padahal keduanya jelas berbeda. Tidak sekedar berbeda spesies, bahkan juga berbeda genusnya. Dengan demikian di dalam struktur kognitif siswa akan terjadi situasi konflik.

b. Konsep Belajar Konstruktivisme Vygotsky

Berbeda dengan Piaget, Vygotsky tidak menganggap tahapan sebagai urutan diskrit. Vygotsky lebih mementingkan bahwa belajar menekankan interaksi dengan orang lain. Vygotsky berpendapat perkembangan kognitif terbatas dalam rentang kecil pada setiap usia dan interaksi sosial dengan orang-orang yang lebih berpengalaman diperlukan untuk menemukan “zona perkembangan terdekat” yang dikenal dengan ZPD (*Zone of Proximal Development*).

Teori Vygotsky didasarkan pada dua gagasan utama. Pertama, perkembangan intelektual dapat dipahami hanya dari sudut konteks historis dan budaya yang dialami anak-anak. Kedua, perkembangan bergantung pada sistem tanda yang ada bersama masing-masing orang ketika mereka tumbuh. Teori Vygotsky dikenal dengan teori perkembangan sosiokultural.

Konsep Vygotsky tentang daerah perkembangan terdekat didasarkan pada gagasan bahwa perkembangan didefinisikan oleh apa yang dapat dilakukan oleh seorang anak secara mandiri dan apa yang dapat dilakukan anak tersebut ketika dibantu oleh orang dewasa atau teman yang lebih kompeten. Dalam kegiatan pembelajaran, guru harus merencanakan kegiatan yang mencakup tidak hanya apa yang sanggup dilakukan oleh anak-anak sendiri, tetapi apa yang dapat dipelajari dengan bantuan orang lain yang lebih berkompeten.

Oleh sebab itu dalam pembelajaran dengan melibatkan orang yang lebih dewasa harus disusun tingkatan pengetahuan yang berjenjang, sehingga dapat meraih

kemampuan potensialnya. Tingkatan pengetahuan atau pengetahuan berjenjang ini oleh Vygotskian disebutnya sebagai *scaffolding*. *Scaffolding*, berarti memberikan kepada seorang individu sejumlah besar bantuan secara bertahap selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada anak tersebut mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah mampu mengerjakan sendiri. Bantuan yang diberikan pengajar dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam bentuk lain yang memungkinkan siswa dapat mandiri.

Sumbangan penting teori Vygotsky adalah penekanan pada hakikat pembelajaran sosiakultural. Inti teori Vygotsky adalah menekankan interaksi antara aspek internal dan eksternal dari pembelajaran dan penekanannya pada lingkungan sosial pembelajaran. Menurut teori Vygotsky, fungsi kognitif manusia berasal dari interaksi sosial masing-masing individu dalam konteks budaya. Vygotsky juga yakin bahwa pembelajaran terjadi saat siswa bekerja menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas tersebut masih dalam jangkauan kemampuannya atau tugas-tugas itu berada dalam *zona of proximal development* mereka. *Zona of proximal development* adalah daerah antar tingkat perkembangan sesungguhnya yang didefinisikan sebagai kemampuan memecahkan masalah secara mandiri dan tingkat perkembangan potensial yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau teman sebaya yang lebih mampu.

Penerapan teori Vygotsky sangat mendukung pengembangan pendidikan kewarganegaraan sekaligus untuk mengembangkan kehidupan yang demokratis. Menurut Udin S Winataputra (2007), warga negara yang demokratis tidak dilahirkan, melainkan diciptakan dalam proses sosialisasi. Dengan demikian demokrasi haruslah dipelajari dan dipelihara. Untuk itulah perlu proses pendidikan yang dapat menghasilkan manusia yang demokratis.

c. Prinsip-prinsip Pembelajaran Berbasis Konstruktivisme

Prinsip-prinsip pembelajaran sebagai implikasi dari teori konstruktivis dari Piaget adalah:

- 1) Dalam proses pembentukan pengetahuan, kebermaknaan merupakan interpretasi individual siswa terhadap pengalaman yang dialaminya (*Meaning as internally constructed*).
- 2) Pembentukan makna merupakan proses negosiasi antara individual siswa dengan pengalamannya melalui interaksi dalam proses belajar sehingga siswa menjadi tahu (*Learning and teaching as negotiated construction of meaning*).
- 3) Mengajar bukanlah kegiatan memindahkan pengetahuan dari pengajar kepada pembelajar, melainkan suatu kegiatan yang memungkinkan pembelajar membangun sendiri pengetahuannya.
- 4) Mengajar berarti berpartisipasi dengan pembelajar dalam membentuk pengetahuan, membuat makna, mencari kejelasan, bersikap kritis dan mengadakan justifikasi.
- 5) Pengetahuan dibentuk dalam struktur konsep masing-masing individual siswa.
- 6) Struktur konsep dapat membentuk pengetahuan, bila konsep baru yang diterima dapat dikaitkan/dihubungkan (proposisi) dengan pengalaman yang dimiliki siswa.

Prinsip-prinsip pembelajaran sebagai Implikasi teori sosio kultural Vygotsky bagi pembelajaran antara lain:

- 1) Interaksi sosial itu penting, pengetahuan dibangun dengan melibatkan orang lain akan menjadi lebih baik.
- 2) Perkembangan manusia terjadi melalui alat-alat cultural (bahasa, simbol) yang diteruskan dari orang ke orang.
- 3) Zona perkembangan proksimal adalah perbedaan antara apa yang dapat dilakukan sendiri (kemampuan actual) dan apa yang dapat dilakukan dengan bantuan orang yang lebih dewasa (kemampuan potensial).

4. Teori Belajar dalam Aliran Humanisme

Humanisme memandang bahwa belajar adalah usaha untuk memanusiakan manusia. Proses belajar dianggap berhasil jika si pelajar memahami lingkungannya dan dirinya sendiri. Siswa dalam proses belajarnya harus berusaha agar lambat laun ia mampu mencapai aktualisasi diri dengan sebaik-baiknya. Teori belajar pada aliran humanism ini berusaha memahami perilaku belajar dari sudut pandang pelakunya, bukan dari sudut pandang pengamatnya.

Tujuan utama para pendidik adalah membantu siswa untuk mengembangkan dirinya, yaitu membantu masing-masing individu untuk mengenal diri mereka sendiri sebagai manusia yang unik dan membantu dalam mewujudkan potensi-potensi yang ada dalam diri mereka. Kaum humanis menerapkan pendidikan dan pembelajaran berdasarkan pada kebutuhan dan minat siswa. Karena kebutuhan dan minat adalah faktor yang mendorong atau memotivasi kita. Dengan demikian pendidikan harus dibuat bersifat sangat personal. Dengan kata lain, pemikiran humanistik mendesak agar di dalam mengajar guru harus memperhatikan minat dan kebutuhan anak dan lebih jauh lagi dapat menciptakan lingkungan kelas yang sehat secara sosial dan emosional yang ditandai dengan adanya penerimaan dan rasa saling menghargai.

a. Teori dari Arthur Combs

Arthur Combs bersama dengan Donald Snygg mencurahkan banyak perhatian pada dunia pendidikan. Meaning (makna atau arti) adalah konsep dasar yang sering digunakan. Belajar terjadi bila mempunyai arti bagi individu. Guru tidak bisa memaksakan materi yang tidak disukai atau tidak relevan dengan kehidupan mereka. Anak tidak bisa pada mata pelajaran matematika atau IPS bukan karena bodoh tetapi karena mereka enggan dan terpaksa serta merasa sebenarnya tidak ada alasan penting harus mempelajarinya. Perilaku buruk itu sebenarnya tak lain hanyalah dari ketidakmampuan seseorang untuk melakukan sesuatu yang tidak akan memberikan kepuasan baginya.

Untuk itu guru harus memahami perilaku siswa dengan mencoba memahami dunia persepsi siswa tersebut sehingga apabila ingin merubah perilakunya, guru harus

berusaha merubah keyakinan atau pandangan siswa yang ada. Perilaku internal membedakan seseorang dari yang lain. Combs berpendapat bahwa banyak guru membuat kesalahan dengan berasumsi bahwa siswa mau belajar apabila materi pelajarannya disusun dan disajikan sebagaimana mestinya. Padahal makna tidaklah menyatu pada materi pelajaran itu. Sehingga yang penting adalah bagaimana membawa siswa untuk memperoleh arti/makna bagi pribadinya dari materi pelajaran tersebut dan menghubungkannya dengan kehidupannya.

Combs memberikan gambaran persepsi diri dan dunia seseorang seperti dua lingkaran (besar dan kecil) yang bertitik pusat pada satu. Lingkaran kecil adalah gambaran dari persepsi diri dan lingkaran besar adalah persepsi dunia. Makin jauh peristiwa-peristiwa itu dari persepsi diri makin berkurang pengaruhnya terhadap perilakunya. Jadi, hal-hal yang mempunyai sedikit hubungan dengan diri, makin mudah hal itu terlupakan.

b. Teori dari Maslow

Teori Maslow didasarkan pada asumsi bahwa di dalam diri individu ada dua hal, yaitu suatu usaha yang positif untuk berkembang dan kekuatan untuk melawan atau menolak perkembangan itu.

Maslow mengemukakan bahwa individu berperilaku dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan yang bersifat hirarkis. Menurut Maslow, setiap individu memiliki kebutuhan-kebutuhan yang tersusun secara hirarki dari tingkat yang paling mendasar sampai pada tingkat yang paling tinggi. Setiap kali kebutuhan pada tingkatan paling bawah terpenuhi maka akan muncul kebutuhan lain yang lebih tinggi.

Hirarki kebutuhan Maslow, sebagai berikut: 1) kebutuhan fisik misalnya oksigen untuk bernapas, air untuk diminum, makanan, papan, sandang, buang hajat kecil maupun besar, dan fasilitas-fasilitas yang dapat berguna untuk kelangsungan hidupnya, 2) kebutuhan akan rasa aman dan tenteram (*Safety Needs*) misalnya mengusahakan keterjaminan finansial melalui asuransi atau dana pensiun, dan sebagainya, 3) kebutuhan untuk dicintai dan disayangi (*Belongingness Needs*), misalnya menjalin persahabatan, 4) kebutuhan harga diri secara penuh (*Esteem*

Needs) meliputi kebutuhan akan penghargaan dari orang lain, status, perhatian, reputasi, kebanggaan diri, dan kemashyuran. Tipe atas terdiri atas penghargaan oleh diri sendiri, kebebasan, kecakapan, keterampilan, dan kemampuan khusus (spesialisasi), 5) butuhan Aktualisasi Diri (*Self Actualization Needs*).

Hierarki kebutuhan manusia menurut Maslow ini mempunyai implikasi yang penting yang harus diperhatikan oleh guru pada waktu melakukan kegiatan pembelajaran. Menurut Maslow, perhatian dan motivasi belajar ini mungkin kurang berkembang kalau kebutuhan dasar siswa belum terpenuhi.

c. Teori dari Carl Rogers

Carl Rogers (dalam Suranto, 2015) membedakan dua tipe belajar, yaitu: Kognitif (kebermaknaan) dan *experiential* (pengalaman atau signifikansi). Guru menghubungkan pengetahuan akademik ke dalam pengetahuan terpakai seperti mempelajari mesin dengan tujuan untuk memperbaiki mobil. *Experiential Learning* menunjuk pada pemenuhan kebutuhan dan keinginan siswa. Kualitas belajar *experiential learning* mencakup: keterlibatan siswa secara personal, berinisiatif, evaluasi oleh siswa sendiri, dan adanya efek yang membekas pada siswa.

Menurut Rogers (dalam Suranto, 2015) setiap individu mempunyai keinginan untuk mengaktualisasi diri dan memiliki dorongan untuk menjadi dirinya sendiri. Karena setiap individu terdapat kemampuan untuk mengerti dirinya sendiri, menentukan hidupnya sendiri, dan menangani sendiri masalah yang dihadapinya. Itulah sebabnya dalam proses pembelajaran hendaknya diciptakan kondisi pembelajaran yang memungkinkan siswa secara aktif mengaktualisasi dirinya.

Menurut Rogers (2002) yang terpenting dalam proses pembelajaran adalah guru memperhatikan prinsip pendidikan dan pembelajaran, yaitu:

- 1) Menjadi manusia berarti memiliki kekuatan yang wajar untuk belajar. Siswa tidak harus belajar tentang hal-hal yang tidak ada artinya.
- 2) Siswa akan mempelajari hal-hal yang bermakna bagi dirinya. Pengorganisasian bahan pelajaran berarti mengorganisasikan bahan dan ide baru sebagai bagian yang bermakna bagi siswa

- 3) Pengorganisasian bahan pembelajaran berarti mengorganisasikan bahan dan ide baru sebagai bagian yang bermakna bagi siswa.
- 4) Belajar yang bermakna dalam masyarakat modern berarti belajar tentang proses.

Salah satu model pendidikan terbuka mencakup konsep mengajar guru yang fasilitatif yang dikembangkan Rogers. Model ini kemudian diteliti oleh Aspy dan Roebuck pada tahun 1975 mengenai kemampuan para guru untuk menciptakan kondisi yang mendukung yaitu empati, penghargaan dan umpan balik positif. Ciri-ciri guru yang fasilitatif adalah merespon perasaan siswa, menggunakan ide-ide siswa untuk melaksanakan interaksi yang sudah dirancang, berdialog dan berdiskusi dengan siswa, menghargai siswa, kesesuaian antara perilaku dan perbuatan, menyesuaikan isi kerangka berpikir siswa (penjelasan untuk mementapkan kebutuhan segera dari siswa), tersenyum pada siswa.

Dari penelitian itu diketahui guru yang fasilitatif mengurangi angka bolos siswa, meningkatkan nilai konsep diri siswa, meningkatkan upaya untuk meraih prestasi akademik termasuk pelajaran bahasa dan matematika yang kurang disukai, mengurangi tingkat problem yang berkaitan dengan disiplin dan mengurangi kerusakan pada peralatan sekolah, serta siswa menjadi lebih spontan dan menggunakan tingkat berpikir yang lebih tinggi.

d. Prinsip-Prinsip Pembelajaran Humanistik

Menurut Crichshank, Jenkins & Metcalf (2012) dalam Suranto (2015) ada beberapa proposisi-proposisi dari penganut pembelajaran humanistik. Dari proposisi-proposisi di atas, diperoleh beberapa prinsip pembelajaran humanistik sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran hendaknya berfokus pada upaya untuk memahami cara manusia menciptakan perasaan, sikap dan nilai-nilai.
- 2) Pembelajaran hendaknya bertepatan upaya untuk memenuhi kebutuhan dasar, terutama aspek afektif seperti emosi, perasaan, sikap, nilai dan moral.
- 3) Pembelajaran hendaknya menumbuhkan harga diri dan keyakinan.
- 4) Pembelajaran hendaknya berfokus pada kebutuhan dan minat siswa.

- 5) Sekolah harus menyesuaikan diri menurut kebutuhan anak, bukan anak yang menyesuaikan dengan kebutuhan sekolah.

Implikasi dari teori humanistik akan memberi perhatian pada guru sebagai fasilitator. Beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh guru sebagai fasilitator, yaitu:

- 1) Fasilitator sebaiknya memberi perhatian kepada penciptaan suasana awal, situasi kelompok, atau pengalaman kelas
- 2) Guru sebagai fasilitator hendaknya membantu untuk memperoleh dan memperjelas tujuan-tujuan perorangan di dalam kelas dan juga tujuan-tujuan kelompok yang bersifat umum.
- 3) Guru harus mempercayai adanya keinginan dari masing-masing siswa untuk melaksanakan tujuan-tujuan yang bermakna bagi dirinya, sebagai kekuatan pendorong, yang tersembunyi di dalam belajar yang bermakna tadi.
- 4) Guru mencoba mengatur dan menyediakan sumber-sumber untuk belajar yang paling luas dan mudah dimanfaatkan para siswa untuk membantu mencapai tujuan mereka.
- 5) Guru menempatkan dirinya sendiri sebagai suatu sumber yang fleksibel untuk dapat dimanfaatkan oleh kelompok.
- 6) Di dalam menanggapi ungkapan-ungkapan di dalam kelas, guru mencoba untuk menanggapi dengan cara yang sesuai, baik bagi individual ataupun bagi kelompok
- 7) Guru harus mengambil prakarsa untuk ikut serta dalam kelompok, perasaannya dan juga pikirannya dengan tidak menuntut dan juga tidak memaksakan, tetapi sebagai suatu andil secara pribadi yang boleh saja digunakan atau ditolak oleh siswa
- 8) Di dalam berperan sebagai seorang fasilitator, guru harus mencoba untuk menganali dan menerima keterbatasan-keterbatasannya sendiri.

Aplikasi teori humanistik lebih menunjuk pada ruh atau spirit selama proses pembelajaran yang mewarnai metode-metode yang diterapkan. Peran guru dalam pembelajaran humanistik adalah menjadi fasilitator bagi para siswa juga sebagai motivator sehingga pada diri siswa tumbuh kesadaran mengenai makna belajar dalam kehidupannya. Guru memfasilitasi pengalaman belajar kepada siswa dan

mendampingi siswa untuk memperoleh tujuan pembelajaran. Siswa berperan sebagai pelaku utama (*student center*) yang memaknai proses pengalaman belajarnya sendiri. Diharapkan siswa memahami potensi diri, mengembangkan potensi dirinya secara positif dan meminimalkan potensi diri yang bersifat negatif.

Tujuan pembelajaran lebih kepada proses belajarnya daripada hasil belajar. Pembelajaran berdasarkan teori humanistik ini cocok untuk diterapkan pada materi-materi pembelajaran yang bersifat pembentukan kepribadian, hati nurani, perubahan sikap, dan analisis terhadap fenomena sosial seperti yang terkandung dalam mata pelajaran IPS, PKn, dan Bahasa Indonesia. Indikator dari keberhasilan aplikasi ini adalah siswa merasa senang, bergairah, berinisiatif dalam belajar dan terjadi perubahan pola pikir, perilaku dan sikap atas kemauan sendiri. Siswa diharapkan menjadi manusia yang bebas, berani, tidak terikat oleh pendapat orang lain dan mengatur pribadinya sendiri secara bertanggungjawab tanpa mengurangi hak-hak orang lain atau melanggar aturan, norma, disiplin atau etika yang berlaku.

D. Aktivitas Pembelajaran

1. Bacalah dengan seksama dan diskusikan materi dengan sesama guru peserta diklat agar dapat memahami pengertian teori belajar, mengapa guru mempelajari teori belajar, peran hakekat belajar untuk merumuskan berbagai teori belajar dan dalam membedakan behaviorisme, kognitivisme, konstruktivisme dan humanisme.
2. Dengan terlebih dahulu mencermati pengertian behaviorisme, kognitivisme, konstruktivisme dan humanisme, buatlah beberapa contoh pembelajaran pada suatu materi pelajaran, baik dari mata pelajaran IPA, IPS, matematika, bahasa Indonesia maupun Pendidikan Kewarganegaraan (PKn) yang sesuai dengan keempat aliran tersebut.

E. Latihan

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan teori belajar!
2. Jelaskan mengapa guru perlu mempelajari teori belajar!
3. Jelaskan bahwa pemahaman hakekat belajar sebagai asumsi disusunnya teori belajar!

4. Jelaskan perbedaan keempat aliran teori belajar, yaitu behaviorisme, kognitivisme, konstruktivisme dan humanisme!
5. Menurut Anda apakah dalam praktek pembelajaran memungkinkan menggabungkan minimal dua teori belajar dari keempat aliran tersebut?

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban Anda pada soal latihan dengan kunci jawaban yang terdapat pada akhir modul pada kegiatan belajar 1. Jika jawaban anda sudah benar minimal 4 soal dari 5 soal yang ada, maka anda telah mencapai tingkat penguasaan 80 % atau lebih. Anda dapat melanjutkan ke kegiatan belajar 2. Jika jawaban Anda yang benar kurang dari 4 soal dari 5 soal, Anda harus mengulangi materi kegiatan belajar 1, terutama pada bagian yang belum dikuasai.

Kegiatan Pembelajaran 2.

Prinsip-Prinsip Pembelajaran

A. Tujuan

Setelah mempelajari materi ini Guru dapat:

1. Menjelaskan prinsip-prinsip pembelajaran dengan tepat
2. Menjelaskan implikasi prinsip-prinsip pembelajaran bagi siswa Sekolah Dasar dengan tepat
3. Menjelaskan implikasi prinsip-prinsip pembelajaran bagi guru dengan tepat

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan prinsip-prinsip pembelajaran
2. Menjelaskan implikasi prinsip-prinsip pembelajaran bagi siswa Sekolah Dasar
3. Menjelaskan implikasi prinsip-prinsip pembelajaran bagi guru Sekolah Dasar

C. Uraian Materi

1. Prinsip-prinsip Pembelajaran

Menurut Bruce Weil (1980) dalam Rusman (2015) ada tiga prinsip penting dalam proses pembelajaran, yaitu: (1) proses pembelajaran adalah membentuk kreasi lingkungan yang dapat membentuk dan mengubah struktur kognitif siswa, (2) berhubungan dengan tipe-tipe pengetahuan yang harus dipelajari. Pengetahuan tersebut adalah pengetahuan fisis, sosial dan logika, (3) dalam proses pembelajaran harus melibatkan peran lingkungan sosial. Atas dasar tiga prinsip tersebut, maka proses pembelajaran harus diarahkan agar siswa mampu mengatasi setiap tantangan dan rintangan dalam kehidupan yang cepat berubah, melalui sejumlah kompetensi yang harus dimiliki.

Berikut adalah prinsip-prinsip pembelajaran yang relatif berlaku umum, yaitu:

a. Prinsip Perhatian dan Motivasi

Dalam sebuah proses pembelajaran, perhatian sangatlah berperan penting sebagai awalan dalam memicu kegiatan belajar. Perhatian terhadap pelajaran akan timbul pada siswa apabila bahan pelajaran dirasakan sesuatu yang dibutuhkan oleh siswa

dan diperlukan untuk belajar lebih lanjut atau diperlakukan dalam kehidupan sehari-hari yang akan membangkitkan motivasi siswa.

Motivasi merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan belajar siswa. Motivasi erat kaitannya dengan minat. Siswa yang mempunyai minat terhadap mata pelajaran tertentu cenderung tertarik perhatiannya, sehingga timbul motivasinya untuk mempelajari mata pelajaran tersebut dengan lebih semangat.

Motivasi dibedakan menjadi dua, yaitu:

- 1) Motivasi intrinsik, adalah tenaga pendorong yang sesuai dengan perbuatan yang dilakukan. Seorang siswa dengan sungguh-sungguh mempelajari mata pelajaran di sekolah karena ingin memiliki pengetahuan yang dipelajarinya.
- 2) Motivasi ekstrinsik, adalah tenaga pendorong yang ada diluar perbuatan yang dilakukan tetapi menjadi penyerta. Contohnya siswa belajar sungguh-sungguh bukan karena ingin mempunyai pengetahuan yang dipelajarinya, tetapi karena ingin lulus ujian. Keinginan lulus ujian adalah penyerta dari keberhasilan belajar. Motivasi ekstrinsik terkadang dapat berubah menjadi motivasi intrinsik. Sebagai contoh, seseorang belajar di Fakultas Kedokteran karena menuruti kemauan orang tuanya. Tetapi setelah belajar beberapa waktu akhirnya ia menyenangi profesi sebagai dokter, sehingga ia belajar sungguh-sungguh untuk menguasai pengetahuan untuk menjadi dokter.

b. Prinsip Keaktifan

Pada hakekatnya belajar adalah merupakan proses aktif dimana seseorang melakukan kegiatan untuk mengubah perilaku dan pemikiran menjadi lebih baik. Belajar tidak dapat dipaksakan oleh orang lain dan juga tidak dapat dilimpahkan kepada orang lain. Belajar hanya mungkin terjadi apabila anak mengalaminya sendiri. Guru sekedar membimbing dan mengarahkan. Menurut teori kognitif, belajar menunjukkan jiwa yang aktif mengolah informasi, tidak sekedar menyimpannya saja tanpa mengadakan transformasi. menurut teori ini anak memiliki sifat aktif, konstruktif dan mampu merencanakan sesuatu.

Dalam setiap proses belajar, siswa selalu menampilkan keaktifan. Keaktifan itu dapat berupa kegiatan fisik dan kegiatan psikis. Kegiatan fisik antara lain berupa kegiatan membaca, mendengar, menulis, berlatih ketrampilan-ketrampilan.

Sedangkan kegiatan psikis antara lain, memecahkan masalah, menyimpulkan suatu percobaan.

c. Prinsip Pengalaman/ Keterlibatan secara langsung

Prinsip ini erat kaitannya dengan prinsip keaktifan. Pada prinsip ini masing-masing individu haruslah terlibat langsung dengan merasakan dan mengalaminya. Menurut Edgar Dale (dalam Rusman, 2015) dalam pengalaman belajar yang dituangkan dalam kerucut pengalaman, belajar yang paling baik adalah belajar dari pengalaman langsung. Dengan belajar melalui pengalaman langsung maka siswa secara langsung dapat mengamati dan menghayati. Belajar dengan pengalaman secara langsung dapat menjadikan siswa belajar secara aktif, sehingga pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih bermakna.

Keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan pengalaman langsung, tidak hanya keterlibatan secara fisik saja tetapi juga keterlibatan secara emosional. Dengan demikian adanya keterlibatan siswa secara emosional akan menumbuhkan pembentukan sikap dan nilai, misalnya siswa menjadi lebih bertanggung jawab.

d. Prinsip Pengulangan

Menurut teori psikologi daya, belajar adalah melatih daya-daya yang ada pada manusia yang terdiri atas mengamati, mengingat, mengkhayal, merasakan, berpikir dan yang lainnya. Dengan mengadakan pengulangan maka daya-daya tersebut akan berkembang. Walaupun ada beberapa pendapat yang tidak selalu sejalan bahwa belajar adalah melalui pengulangan, namun prinsip pengulangan masih relevan sebagai dasar pembelajaran.

e. Prinsip Tantangan

Penerapan bahan belajar yang dikemas dengan lebih menantang dan mengandung permasalahan yang harus dipecahkan dapat mendorong para siswa merasa tertantang untuk terus mempelajarinya. Penggunaan model atau metode pembelajaran tertentu, misalnya *discovery learning*, metode eksperimen, metode inkuiri juga dapat memberikan tantangan bagi siswa untuk belajar lebih giat dan sungguh-sungguh. Penguatan positif atau negatif juga akan membuat tantangan pada

diri siswa sehingga menimbulkan motif untuk memperoleh ganjaran dan berusaha menghindari hukuman.

f. Prinsip Balikan dan Penguatan

Jika siswa belajar sungguh-sungguh dan mendapat nilai yang baik, maka nilai yang baik itu mendorong anak untuk belajar lebih giat lagi. Nilai yang baik dapat menjadi *operant conditioning* atau penguatan positif. Nilai yang diperoleh siswa tersebut dapat sebagai suatu balikan dan penguatan bagi siswa. Dengan mengetahui hasil ulangannya, bagi siswa yang hasil ulangannya jelek akan terdorong untuk lebih giat lagi belajarnya, karena kemungkinan akan takut tidak lulus ujian. Pada siswa yang ulangan baik akan semakin termotivasi untuk belajar lebih giat lagi.

g. Prinsip Perbedaan Individu

Tidak ada dua orang yang sama persis, tiap siswa mempunyai perbedaan satu dengan lainnya. Proses belajar masing-masing individu memang tidaklah sama, baik secara fisik maupun psikis. Untuk itulah didalam proses pembelajaran mengandung penerapan bahwa masing-masing siswa haruslah dibantu agar lebih memahami kelemahan serta kekuatan yang ada pada dirinya dan kemudian dapat mendapatkan perlakuan yang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan masing-masing.

Pada umumnya pelaksanaan pembelajaran di kelas melihat siswa sebagai individu dengan kemampuan rata-rata, dengan kebiasaan-kebiasaan yang hampir sama. Oleh sebab itu pembelajaran klasikal cenderung mengabaikan perbedaan-perbedaan yang ada di antara para siswa. Untuk itu jika guru menggunakan pembelajaran klasikal, hendaknya antara lain menggunakan metode, model atau strategi pembelajaran yang bervariasi, memberikan tugas yang disesuaikan dengan minat dan kemampuan masing-masing siswa, melaksanakan pengayaan bagi siswa yang sudah menguasai bahan pelajaran dan pembelajaran remedial bagi siswa yang belum mampu.

2. Implikasi Prinsip-Prinsip Pembelajaran Bagi Siswa Sekolah Dasar

Menurut Rusman (2012) implikasi prinsip-prinsip pembelajaran bagi siswa tampak dalam setiap kegiatan perilaku mereka selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa sebagai subjek utama dalam kegiatan pembelajaran tidak dapat mengabaikan begitu saja prinsip-prinsip pembelajaran.

a. Prinsip Perhatian dan Motivasi

Implikasi dari prinsip perhatian, bahwa siswa harus memberikan perhatian terhadap semua hal yang mengarah pada tujuan belajar. Bagi siswa sekolah dasar, agar siswa dapat memberikan perhatian terhadap semua hal yang mengarah pada tujuan belajar, perlu bimbingan guru pada awalnya, misalnya agar tertarik mempelajari materi ajar tertentu, guru perlu menjelaskan manfaat materi ajar tersebut dan memberi motivasi secara terus menerus.

Implikasi prinsip motivasi bagi siswa adalah ia harus berusaha membangkitkan motivasi belajar yang ada pada diri mereka secara terus menerus, terutama motivasi intrinsik. Salah satu untuk dapat membangkitkan motivasi secara terus menerus adalah harus mengetahui tujuan belajar yang hendak dicapai, menentukan target dari penyelesaian tugas belajar dan harus menyadari bahwa dengan kerja keras dan semangat yang kuat maka tujuan akan mudah tercapai, tugas-tugas belajar akan mudah diselesaikan.

b. Prinsip Keaktifan

Sebagai subjek dalam kegiatan pembelajaran, siswa selalu dituntut selalu aktif dalam proses pembelajaran. Implikasi prinsip keaktifan siswa berupa perilaku-perilaku seperti mencari sumber informasi yang dibutuhkan dalam belajarnya, melakukan kegiatan eksperimen, menyelesaikan tugas-tugas belajar. Dengan keaktifan tersebut siswa semakin mudah memahami bahan pembelajaran.

c. Prinsip Keterlibatan langsung/ pengalaman

Hal apapun yang dipelajari siswa, maka siswa harus mempelajarinya sendiri. Implikasi dari prinsip keterlibatan langsung ini, siswa dituntut agar selalu menyelesaikan tugas belajar yang diberikan. Bentuk-bentuk perilaku yang

merupakan implikasi dari prinsip keterlibatan langsung bagi siswa dapat berupa kegiatan diskusi, melakukan percobaan, membuat laporan dan jenis-jenis kegiatan lain yang memungkinkan siswa dapat merasakan secara langsung dalam proses belajarnya.

d. Prinsip Pengulangan

Pengulangan digunakan untuk lebih memperkuat/menghafal konsep yang telah dipelajari. Dari pernyataan inilah pengulangan masih diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Implikasi dari prinsip pengulangan bagi siswa adalah kesadaran siswa untuk bersedia mengerjakan latihan-latihan yang berulang untuk satu macam permasalahan. Dengan kesadaran ini, diharapkan siswa tidak merasa bosan dalam melakukan pengulangan. Bentuk-bentuk perilaku pembelajaran yang merupakan implikasi prinsip pengulangan misalnya mengerjakan soal-soal latihan tentang perkalian bilangan bulat sehingga siswa menjadi mahir tentang operasi perkalian, menghafal nama-nama latin tumbuhan, menghafal pasal dan ayat di dalam UUD 45, menghafal tanggal suatu peristiwa sejarah.

e. Prinsip Tantangan

Implikasi prinsip tantangan bagi siswa adalah tuntutan dimilikinya kesadaran pada diri siswa akan adanya kebutuhan untuk selalu memperoleh, memproses dan mengolah setiap pesan yang ada pada kegiatan pembelajaran. Bentuk-bentuk perilaku siswa yang merupakan implikasi dari prinsip tantangan diantaranya adalah kegiatan eksperimen, menyelesaikan permasalahan-permasalahan non rutin.

f. Prinsip Balikan dan Penguatan

Siswa selalu membutuhkan suatu kepastian dari kegiatan yang dilakukan. Dengan memperoleh suatu kepastian dari kegiatan yang dilakukan maka siswa akan memiliki pengetahuan yang juga sebagai penguat bagi dirinya. Siswa akan belajar semakin banyak jika ada penguat yang diberikan. Implikasi prinsip balikan dan penguatan bagi siswa adalah siswa akan semakin semangat dalam kegiatan belajarnya. Bentuk-bentuk perilaku yang merupakan implikasi dari prinsip balikan dan penguatan antara lain, segera mencocokkan jawabannya dengan kunci jawaban, menanyakan kepada gurunya tentang tugas-tugas yang telah dikerjakan, siap

menerima kenyataan terhadap skor/nilai yang diperolehnya dan siap menerima teguran baik dari guru maupun orang tuanya berkaitan dengan hasil yang telah diperolehnya.

g. Prinsip Perbedaan individual

Setiap siswa memiliki karakteristik yang berbeda-beda, karena itulah setiap siswa belajar menurut karakteristiknya sendiri-sendiri. Ada siswa dengan karakteristik gaya belajar auditorial, tentu akan mudah mempelajari bahan pelajaran dengan banyak mendengar. Sebaliknya siswa dengan gaya belajar visual, akan mudah mempelajari bahan belajar yang disajikan dengan gambar-gambar atau tampilan visual lainnya. Implikasi dari perbedaan individu bagi siswa adalah adanya kesadaran bahwa dirinya berbeda dengan yang lainnya. Dengan menyadari bahwa dirinya berbeda dengan yang lainnya siswa tersebut akan mencari cara terbaik untuk lebih mengoptimalkan hasil belajarnya.

3. Implikasi Prinsip-Prinsip Pembelajaran bagi Guru

Menurut Rusman (2012), guru sebagai orang kedua dalam kegiatan pembelajaran di kelas setelah siswa, tentu juga akan mengalami dampak dari prinsip-prinsip pembelajaran. Prinsip-prinsip pembelajaran akan mempengaruhi perilaku guru dalam kegiatan belajar.

a. Prinsip Perhatian dan Motivasi

Implikasi prinsip perhatian dan motivasi bagi guru akan berupa perilaku-perilaku sebagai berikut: agar perhatian dan motivasi siswa menjadi lebih, guru perlu menggunakan model, metode yang bervariasi. Guru perlu menggunakan media pembelajaran yang tepat agar perhatian dan motivasi siswa menjadi meningkat dalam mempelajari bahan pembelajaran. Guru dapat memilih bahan pelajaran yang sesuai dengan minat siswa, agar siswa tertarik untuk mempelajarinya. Guru selalu memberikan pujian baik secara verbal maupun non verbal. Dalam mengawali pembelajaran guru harus menjelaskan kepada siswa tentang manfaat materi yang dipelajari.

b. Prinsip Keaktifan

Implikasi dari prinsip keaktifan adalah guru harus berupaya agar pembelajaran yang dilakukan menyebabkan siswa aktif belajar baik secara fisik maupun psikis. Untuk dapat mengaktifkan belajar siswa, maka guru melakukan perilaku-perilaku sebagai berikut: Guru harus dapat menggunakan berbagai macam model dan metode yang bervariasi dan juga harus menghadirkan multimedia yang tepat. Guru menyiapkan lembar kerja baik secara individual maupun kelompok agar membantu siswa dalam mempelajari bahan pelajaran. Mengupayakan pembelajaran dengan melaksanakan kegiatan eksperimen, agar siswa dapat melakukan percobaan secara langsung dan dapat menghayati bahan pelajaran secara maksimal. Guru harus menyiapkan tugas-tugas baik dikerjakan di kelas maupun di luar kelas, dan sekaligus guru siap untuk membimbing siswa dengan tugas-tugas yang diberikan.

c. Prinsip Keterlibatan langsung

Perilaku sebagai implikasi dari prinsip keterlibatan langsung/pengalaman antara lain: Guru harus mementingkan kegiatan pembelajaran yang menyebabkan siswa melakukan kegiatan eksperimen dari pada hanya sekedar demonstrasi. Guru juga harus membatasi dirinya untuk menyampaikan bahan pelajaran dengan metode ceramah dan harus diupayakan siswa harus memperoleh pengetahuannya sendiri dengan menggunakan model-model yang memungkinkan siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Guru perlu menyiapkan media yang dapat dipraktekkan sendiri oleh siswa, misalnya alat peraga matematika, alat percobaan IPA atau yang lain.

d. Prinsip Pengulangan

Implikasi prinsip pengulangan bagi guru adalah mampu mengidentifikasi bahan pelajaran yang membutuhkan pengulangan, misalnya latihan menggunakan cara bersusun kebawah dalam mengalikan bilangan ratusan, atau menghafal peribahasa dalam pelajaran bahasa Indonesia. Perilaku guru sebagai implikasi dari prinsip pengulangan antara lain, guru dapat merancang kegiatan-kegiatan pengulangan, misalnya memberikan soal-soal yang sejenis. Mengembangkan soal-soal latihan yang terstruktur. Mengembangkan petunjuk kegiatan psikomotorik dan mengembangkan alat evaluasi kegiatan pengulangan.

e. Prinsip Tantangan

Guru perlu menyiapkan tantangan dalam bentuk kegiatan pembelajaran, bahan dan alat pembelajaran termasuk pula sistem penilaiannya. Perilaku guru sebagai implikasi prinsip tantangan antara lain adalah merancang dan mengelola kegiatan eksperimen yang memberikan kesempatan siswa untuk tertantang melakukan kegiatan tersebut. Menyusun bahan pelajaran yang menarik dan bernuansa pemecahan masalah, sehingga siswa tertantang untuk mempelajari dan menyelesaikan permasalahan pada bahan pelajaran tersebut. Menggunakan media pembelajaran yang menyebabkan siswa untuk tertantang menggunakan media tersebut, misalnya guru meminta siswa menyelesaikan suatu soal matematika yang cukup rumit, guru menyiapkan aplikasi matematika tertentu, sehingga dengan aplikasi matematika tersebut siswa tertantang untuk mencoba dan menggunakan dalam penyelesaian soal tersebut.

f. Prinsip Balikan dan Penguatan

Balikan dan penguatan dapat dilakukan secara verbal maupun non verbal. Guru dapat menentukan balikan dan penguatan yang tepat, baik dari segi waktu, cara maupun segi bentuk, dari suatu kegiatan pembelajaran. Agar balikan dan penguatan bermakna bagi siswa, guru harus memperhatikan karakteristik siswa. Implikasi dari prinsip balikan dan penguatan bagi guru, perilaku-perilaku yang dilakukan guru antara lain, perlu menyampaikan jawaban yang benar dari soal-soal yang diberikan kepada siswa. Guru perlu memberi catatan-catatan pada hasil kerja siswa, baik secara individu maupun secara berkelompok. Catatan-catatan yang dimaksudkan dapat digunakan siswa sebagai petunjuk untuk melakukan pembetulan lebih lanjut dari pekerjaan yang salah. Guru juga wajib membagikan hasil kerja siswa yang telah direvisi. Guru juga perlu memberikan ganjaran bagi siswa yang berhasil menyelesaikan pekerjaan yang baik sebagai penguatan, baik berupa penguatan verbal ataupun non verbal.

g. Prinsip Perbedaan Individual

Guru harus menyadari bahwa semua siswa-siswa mempunyai keunikan masing-masing. Implikasi prinsip perbedaan individual ini diwujudkan dalam perilaku-perilaku guru diantaranya, guru harus mau dan mampu mengenali karakteristik

setiap siswanya, sehingga dapat menentukan pembelajaran yang tepat bagi siswa tersebut. Guru harus berusaha melayani setiap siswa sesuai dengan karakteristiknya. Dalam kegiatan pembelajaran, guru harus mampu menggunakan teknik yang bervariasi sehingga diharapkan dapat melayani kebutuhan siswa sesuai karakteristiknya. Guru harus mampu merancang dan melaksanakan kegiatan remedial dan pengayaan bagi siswa-siswanya.

D. Aktivitas Pembelajaran

1. Bacalah dengan cermat serta diskusikan materi dengan sesama guru untuk dapat menjelaskan prinsip-prinsip pembelajaran, implikasi dari prinsip-prinsip pembelajaran bagi siswa Sekolah Dasar dan implikasi prinsip-prinsip pembelajaran bagi guru.
2. Dari prinsip-prinsip umum yang disampaikan, susunlah skenario pembelajaran untuk mata pelajaran tertentu, baik mata pelajaran IPA, IPS, matematika, bahasa Indonesia maupun pendidikan kewarganegaraan.

E. Latihan

1. Mengapa guru harus memahami prinsip-prinsip pembelajaran?
2. Mengapa pengalaman dan keterlibatan langsung merupakan prinsip dari pembelajaran?
3. Apa implikasi dari prinsip perhatian dan motivasi bagi siswa, khususnya bagi siswa SD
4. Apa Implikasi dari prinsip keaktifan bagi guru?
5. Bagaimana cara guru agar balikan dan penguatan yang diberikan dapat bermakna bagi siswa? Bagaimana pula perilaku guru dalam memberikan balikan dan penguatan?

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban Anda pada soal latihan dengan kunci jawaban yang terdapat pada akhir modul pada kegiatan belajar 6. Jika jawaban anda sudah benar minimal 4 soal dari 5 soal yang ada, maka anda telah mencapai tingkat penguasaan 80 % atau lebih. Jika jawaban Anda yang benar kurang dari 4 soal, Anda harus mengulangi materi kegiatan belajar 6, terutama pada bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Latihan

Kegiatan Pembelajaran 1. Teori Belajar

1. Teori belajar merupakan hukum-hukum/prinsip-prinsip umum yang melukiskan kondisi terjadinya belajar.
2. Dengan memahami teori belajar, pengajar akan memahami proses terjadinya belajar pada manusia. Pengajar akan mengetahuinya apa yang harus dilakukan sehingga siswa dapat belajar dengan optimal. Dengan memahami dan menerapkan teori belajar dengan tepat, pengajar dapat memprediksi secara tepat dan beralasan tentang keberhasilan siswa.
3. Dengan pemahaman bahwa belajar adalah hasil perubahan tingkah laku maka berkembanglah teori belajar dari aliran behaviorisme, dengan pemahaman bahwa belajar adalah suatu proses untuk terjadinya perubahan struktur mental maka berkembanglah teori belajar dari aliran kognitivisme
4. Perbedaan keempat aliran dalam teori belajar adalah: Behaviorisme didasarkan pada pola tingkah laku baru yang diulang-ulang sampai menjadi sesuatu yang otomatis. Kognitivisme didasarkan pada proses berpikir dibalik tingkah laku yang terjadi. Perubahan tingkah laku diobservasi dan digunakan sebagai indikator untuk mengetahui apa yang terjadi dibalik pikiran siswa. Konstruktivisme didasarkan pada pernyataan bahwa kita semua mengkonstruksi pengetahuan kita sendiri dari lingkungan untuk memperoleh pengalaman dan skema. Humanisme memandang bahwa belajar adalah untuk memanusiakan manusia.
5. Walaupun secara teori sukar digabungkan, namun secara praktik pembelajaran dapat digabungkan, karena dalam setiap pembelajaran menghendaki pencapaian proses dan hasil belajar. Pencapaian proses akan dapat dilihat berperannya teori belajar kognitif, sedangkan pencapaian hasil belajar dapat dioptimalkan dengan menerapkan teori belajar behavioristik.

Kegiatan Pembelajaran 2. Prinsip Pembelajaran

1. Prinsip-prinsip pembelajaran adalah bagian terpenting yang wajib diketahui para pengajar sehingga mereka bisa memahami lebih dalam prinsip tersebut dan seorang pengajar bisa membuat acuan yang tepat dalam pembelajarannya.

Dengan begitu pembelajaran yang dilakukan akan jauh lebih efektif serta bisa mencapai target tujuan.

2. Melalui belajar dengan pengalaman langsung, siswa secara langsung dapat mengamati dan menghayati. Belajar dengan pengalaman secara langsung dapat menjadikan siswa belajar secara aktif, sehingga pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih bermakna.
3. Implikasi dari prinsip perhatian, bahwa siswa harus memberikan perhatian terhadap semua hal yang mengarah pada tujuan belajar. Untuk memperoleh hasil belajar yang optimal, maka siswa harus berusaha untuk tertarik dalam kegiatan pembelajarannya. Pada siswa sekolah dasar, pada awalnya, perlu bantuan guru agar siswa terbiasa dalam memberikan perhatian terhadap tujuan belajar, misalnya guru membimbing agar siswa dapat membuat catatan yang menarik, guru selalu memberikan motivasi agar siswa tertarik mengerjakan tugas-tugas yang diberikan. Dengan bantuan guru tersebut lama kelamaan siswa akan dapat memusatkan perhatiannya pada tujuan belajar.
Implikasi prinsip motivasi bagi siswa adalah siswa harus berusaha membangkitkan motivasi belajar yang ada pada diri mereka secara terus menerus, terutama motivasi intrinsik. Untuk dapat memotivasi dirinya sendiri, siswa sekolah dasar, pada awalnya harus dimotivasi oleh gurunya, misalnya agar rajin belajar siswa diberikan ganjaran berupa nilai kerajinan yang tinggi. Agar semangat dalam mempelajari materi pelajaran baik di kelas maupun di luar kelas, guru selalu menjelaskan manfaat dari mempelajari materi tersebut dan selalu menggunakan model pembelajaran yang dapat menumbuhkan motivasi belajarnya. Diharapkan lama-kelamaan siswa tersebut menyukai mata pelajaran sehingga siswa tumbuh motivasi dalam belajarnya.
4. Guru harus berupaya agar pembelajaran yang dilakukan menyebabkan siswa aktif belajar baik secara fisik maupun psikis. Untuk dapat mengaktifkan belajar siswa, maka guru melakukan perilaku-perilaku sebagai berikut, guru harus dapat menggunakan berbagai macam model dan metode yang bervariasi dan juga harus menghadirkan multimedia yang tepat.
5. Agar balikan dan penguatan bermakna bagi siswa, guru harus memperhatikan karakteristik siswa.

Perilaku guru dalam memberikan balikan dan penguatan adalah guru perlu menyampaikan jawaban yang benar dari soal-soal yang diberikan kepada siswa, guru memberi catatan-catatan pada hasil kerja siswa, baik secara individu maupun secara berkelompok, guru juga wajib membagikan hasil kerja siswa yang telah direvisi, guru juga perlu memberikan ganjaran bagi siswa yang berhasil menyelesaikan pekerjaan yang baik sebagai penguatan.

Evaluasi

Kerjakan soal-soal berikut dengan memilih satu jawaban yang paling tepat

1. Salah satu tujuan guru atau pendidik mempelajari teori belajar adalah
 - A. Untuk menguasai kompetensi professional
 - B. Untuk menguasai kompetensi pedagogis
 - C. Untuk menguasai kompetensi sosial
 - D. Terampil mengajarkan teori belajar kepada siswanya
2. Aliran dari teori belajar yang memandang belajar adalah perubahan persepsi dan pemahaman adalah
 - A. Behaviorisme
 - B. Kognitivisme
 - C. Konstruktivisme
 - D. Humanisme
3. Implikasi dari eksperimen Pavlov pada pembelajaran adalah
 - A. Anak akan belajar jika dibiasakan
 - B. Anak akan belajar jika selalu diperintah
 - C. Anak akan belajar lebih giat jika mendapat nilai baik
 - D. Anak akan belajar jika diberikan motivasi
4. Menurut Teori humanistik, tujuan belajar adalah untuk memanusiakan manusia, sehingga tujuan utama para pendidik adalah
 - A. membantu siswa belajar menjadi manusia dewasa
 - B. membantu siswa belajar bagaimana menghargai manusia lain
 - C. membantu siswa mengenal diri mereka sendiri sebagai manusia yang unik
 - D. menjadikan dirinya menjadi manusia yang berguna bagi orang lain
5. Dalam sebuah proses pembelajaran, perhatian sangatlah berperan penting sebagai awalan dalam memicu kegiatan belajar. Perhatian terhadap pelajaran akan timbul pada siswa apabila
 - A. bahan pelajaran dirasakan sesuatu yang dibutuhkan oleh siswa
 - B. bahan pelajaran merupakan materi yang mutakhir
 - C. metode yang menggunakan multimedia
 - D. model yang menggunakan model-model terkini

6. Pembelajaran klasikal cenderung mengabaikan perbedaan-perbedaan yang ada diantara para siswa. Untuk itu jika guru menggunakan pembelajaran klasikal hendaknya
- A. menggunakan metode, model atau strategi pembelajaran yang bervariasi,
 - B. memberikan tugas yang disesuaikan dengan tuntutan materi ajar
 - C. melaksanakan pembelajaran masing-masing individu secara berbeda-beda
 - D. melaksanakan pengayaan bagi semua siswa, terutama pada siswa yang sudah menguasai bahan pelajaran

Kunci Evaluasi

- 1. B
- 2. B
- 3. A
- 4. C
- 5. A
- 6. A

Penutup

Besar harapan kami bahwa modul ini dapat membantu Bapak/Ibu guru dalam mempelajari materi tentang teori belajar dan prinsip pembelajaran. Kami juga berharap setelah mengikuti diklat ini, Bapak/Ibu guru dapat menerapkan teori belajar yang sesuai dengan kondisi di lapangan antara lain sarana dan prasarana sekolah, karakteristik siswa, kualitas guru dan lingkungan belajar. Selain itu, kami juga berharap Bapak/Ibu guru harus tetap mengembangkan pengetahuan tentang teori belajar dan prinsip pembelajaran antara lain menggunakan referensi yang terdapat pada daftar pustaka modul ini atau referensi lain, baik secara mandiri maupun pada kegiatan yang lain.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam proses penyusunan modul ini. Demi perbaikan modul ini dimasa depan, kami mengharapkan adanya saran dan masukan dari Bapak/Ibu guru dan para pembaca lainnya. Saran dan masukan dapat disampaikan kepada penulis modul ini.

Penutup

Daftar Pustaka

- Baharuddin dan Esa Nur Wahyun. (2015). *Teori Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Cruickshank, Jenkins & Metcalf. (2012). *The Act of Teaching 6th ed*. Singapore: McGraw Hill Education
- Degeng, N.S.. (2013). *Ilmu Pembelajaran: Klasifikasi Variabel untuk pengembangan Teori dan Penelitian*. Bandung: Kalam Hidup & Aras Media
- Eggen & Kauchak. (2007). *Educational Psychology: Windows on Classrooms 7th Ed*. Upper Sadle River, NJ: Pearson
- Herman Hudoyo. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud, Dirjen Dikti, PPLPTK
- Karso., dkk.. (2013.) *Pendidikan Matematika 1*. Tangerang Selatan: Penerbit UT
- Nur Hamiyah dan Muhammad Jauhari. (2014). *Strategi Belajar Mengajar di Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustakarya
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfa Beta
- Slavin, R.E.. (2009). *Educational Pshycology: Theory into Practice 9th ed*. Engelwood: Prentice Hall
- Suranto. (2015). *Teori Belajar & Pembelajaran Kontemporer*. Yogyakarta: LaksBang Pressindo
- Suyono dan Haryanto. (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Udin S. Winataputra, dkk.. (2007). *Materi dan Pembelajaran PKn SD*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka

