



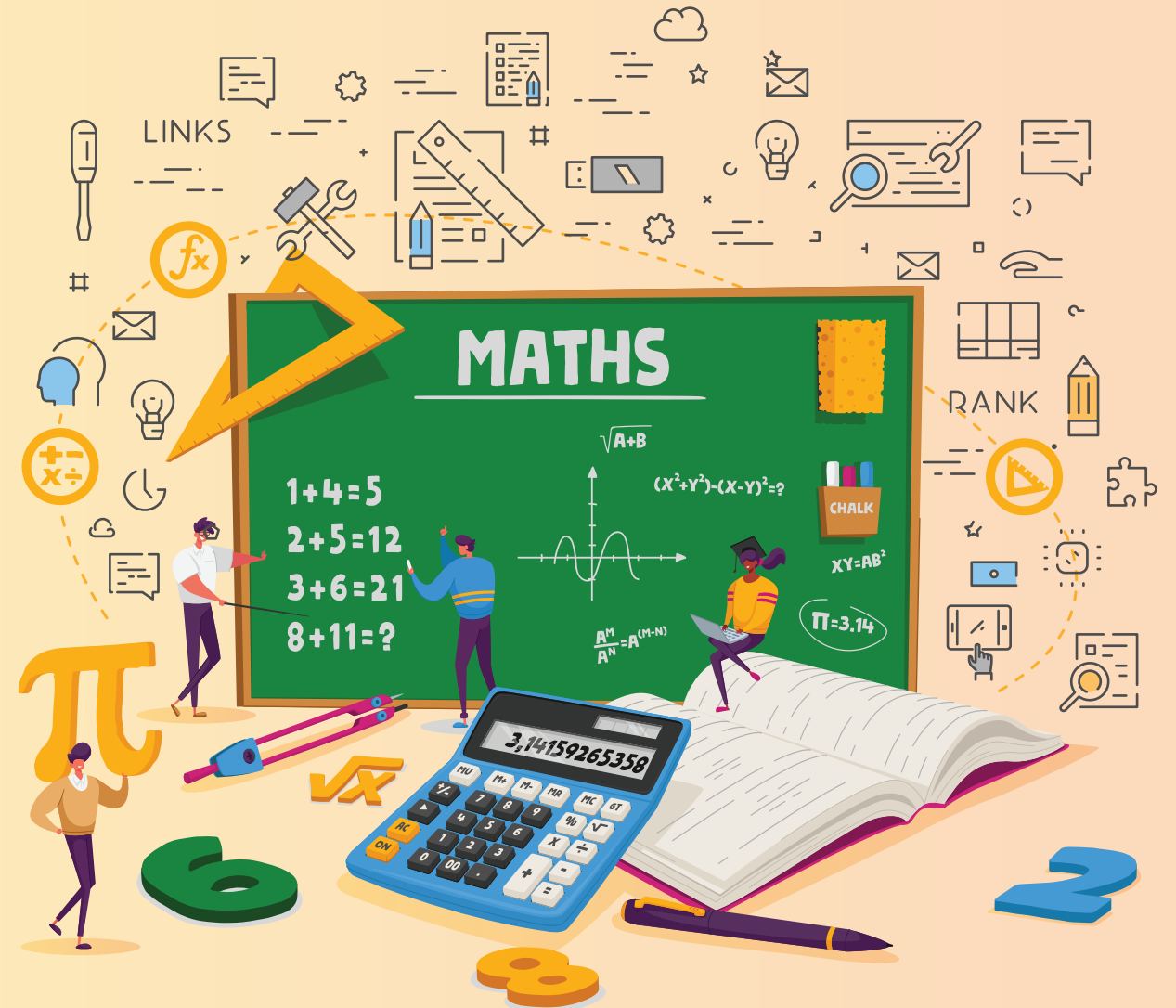
Modul **Aritmatika SD**
Berbasis **Case Method**

ISBN 978-623-5523-08-8



9 786235 523088

Modul Aritmatika SD Berbasis Case Method



Modul **Aritmatika SD** Berbasis **Case Method**

Linda Astriani, M.Pd | Venni Herli Sundi, M.Pd | Ismah, M.Si | Arlin Astriyani, M.Pd

Modul Aritmatika SD Berbasis Case Method

Linda Astriani, M.Pd
Venni Herli Sundi, M.Pd
Ismah, M.Si
Arlin Astriyani, M.Pd



Modul Aritmatika SD Berbasis Case Method

i - xii + 232 hlm

Hak cipta dilindungi Undang-undang
Hak Penerbitan pada UM Jakarta Press

Penulis :

Linda Astriani, M.Pd
Venni Herli Sundi, M.Pd
Ismah, M.Si
Arlin Astriyani, M.Pd

Editor :

Nurbaiti Widiasari, M.Pd

Desain sampul :

Raimond Well

Tata letak :

Dikdik Hermansyah

ISBN :

978-623-5523-08-8

Diterbitkan oleh :

UM Jakarta Press

Anggota IKAPI (053/Banten/2021)

University of Muhammadiyah Jakarta Press

Jl. KH. Ahmad Dahlan, Cirendeui, Ciputat

Tangerang Selatan 15419

Telp. : 021-7492862, 7401894

e-mail: umjakarta.press@gmail.com

Cetakan I : Oktober 2021

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan atas rahmat Allah Subhanahu wata'ala, modul Aritmatika SD berbasis Case Method telah berhasil penulis selesaikan. Modul ini disusun untuk dapat dipergunakan oleh mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan.

Modul ini berisikan informasi penting untuk calon guru, guru dan praktisi pendidikan dalam proses pembelajaran Aritmatika SD. Modul ini disajikan dengan sederhana bersama kegiatan-kegiatan yang dapat mengasah kemampuan mahasiswa atau calon guru. Struktur modul ini terbagi menjadi 11 pembahasan yang terkait, yaitu Sejarah Perkembangan Bilangan, Teori Bilangan dan Pembagian, Bilangan Asli dan Cacah, Bilangan Bulat, Bilangan Rasional dan Irrasional, Persen, Perbandingan Senilai, Perbandingan Berbalik Nilai, dan Skala, Faktor, Faktorisasi, KPK dan FPB, Aljabar, dan Aritmatika Sosial

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah memberikan dana hibah Program Kompetisi Kampus Merdeka (PKKM) Tahun 2021. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta, Dr. Ma'mun Murod, M.Si. yang telah memberikan motivasi dalam penyusunan modul;
2. Ketua LP3 UMJ, Dr. Herwina Bahar, MA., yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam proses pelaksanaan PKKM prodi PGSD FIP UMJ;
3. Dekan Ilmu Pendidikan, Dr. Iswan, M.Si., yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan modul;
4. Ketua Program Studi PGSD FIP UMJ, Azmi Al-Bahij, M. Si, yang telah memberikan support dan motivasi dalam penyusunan modul;
5. Tim Penyusun Modul Aritmatika SD dan Rekan sejawat Fakultas Ilmu Pendidikan, yang senantiasa memberikan dukungan, teman berdiskusi selama penyusunan modul ini.

Kesempurnaan hanya milik Allah Subhanahu wata'ala, penulis yakini modul ini masih memiliki kekurangan. Untuk itu kami mohon masukan yang membangun dalam melengkapi modul ini. Semoga modul ini memberikan banyak manfaat bagi mahasiswa PGSD, calon guru, guru dan praktisi pendidikan dalam memberikan pembelajaran Aritmatika SD

Jakarta, Juli 2021

Tim Penulis

DAFTAR ISI

kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Pembelajaran Berbasis Case Method (Suatu Pengantar)	xi
Bahan Belajar 1. Sejarah Perkembangan Bilangan	1
A. Pendahuluan	1
1. Deskripsi Singkat Materi	1
2. CPMK	2
3. Sub CPMK	2
4. Tujuan Pembelajaran	2
5. Petunjuk Penggunaan Modul	2
B. Kegiatan Belajar	3
1. Bilangan dan Angka	3
2. Sejarah Perkembangan Bilangan	4
3. Jenis-jenis Bilangan	17
C. Penutup	19
1. Rangkuman	19
2. Tes Formatif	20
3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	20
Bahan Belajar 2. Teori Bilangan dan Pembagiannya	23
A. Pendahuluan	23
1. Deskripsi Singkat Materi	23
2. CPMK	24
3. Sub CPMK	24
4. Tujuan Pembelajaran	24
5. Petunjuk Penggunaan Modul	25
B. Kegiatan Belajar	25
1. Konsep Bilangan	25

2.	Hubungan antara lebih, kurang, dan sama	27
3.	Membilang Awal	28
4.	Bilangan Ganjil dan Genap	30
5.	Bilangan Prima dan Bilangan Komposit	31
C.	Penutup	31
1.	Rangkuman	31
2.	Tes Formatif	32
4.	Umpan Balik dan Tindak Lanjut	32
	Bahan Belajar 3. Bilangan Asli dan Bilangan Cacah	35
A.	Pendahuluan	35
1.	Deskripsi Singkat Materi	35
2.	CPMK	35
3.	Sub CPMK	36
4.	Tujuan Pembelajaran	36
5.	Petunjuk Penggunaan Modul	36
B.	Kegiatan Belajar	37
1.	Konsep Bilangan Asli dan Bilangan Cacah	37
2.	Penjumlahan Bilangan Asli dan Bilangan Cacah	38
3.	Pengurangan Bilangan Asli dan Bilangan Cacah	39
4.	Perkalian Bilangan Asli dan Bilangan Cacah	41
5.	Pembagian Bilangan Asli dan Bilangan Cacah	44
6.	Forum Diskusi Case Methode	45
C.	Penutup	46
1.	Rangkuman	46
2.	Tes Formatif	46
3.	Umpan Balik dan Tindak Lanjut	48
	Bahan Belajar 4. Bilangan Bulat	51
A.	Pendahuluan	51
1.	Deskripsi Singkat Materi	51
2.	CPMK	51

3. Sub CPMK	52
4. Tujuan Pembelajaran	52
5. Petunjuk Penggunaan Modul	52
B. Kegiatan Belajar	53
1. Konsep Bilangan Bulat	53
2. Penjumlahan Bilangan Bulat	56
3. Pengurangan Bilangan Bulat	59
4. Perkalian Bilangan Bulat	60
5. Pembagian Bilangan Bulat	62
6. Forum Diskusi Case Methode	64
C. Penutup	66
1. Rangkuman	66
2. Tes Formatif	66
3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	68
Bahan Belajar 5. Bilangan Rasional dan Irrasional	71
A. Pendahuluan	71
1. Deskripsi Singkat Materi	71
2. CPMK	72
3. Sub CPMK	72
4. Tujuan Pembelajaran	73
5. Petunjuk Penggunaan Modul	73
B. Kegiatan Belajar	73
1. Pengertian Bilangan Rasional dan Irrasional	73
2. Sifat-sifat Bilangan Rasional dan Irrasional	75
3. Konsep Pecahan	77
4. Permasalahan terkait operasi pecahan	78
5. Soal Cerita terkait dengan Pecahan	79
6. Forum Diskusi Case Methode	80
C. Penutup	81
1. Rangkuman	81

2. Tes Formatif	81
3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	83
Bahan Belajar 6. Persen	87
A. Pendahuluan	87
1. Deskripsi Singkat Materi	87
2. CPMK	88
3. Sub CPMK	88
4. Tujuan Pembelajaran	88
5. Petunjuk Penggunaan Modul	88
B. Kegiatan Belajar	89
1. Mengubah Persen menjadi Pecahan	89
2. Mengubah Pecahan menjadi Persen	89
3. Mengubah Persen Menjadi Decimal	90
4. Mengubah Pecahan Decimal Menjadi Persen	91
5. Perkalian Persen dan Bilangan Bulat	91
6. Soal Cerita terkait dengan Persen	92
7. Forum Diskusi Case Methode	94
C. Penutup	95
1. Rangkuman	95
2. Tes Formatif	95
3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	97
Bahan Belajar 7. Perbandingan Senilai, Berbalik Nilai, Dan Skala	101
A. Pendahuluan	101
1. Deskripsi Singkat Materi	101
2. CPMK	102
3. Sub CPMK	102
4. Tujuan Pembelajaran	102
5. Petunjuk Penggunaan Modul	102
B. Kegiatan Belajar	103
1. Perbandingan	103

a) Perbandingan Senilai	105
b) Perbandingan Berbalik Nilai	107
c) Skala	109
2. Forum Diskusi Case Methode	110
C. Penutup	112
1. Rangkuman	112
2. Tes Formatif	112
3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	114
Bahan Belajar 8. Faktor, KPK dan FPB	117
A. Pendahuluan	117
1. Deskripsi Singkat Materi	117
2. CPMK	117
3. Sub CPMK	118
4. Tujuan Pembelajaran	118
5. Petunjuk Penggunaan Modul	118
B. Kegiatan Belajar	119
1. Konsep persekutuan dan Kelipatan	119
2. Konsep Faktor	120
3. Konsep Faktor Prima	121
4. Konsep Faktorisasi Prima	121
5. Konsep Faktor Persekutuan	122
6. KPK	122
7. FPB	123
8. Forum Diskusi Case Methode	125
C. Penutup	126
1. Rangkuman	126
2. Tes Formatif	126
3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	128
Bahan Belajar 9. Aljabar	131
A. Pendahuluan	131

1. Deskripsi Singkat Materi	131
2. CPMK	133
3. Sub CPMK	133
4. Tujuan Pembelajaran	134
5. Petunjuk Penggunaan Modul	134
B. Kegiatan Belajar	135
1. Unsur-unsur Bentuk Aljabar	135
2. Operasi Hitung Bentuk Aljabar	140
3. Perpangkatan Bentuk Aljabar	150
4. Faktorisasi Bentuk Aljabar	154
5. Pecahan Bentuk Aljabar	163
6. Pemodelan Bentuk Aljabar	173
7. Forum Diskusi Case Methode	180
C. Penutup	182
1. Rangkuman	182
2. Tes Formatif	184
3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	187
Bahan Belajar 10. Aritmatika Sosial	191
A. Pendahuluan	191
1. Deskripsi Singkat Materi	191
2. CPMK	192
3. Sub CPMK	192
4. Tujuan Pembelajaran	192
5. Petunjuk Penggunaan Modul	192
B. Kegiatan Belajar	193
1. Peta Konsep Aritmatika Sosial	193
2. Harga Pembelian, Harga Penjualan, Untung dan Rugi	194
3. Potongan Diskon, Pajak, dan Bunga	199
4. Bruto, Neto, dan Tara	208
5. Permasalahan terkait Aritmatika Sosial	212
6. Forum Diskusi Case Methode	214

C. Penutup	216
1. Rangkuman	216
2. Tes Formatif	217
3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	219
KUNCI JAWABAN	222
DAFTAR PUSAKA	229
PROFILE PENULIS	232

PEMBELAJARAN BERBASIS CASE METHODE

(SUATU PENGANTAR)

Pembelajaran berbasis case methode merupakan satu pembelajaran dalam bentuk stimulus yang mempelajari kasus nyata atau kasus yang dibuat. Metode ini sangat produktif untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Faktor penentu keberhasilan cAse methode adalah keterlibatan aktif mental mahasiswa untuk mendalami kondisi atau situasi kasus pemicu ke dalam kenyataan (*experimental learning*).

Modul Aritmatika SD berbasis case methode yang dirancang untuk tujuan sebagai berikut: mempertajam kemampuan analisis pemecahan masalah dan pengambilan keputusan, meningkatkan pemahaman tentang system nilai, persepsi dan sikap mahasiswa terkait situasi/kasus, menunjukkan kepada mahasiswa jika pembelajaran suatu materi matematika bisa di dapat dari kasus-kasus nyata di lingkungan kita, menumbuhkan sinergi kelompok dalam meningkatkan higher order thinking skills (HOTS) dalam memecahkan suatu masalah.

Adapun harapan modul Aritmatika SD ini antara lain; (1) Melatih mahasiswa belajar secara kontekstual. (2) Melatih mahasiswa untuk berpikir kritis. (3) Mengenalkan tata cara pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. (4) Memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengintegrasikan prior knowledge dengan permasalahan yang ada di dalam kasus dalam rangka belajar untuk mengambil keputusan secara profesional. (5) Memberikan kesempatan mahasiswa untuk bereksplorasi terhadap potensi diri dan mengembangkan konsep/ide. (6) Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menghargai nilai-nilai toleransi, menghargai pendapat orang lain, dan demokrasi.

Mata kuliah Aritmatika SD merupakan satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa calon pendidik khususnya di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan. Mata kuliah ini terdiri dari 10 Bahan Belajar dengan bobot 3 sks. Semoga dengan adanya modul Aritmatika SD ini proses pembelajaran dapat berjalan baik agar tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan.

BAHAN BELAJAR 1

SEJARAH PERKEMBANGAN BILANGAN

A. Pendahuluan

1. Deskripsi Singkat Materi

Al-Qur'an sebagai petunjuk bagi manusia, terdiri atas bahasa tulisan dalam hal ini huruf-huruf (verbal) dan juga "bahasa angka" (numerik) yang mana sebenarnya keduanya itu juga merupakan bahasa simbol. Huruf mewakili bahasa bunyi, sedangkan angka mewakili bilangan. Mempelajari matematika tidak dapat dilepaskan dari bilangan. Oleh karenanya kita terutama bagi siapa pun yang ingin mendalami ilmu Matematika harus memiliki pemahaman yang matang tentang bilangan dan jenis-jenisnya. "Bahasa angka/bilangan" atau numerik dapat membantu dan mendukung dalam memberi penjelasan yang 'lebih' terhadap makna dari suatu keterangan yang disampaikan dengan bahasa verbal yang terkadang masih kurang jelas arti dan maksudnya.

Matematika adalah ilmu yang dikarunia oleh Allah SWT kepada manusia untuk memahami dunia. Al-Quran merupakan bukti yang menjelaskan bahwa ilmu agama dan pengetahuan tidak dapat dipisahkan, demikian pula matematika dan agama merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.

Allah menciptakan Al-Qur'an dengan begitu sempurna dan tidak ada cacat sedikitpun, sungguh maha luar biasa Allah menciptakan segala sesuatu di alam semesta ini berdasarkan perhitungan yang sangat akurat. Allah menciptakan al qur'an dengan penghitungan yg sangat cermat dan akurat tidak hanya isinya saja yg sempurna tetapi angka-angka di dalamnya dan surat, halaman, jumlah baris, huruf dan banyak

lagi. Tidak hanya asal menulis dan di tempatkan, semuanya di letakkan berdasarkan perhitungan yg sangat cermat, maka Al-Qur'an disebut kitab yg sempurna yg membedakan dari kitab yg lainnya.

Bahan Belajar 1 pada modul Aritmatika SD akan membahas tentang Sejarah Perkembangan Bilangan yang meliputi: bilangan dan angka, sejarah perkembangan bilangan, dan jenis-jenis bilangan.

2. CPMK
 - a. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
 - b. Menguasai pengetahuan bidang studi di sekolah dasar meliputi Matematika
 - c. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
3. Sub CPMK
Mahasiswa mampu memahami pengertian sejarah perkembangan bilangan.
4. Tujuan Pembelajaran
 - a. Mahasiswa mampu memahami definisi bilangan dan angka
 - b. Mahasiswa mengetahui sejarah perkembangan bilangan
 - c. Mahasiswa mampu memahami jenis-jenis bilangan
5. Petunjuk penggunaan modul
Untuk membantu anda dalam memahami modul ini alangkah lebih baik diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:
 - a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
 - b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
 - c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
 - d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.

- e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

1. Bilangan dan Angka

a. Pengertian Bilangan

Pengenalan lambang bilangan pada anak perlu diberikan sedini mungkin dengan menggunakan cara yang tepat dan sesuai dengan tahapan perkembangan anak. Dengan mengenalkan lambang bilangan diharapkan anak akan lebih mudah dalam memahami konsep matematika yang lainnya pada pembelajaran di tingkat yang lebih tinggi. Pengenalan lambang bilangan pada anak akan merangsang perkembangan kognitifnya, sehingga anak dapat mengolah dan menggunakan lambang bilangan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Sebelum membahas mengenai lambang bilangan, maka perlu diketahui terlebih dahulu mengenai pengertian bilangan.

Bilangan adalah suatu konsep matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran. Merserve (Dali, 1980: 42) menyatakan bahwa bilangan adalah suatu abstraksi. Sebagai abstraksi bilangan tidak memiliki keberadaan secara fisik. Sementara itu, menurut Sudaryanti (2006: 1) bilangan adalah suatu obyek matematika yang sifatnya abstrak dan termasuk kedalam unsur yang tidak didefinisikan (*underfined term*). Soedadiatmodjo, dkk (1983: 67) bilangan adalah suatu idea yang digunakan untuk menggambarkan atau mengabstraksikan banyaknya anggota suatu himpunan. Bilangan itu sendiri tidak dapat dilihat, ditulis, dibaca dan dikatakan karena merupakan suatu idea yang hanya dapat dihayati atau dipikirkan saja.

b. Pengertian Angka

Menurut Soedadiatmodjo, dkk (1983: 67), untuk menyatakan bilangan suatu lambang atau simbol yang disebut dengan angka. Menurut pengertiannya, antara bilangan dengan lambang bilangan

sangat berbeda. Bilangan menyatakan suatu kuantitas, sedangkan angka adalah notasi dari bilangan tersebut.

2. Sejarah Perkembangan Bilangan

Dalam penggunaan sehari-hari, angka dan bilangan seringkali dianggap sebagai dua hal yang sama. Sebenarnya, angka dan bilangan mempunyai pengertian yang berbeda. Bilangan adalah suatu konsep matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran. Sedangkan angka adalah suatu simbol atau lambang yang digunakan untuk mewakili satu bilangan. Contohnya, bilangan lima dapat dilambangkan dengan angka 5 maupun menggunakan angka romawi V. Lambang "5" dan "V" yang digunakan untuk melambangkan bilangan lima disebut sebagai angka. Jadi, sebenarnya benda apakah yang biasa kita sebut dengan bilangan itu?

Setiap bilangan, misalnya bilangan yang kita lambangkan dengan angka 1, sesungguhnya adalah konsep abstrak yang tidak bisa tertangkap oleh indra manusia, tetapi bersifat universal. Misalnya, tulisan atau ketikan 1. Yang anda liat di kertas dan sedang anda baca saat ini bukanlah bilangan 1, melainkan hanya lambang dari bilangan satu yang tertangkap oleh indera penglihatan anda berkat adanya pantulan cahaya dari kertas ke mata anda. Demikian pula bila anda melihat lambang yang sama di papan tulis, yang anda lihat bukanlah bilangan 1, melainkan tinta dari spidol yang membentuk lambang dari bilangan 1. Dalam matematika, konsep bilangan selama bertahun-tahun telah diperluas untuk meliputi bilangan nol, bilangan asli, bilangan bulat, bilangan rasional, bilangan irasional, dan lain-lain.

Perkembangan kemampuan dalam teori bilangan antar bangsa berbeda-beda. Terkadang konsep bilangan suatu bangsa merupakan hasil adopsi dan adaptasi, sehingga perkembangannya bergantung pada kemajuan peradaban bangsa dan interaksi dengan bangsa lain. Berikut akan diuraikan sejarah perkembangan bilangan mulai dari peradaban bangsa Babilonia, bangsa Mesir, bangsa Cina Kuno, bangsa Maya, bangsa Yunani, bangsa Romawi, bangsa India, hingga bangsa Arab (Kusaeri, 2017: 17-36).

1. Sistem Bilangan Bangsa Babilonia

Matematika Bangsa Babilonia merujuk pada seluruh matematika yang dikembangkan oleh bangsa Mesopotamia (kini Iraq) sejak permulaan Sumeria hingga permulaan peradaban helenistik. Dinamai "Matematika Babilonia" karena peran utama kawasan Babilonia sebagai tempat untuk belajar. Pada zaman peradaban helenistik, Matematika Babilonia berpadu dengan Matematika Yunani dan Mesir untuk membangkitkan Matematika Yunani.

Pada masa kekhalifahan Islam, Mesopotamia, terkhusus Baghdad, menjadi pusat penting pengkajian Matematika Islam. Bangsa Babilonia merupakan bangsa pertama yang menggunakan simbolisasi bilangan. Simbolisasi yang digunakan oleh bangsa Babilonia adalah sistem bilangan basis 60 atau sistem bilangan seksagesimal yang dicampur dengan basis 10. Dari sinilah diturunkannya penggunaan bilangan 60 detik dalam satu menit, 60 menit dalam satu jam, dan 360 derajat dalam putaran lingkaran penuh. Sistem bilangan ini sudah mengenal tempat dan mulai digunakan sekitar tahun 200 SM (Sebelum Masehi), namun masih belum mengenal angka nol.

1	∩	11	<∩	21	≪∩	31	≪≪∩	41	≪≪∩	51	≪≪∩
2	∩∩	12	<∩∩	22	≪∩∩	32	≪≪∩∩	42	≪≪∩∩	52	≪≪∩∩
3	∩∩∩	13	<∩∩∩	23	≪∩∩∩	33	≪≪∩∩∩	43	≪≪∩∩∩	53	≪≪∩∩∩
4	∩∩∩∩	14	<∩∩∩∩	24	≪∩∩∩∩	34	≪≪∩∩∩∩	44	≪≪∩∩∩∩	54	≪≪∩∩∩∩
5	∩∩∩∩∩	15	<∩∩∩∩∩	25	≪∩∩∩∩∩	35	≪≪∩∩∩∩∩	45	≪≪∩∩∩∩∩	55	≪≪∩∩∩∩∩
6	∩∩∩∩∩∩	16	<∩∩∩∩∩∩	26	≪∩∩∩∩∩∩	36	≪≪∩∩∩∩∩∩	46	≪≪∩∩∩∩∩∩	56	≪≪∩∩∩∩∩∩
7	∩∩∩∩∩∩∩	17	<∩∩∩∩∩∩∩	27	≪∩∩∩∩∩∩∩	37	≪≪∩∩∩∩∩∩∩	47	≪≪∩∩∩∩∩∩∩	57	≪≪∩∩∩∩∩∩∩
8	∩∩∩∩∩∩∩∩	18	<∩∩∩∩∩∩∩∩	28	≪∩∩∩∩∩∩∩∩	38	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩	48	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩	58	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩
9	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	19	<∩∩∩∩∩∩∩∩∩	29	≪∩∩∩∩∩∩∩∩∩	39	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩∩	49	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩∩	59	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩∩
10	<	20	≪	30	≪≪	40	≪≪	50	≪≪		

Gambar 1 Lambang Bilangan Babilonia

Kemudian sekitar abad ke-2 SM bangsa Babilonia mulai mengenal angka nol yang dilambangkan dengan spasi. Melalui keunggulan orang Babilonia pada bidang astronomi, sistem perhitungan berbasis 60 mereka masih ada sampai sekarang, yakni dengan diturunkannya penggunaan bilangan 60 detik untuk semenit, 60 menit untuk satu jam, dan 360 (60×6) derajat untuk satu putaran lingkaran, juga penggunaan detik dan menit pada busur lingkaran yang melambangkan pecahan derajat.

2. Bangsa Maya di Amerika (500 SM)

Bangsa Maya mengembangkan sistem numerasi yang merupakan hasil adopsi dari tulisan hieroglyph. Sistem numerasi yang digunakan bangsa ini lebih kompleks karena terdiri dari simbol titik dan garis horizontal. Selain menggunakan sistem numerasi, bangsa Maya juga menggunakan sistem alphabetic dalam peradabannya.

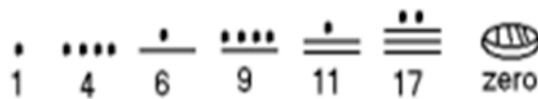
Bangsa Maya menulis jumlah mereka secara vertikal sebagai lawan horizontal dengan denominasi terendah di bagian bawah. Sistem mereka didirikan sehingga lima pertama nilai tempat didasarkan pada kelipatan 20. Mereka adalah 1 (20⁰), 20 (20¹), 400 (20²), 8.000 (20³), dan 160.000 (20⁴). Dalam bentuk bahasa Arab kita menggunakan nilai tempat dari 1,, 10 100, 1.000, dan 10.000.

Sebagai contoh, jumlah 241.083 akan tahu dan ditulis sebagai berikut:

Maya Bilangan	Value Place	Decimal Nilai
•	1 kali 160.000	= 160.000
══	10 kali 8.000	= 80.000
••	2 kali 400	= 800
•••• ══	14 kali 20	= 280
•••	3 kali 1	= 3

Tabel 1 Contoh Penggunaan Kombinasi Dua Simbol dalam Suku Maya

Bangsa Maya juga yang pertama untuk melambangkan konsep apa-apa (atau nol). Simbol yang paling umum adalah bahwa dari shell () tapi ada beberapa symbol lainnya (misalnya kepala). Sangat menarik untuk mengetahui bahwa dengan semua matematikawan besar dan ilmuwan yang berada di sekitar di Yunani kuno dan Roma, itu adalah orang-orang Indian Maya yang independen datang dengan simbol yang biasanya berarti selesai sebagai lawan nol atau tidak ada. Di bawah ini adalah visual dari nomor yang berbeda dan bagaimana mereka akan ditulis:






Gambar 2 Lambang angka 0 sampai 10 Untuk Suku Maya



Tabel 2 di bawah ini diwakili beberapa nomor Maya. Kolom kiri memberikan setara desimal untuk setiap posisi nomor Maya. Ingat nomor tersebut dibaca dari bawah ke atas.

Di bawah setiap nomor Maya adalah setara dengan desimal nya.

Tabel 2 Contoh beberapa Campuran dalam Nomor Maya

8,000						...
400		.	.	.	.	...
20	.	.	.	—	...	
Unit			—	...	...	...
	20	40	445	508	953	30,414

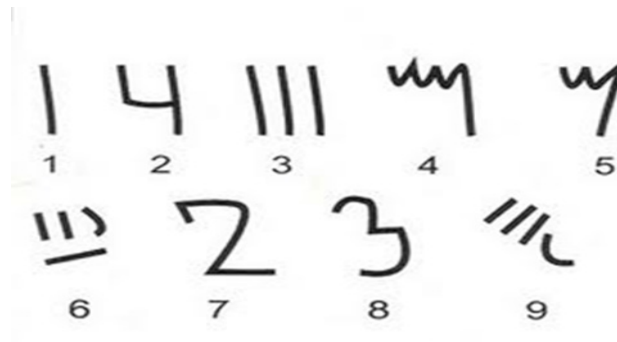
Perhitungan 360 hari kalender juga datang dari bangsa Maya yang benar-benar menggunakan basis 18 ketika berhadapan dengan kalender. Setiap bulan berisi 20 hari dengan 18 bulan sampai satu tahun. Kiri lima hari ini pada akhir tahun yang merupakan bulan dalam dirinya sendiri yang penuh dengan bahaya dan nasib buruk. Dengan cara ini, bangsa Maya telah menemukan kalender 365 hari yang berkisar tata surya.

0	1	2	3	4

5	6	7	8	9
—	—	—	—	—
10	11	12	13	14
—	—	—	—	—
15	16	17	18	19
—	—	—	—	—
20	21	22	23	24


Gambar 3 Angka Suku Maya

3. Bangsa Mesir Kuno (3000-1500) SM

Bangsa Mesir Kuno telah mengenal tulisan dan sistem bilangan yang disebut dengan sistem hieroglyph. Sistem bilangan ini menggunakan basis 10 yang telah digunakan sejak 2.850 SM. Sebagaimana sistem bilangan Babilonia yang masih belum mengenal angka nol, sistem bilangan Mesir Kuno juga masih memiliki kekurangan yaitu masalah penempatan dalam penulisan. Masing-masing simbol dapat ditulis secara berulang sesuai yang diinginkan asalkan tidak lebih dari sembilan kali pengulangan. Selain itu, dalam penulisan bilangan juga ditulis dengan leluasa, dapat dimulai dari kiri ke kanan, kanan ke kiri, atas ke bawah, maupun bawah ke atas.



Gambar 4 Lambang Bilangan Mesir Kuno

Orang-orang Mesir menggunakan penomoran tertulis yang diubah menjadi tulisan hieroglif, yang memungkinkan mereka untuk dicatat bertambah sampai 1.000.000. Ini memiliki basis desimal dan diperbolehkan untuk prinsip aditif. Dalam notasi ini ada tanda khusus untuk setiap kekuatan sepuluh. Bagi saya, garis vertikal, karena 10, tanda dengan bentuk U terbalik, karena 100, tali spiral, untuk 1000, bunga teratai, untuk 10.000, jari mengangkat, sedikit menekuk, karena 100.000, berudu, dan untuk 1.000.000, jin berlutut dengan tangan terangkat.

Desimal	Mesir	Nomor	Simbol
1 =	|	staf	
10 =	∪	tumit tulang	
100 =	⊙	kumparan tali	
1000 =	⚙	bunga teratai	
10.000 =	☞	menunjuk jari	
100.000 =	🐟	kecebong	
1.000.000 =	🧑	heran pria	

Gambar 5 Sistem Bilangan Hieroglyph

Sistem Bilangan penomoran hieroglif adalah versi tertulis dari sistem penghitungan beton menggunakan benda-benda materi. Untuk mewakili angka, tanda untuk setiap order desimal diulang sebanyak yang diperlukan. Untuk membuatnya lebih mudah untuk membaca tanda-tanda mengulangi mereka ditempatkan di kelompok dua, tiga atau empat dan disusun secara vertikal.

1 =	|	10 =	∪	100 =	⊙	1000 =	⚙
2 =	||	20 =	∪∪	200 =	⊙⊙	2000 =	⚙⚙
3 =	|||	30 =	∪∪∪	300 =	⊙⊙⊙	3000 =	⚙⚙⚙
4 =	||||	40 =	∪∪∪∪	400 =	⊙⊙⊙⊙	4000 =	⚙⚙⚙⚙
5 =	|||||	50 =	∪∪∪∪∪	500 =	⊙⊙⊙⊙⊙	5000 =	⚙⚙⚙⚙⚙

Gambar 6 Contoh Penulisan Angka Bangsa Mesir

Dalam penulisan angka, urutan desimal terbesar akan ditulis pertama. Angka-angka yang ditulis dari kanan ke kiri.

5. Cina Kuno

Matematika Cina permulaan adalah berlainan bila dibandingkan dengan yang berasal dari belahan dunia lain, sehingga cukup masuk akal bila dianggap sebagai hasil pengembangan yang mandiri. Tulisan matematika yang dianggap tertua dari Cina adalah Chou Pei Suan Ching, berangka tahun antara 1200 SM sampai 100 SM, meskipun angka tahun 300 SM juga cukup masuk akal. Hal yang menjadi catatan khusus dari penggunaan matematika Cina adalah sistem notasi posisional bilangan desimal, yang disebut pula “bilangan batang” di mana sandi-sandi yang berbeda digunakan untuk bilangan-bilangan antara 1 dan 10, dan sandi-sandi lainnya sebagai perpangkatan dari sepuluh.

Bilangan 123 ditulis menggunakan lambang untuk “1”, diikuti oleh lambang untuk “100”, kemudian lambang untuk “2” diikuti lambang untuk “10”, diikuti oleh lambang untuk “3”. Bilangan batang memungkinkan penyajian bilangan sebesar yang diinginkan dan memungkinkan perhitungan yang dilakukan pada suan pan, atau (sempoa Cina). Tanggal penemuan suan pan tidaklah pasti, tetapi tulisan terdini berasal dari tahun 190 M, di dalam Catatan Tambahan tentang Seni Gambarkarya Xu Yue.

Bangsa Cina Kuno menemukan notasi posisional bilangan desimal yang disebut dengan rod numeral atau bilangan batang. Sistem yang dikenal pada tahun 213 SM ini sudah mengenal nilai tempat, namun belum mengenal simbol untuk angka nol. Hampir sama dengan bangsa Babilonia, mereka juga menggunakan spasi atau ruang kosong untuk menyimbolkan angka nol. Bahan yang digunakan sebagai alat dalam perhitungan sistem rod numeral berasal dari batang bambu, batang gading, atau besi.

I	II	III	IIII	IIII	T	TT	TTT	TTTT
—	=	≡	≡	≡	⊥	⊥	⊥	⊥
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Gambar 9 Sistem Bilangan Hieroglyph

Sumber : <https://omniglot.com/chinese/numerals.html>

6. Hindu-Arab (300 SM- Sekarang)

Penduduk India menggunakan Lingkaran Kecil Saat Tempat pada angka tidak mempunyai Nilai, mereka menamai lingkaran kecil tersebut dengan nama sunya, diambil dari bahasa sansekerta yang berarti "kosong". Sistem ini telah berkembang penuh sekitar tahun 800 Masehi saat ini sistem ini juga diadaptasi di masyarakat orang arab menggunakan titik sebagai simbol "kosong", dan memberi nama dengan arti yang sama dalam bahasa arab, sifr. Sekitar dua abad kemudian angka India masuk ke Eropa dalam manuskrip Arab, dan dikenal dengan nama angka Hindu-Arab. Dan angka Arab sifr berubah menjadi "zero" dalam bahasa Eropa modern, atau dalam bahasa Indonesia, "nol". Tetapi masih perlu berabad-abad lagi sebelum ke-sepuluh angka Hindu-Arab secara bertahap menggantikan angka Romawi di Eropa, yang diwarisi dari masa kekaisaran Roma. Misalnya dengan Kode berikut.

Brahmi	↓		—	—	=	+	∞	∞	∞	∞
Hindu	↓	०	१	२	३	४	५	६	७	८
Arabic	↓	•	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
Medieval	↓	0	I	2	3	4	5	6	7	8
Modern		0	1	2	3	4	5	6	7	8

Gambar 10 Kode Romawi

Pada abad ke-7 M, sebelum mengenal angka India bangsa Arab menggunakan huruf untuk melambangkan bilangan. Sistem ini disebut dengan al-jumal atau abjad. Kemudian sistem bilangan ini mulai mengalami perkembangan dengan mengadopsi bilangan India ketika masuk ke negara Arab. Sekitar tahun 750 M lambang dan ide nilai suatu tempat sudah dipakai di Baghdad dalam teks bahasa Arab. Ilmuwan Arab yang pertama kali menulis teks berbahasa Latin tentang bilangan India adalah Al-Khawarizmi dengan buku berjudul *Algoritma de Numero Indorum*. Beliau juga dikenal sebagai penemu angka nol yang digunakan sebagai "Place Holder" (Penentu Tempat). Pada awal masuknya angka Hindu-Arab ke Eropa menimbulkan pertentangan. Meskipun demikian, angka Hindu-Arab dapat diterima. Sampai pada tahun 1500 M angka Hindu-Arab menjadi sistem bilangan resmi yang dipakai di Eropa.



Gambar 11 Angka Arab

Sumber : <https://teoribilangan.mipa.ugm.ac.id/2020/10/20/sejarah-perkembangan-teori-bilangan/>

7. Bangsa Romawi

Sistem numerasi bangsa Romawi berkembang pada awal tahun 100 M. Meskipun demikian, awal mula kemunculan sistem bilangan ini belum diketahui secara pasti. Menurut salah satu teori, perkembangan bilangan Romawi didasarkan pada bilangan 5, yaitu V. Kelemahan dari sistem numerasi ini adalah tidak memiliki nilai tempat dan tidak memiliki simbol nol.

Selain itu ada juga angka romawi menggunakan sistem bilangan berbasis 5. Angka I dan V dalam angkaramawi terinspirasi dari bentuk tangan, yang merupakan alat hitung alami. Perhatikan gambar 12 tentang Angka Romawi di bawah ini:

I	1	XXI	21	XLI	41	LXI	61	LXXXI	81
II	2	XXII	22	XLII	42	LXII	62	LXXXII	82
III	3	XXIII	23	XLIII	43	LXIII	63	LXXXIII	83
IV	4	XXIV	24	XLIV	44	LXIV	64	LXXXIV	84
V	5	XXV	25	XLV	45	LXV	65	LXXXV	85
VI	6	XXVI	26	XLVI	46	LXVI	66	LXXXVI	86
VII	7	XXVII	27	XLVII	47	LXVII	67	LXXXVII	87
VIII	8	XXVIII	28	XLVIII	48	LXVIII	68	LXXXVIII	88
IX	9	XXIX	29	XLIX	49	LXIX	69	LXXXIX	89
X	10	XXX	30	L	50	LXX	70	XC	90
XI	11	XXXI	31	LI	51	LXXI	71	XCI	91
XII	12	XXXII	32	LII	52	LXXII	72	XCII	92
XIII	13	XXXIII	33	LIII	53	LXXIII	73	XCIII	93
XIV	14	XXXIV	34	LIV	54	LXXIV	74	XCIV	94
XV	15	XXXV	35	LV	55	LXXV	75	XCV	95
XVI	16	XXXVI	36	LVI	56	LXXVI	76	XCVI	96
XVII	17	XXXVII	37	LVII	57	LXXVII	77	XCVII	97
XVIII	18	XXXVIII	38	LVIII	58	LXXVIII	78	XCVIII	98
XIX	19	XXXIX	39	LIX	59	LXXIX	79	XCIX	99
XX	20	XL	40	LX	60	LXXX	80	C	100
								D	500
								M	1000

Gambar 12 Angka Romawi

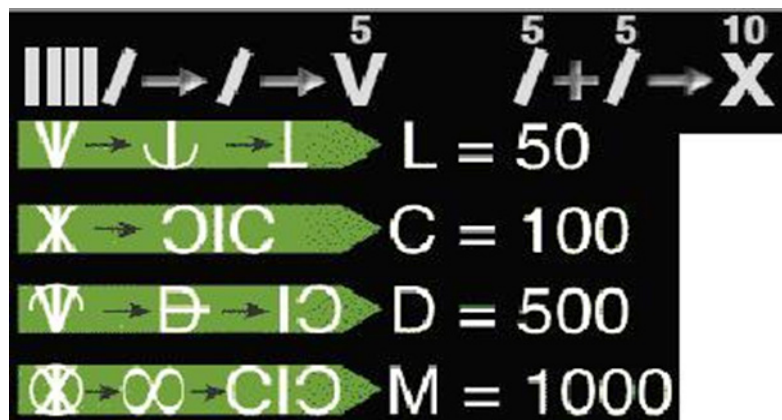
Sumber : <https://sijai.com/>

Angka X atau lambang dari 10, adalah gabungan dua garis miring yang melambangkan 5. Dan L, C, D, dan M, yang secara urut mewakili 50, 100, 500, dan 1.000, merupakan modifikasi dari simbol V dan X. seperti gambar berikut.



Gambar 13 Angka Romawi Dengan Sistem Bilangan Berbasis Jari 5

Garis yang miring mewakili jempol, yang kemudian menjadi simbol lima, X(10) adalah gabungan dua garis miring, Kemudian perhatikan gambar berikut.



Gambar 14 Simbol Symbol L, C, D, & M

Simbol L, C, D, & M merupakan modifikasi dari simbol V & X. Untuk menulis angka, orang Romawi menggunakan sistem penjumlahan : $V + I = VI$ (6) atau $C + X + X + I = CXXI$ (121), dan sistem pengurangan : IX (I sebelum X = 9) atau $XCIV$ (X sebelum C = 90, I sebelum V = 4)

8. Masa Sejarah (Masehi)

Awal kebangkitan teori bilangan modern dipelopori oleh Pierre de Fermat (1601-1665), Leonhard Euler (1707-1783), J.L Lagrange (1736-1813), A.M. Legendre (1752-1833), Dirichlet (1805-1859), Dedekind (1831-1916), Riemann (1826-1866), Giuseppe Peano (1858-1932), Poisson (1866-1962), dan Hadamard (1865-1963). Sebagai seorang pangeran matematika, Gauss begitu terpesona terhadap keindahan dan kecantikan teori bilangan, dan untuk melukiskannya, ia menyebut teori bilangan sebagai the queen of mathematics. Pada masa ini, teori bilangan tidak hanya berkembang sebatas konsep, tapi juga banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini dapat dilihat pada pemanfaatan konsep bilangan dalam metode kode baris, kriptografi, komputer, dan lain sebagainya.

3. Jenis-Jenis Bilangan

Bilangan adalah suatu ide yang bersifat abstrak yang akan memberikan keterangan mengenai banyaknya suatu kumpulan suatu kumpulan benda. Biasanya lambang bilangan sering dinotasikan dalam bentuk tulisan sebagai angka. Adapun macam-macam bilangan, yaitu ada bilangan bulat, bilangan asli, bilangan cacah, bilangan prima, bilangan genap, bilangan ganjil, bilangan pecahan, bilangan rasional, bilangan irrasional, bilangan riil, bilangan imajiner dan bilangan kompleks, dapat diuraikan penjelasannya sebagai berikut

1. Bilangan Bulat

Bilangan bulat merupakan bilangan yang terdiri dari bilangan positif, bilangan negatif dan bilangan bulat

Contoh bilangan bulat : $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$

2. Bilangan Asli

Bilangan asli merupakan bilangan bulat positif yang diawali angka 1 sampai tak terhingga

Contoh bilangan asli : $1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots$

3. Bilangan Cacah

Bilangan cacah merupakan bilangan yang diawali dengan angka nol (0) sampai tak terhingga.

Contoh bilangan cacah : $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots$

4. Bilangan Prima

Bilangan prima yaitu bilangan yang tepat mempunyai 2 faktor yaitu dapat di bagi oleh angka 1 dan dengan bilangan itu sendiri, atau bilangan asli bukan 1 yang dapat di bagi dengan bilangan itu sendiri

Contohnya : $2, 3, 5, 7, 11, \dots$

5. Bilangan Genap

Bilangan genap adalah bilangan cacah yang dapat di bagi 2.

Contohnya : $2, 4, 6, 8, 10, \dots$

6. Bilangan Ganjil

Bilangan ganjil merupakan bilangan asli yang jika di bagi 2 selalu bersisa satu (1).

Contohnya : 1, 3, 5, 7,.....

7. Bilangan Pecahan

Bilangan pecahan merupakan bilangan yang terdiri dari pembilang dan penyebut, dimana pembilang sebagai bilangan yang terbagi dan penyebut sebagai bilangan pembagi. Bilangan pecahan terdiri dari pecahan biasa, pecahan campuran, pecahan decimal, pesacah persen dan pecahan pemil.

Contoh 1.1 :

- Pecahan Biasa : $\frac{2}{3}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{4}{5}$

- Pecahan Campuran : $5\frac{4}{5}$, $7\frac{2}{5}$

- Pecahan Desimal : 0,3, 0,25

- Pecahan Persen : $30\% = \frac{30}{100}$

- Pecahan permil : $30\text{‰} = \frac{30}{1000}$

8. Bilangan Rasional

Bilangan rasional adalah suatu bilangan yang dapat dinyatakan sebagai suatu pembagian antara 2 bilangan bulat.

Misalnya :

$\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$

9. Bilangan Irrasional

Bilangan irrasional yaitu suatu bilangan yang tidak dapat dinyatakan sebagai pembagi antara dua bilangan.

Misal : π , $\sqrt{2}$, $\log 7$ dan sebagainya.

10. Bilangan Riil (nyata)

Bilangan riil yaitu suatu bilangan yang merupakan penggabungan dari bilangan rasional dan bilangan irrasional.

Misal: $\frac{1}{2} \sqrt{2}$, $\frac{1}{3} \sqrt{5}$, $\frac{1}{4} \pi$, dan sebagainya

11. Bilangan imajiner

Bilangan imajiner yaitu suatu bilangan yang dilambangkan dengan huruf (i)

dimana $\sqrt{(-1)}$

Jadi, jika $i = \sqrt{(-1)}$ maka $i^2 = -1$

Misal: $\sqrt{(-4)} = \dots?$ $\sqrt{(-4)} = \sqrt{(4 \times (-1))} = \sqrt{4 \times \sqrt{(-1)}} = 2 \times i = 2i$ Jadi,
 $\sqrt{(-4)} = 2i$.

12. Bilangan Kompleks

Bilangan kompleks yaitu suatu bilangan penjumlahan antara bilangan real dan bilangan imajiner atau yang terdiri atas $a+bi$.

Misal: $\pi \sqrt{(-1)} = \pi i$

$\text{Log } \sqrt{(-1)} = \text{log } i$

C. Penutup

1. Rangkuman


Bilangan adalah suatu konsep matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran. Sedangkan angka adalah suatu simbol atau lambang yang digunakan untuk mewakili satu bilangan. Sejarah perkembangan bilangan mulai dari peradaban bangsa Babilonia, bangsa Mesir, bangsa Cina Kuno, bangsa Maya, bangsa Yunani, bangsa Romawi, bangsa India, hingga bangsa Arab. Adapun macam-macam bilangan, yaitu bilangan bulat, bilangan asli, bilangan cacah, bilangan prima, bilangan genap, bilangan ganjil, bilangan pecahan, bilangan


rasional, bilangan irrasional, bilangan riil, bilangan imajiner dan bilangan kompleks.

2. Tes Formatif

Setelah membaca dan mempelajari Bahan Belajar 1, kerjakan soal-soal berikut ini agar lebih memahami apa yang telah di pelajari.

1. Apakah yang dimaksud bilangan?
2. Apakah yang dimaksud angka?
3. Sistem bilangan pada bangsa Babilonia dikembangkan oleh bangsa?

4.  Gambar di samping adalah contoh angka dari suku....

5.  Lambang bilangan di samping adalah contoh dari bilangan

6. Sekitar tahun 600 SM Bangsa Yunani menggunakan sistem attic yang dikenal sebagai
7. Siapakah Ilmuwan Arab yang pertama kali menulis teks berbahasa Latin tentang bilangan India?
8. Sistem numerasi bangsa Romawi berkembang pada tahun
9. Sebutkan 3 pemanfaatan konsep bilangan!
10. Suatu bilangan yang merupakan penggabungan dari bilangan rasional dan bilangan irrasional disebut

3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

- Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif pada bab ini yang terdapat pada bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi pada bab ini.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Dengan arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = Baik Sekali

80 - 89% = Baik

70 - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Apabila anda telah mencapai tingkat penguasaan sebesar kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi bila hasil anda di bawah 70% maka anda harus mengulangi kembali materi pada bab ini, khususnya bagian yang belum ada pahami dan kuasai.

➤ Self Check

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab dengan memberi tanda (√) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apa saya sudah dapat memahami definisi bilangan dan angka?		
2	Apa saya sudah dapat memahami sejarah perkembangan bilangan?		
3	Apa saya sudah dapat memahami jenis-jenis bilangan?		

Bila ada jawaban "Tidak" maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak". Bila semua jawaban "Ya", maka anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

Angka	suatu simbol atau lambang yang digunakan untuk mewakili satu bilangan
Bilangan	suatu konsep matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran
Bilangan rasional	suatu bilangan yang dapat dinyatakan sebagai suatu pembagian antara 2 bilangan bulat
Bilangan irrasional	suatu bilangan yang tidak dapat dinyatakan sebagai pembagi antara dua bilangan
Bilangan riil	suatu bilangan yang merupakan penggabungan dari bilangan rasional dan bilangan irrasional.
Bilangan genap	bilangan cacah yang dapat di bagi 2.
Bilangan ganjil	bilangan asli yang jika di bagi 2 selalu bersisa satu (1)

BAHAN BELAJAR 2

TEORI BILANGAN DAN PEMBAGIANYA

A. Pendahuluan

1. Deskripsi Singkat Materi

Bilangan dalam Al-Qur'an selalu dinyatakan dengan numeral berupa kata (lafadz), tidak dinotasikan dengan digit. Seperti bilangan "5". Ia tidak ditulis dalam bentuk simbol "5", melainkan dinyatakan dengan lafadz "خمسة". Oleh karenanya, dalam tulisan ini penulis akan memaparkan bahasa angka atau bilangan yang termaktub dalam kitab suci al-Qur'an, yang merupakan pedoman hidup bagi setiap individu muslim.

Ketika belajar Matematika, kita telah diperkenalkan oleh guru Matematika tentang macam-macam bilangan. Al-Qur'an juga berbicara tentang bilangan. Dalam Al-Qur'an telah disebutkan beberapa bilangan misalnya satu (wahid), tiga (tsalaatsah), tujuh (sab'ah), dan sembilan belas (tits'a 'asyarah). Dalam Al-Qur'an terdapat beberapa fakta mengenai pola kelipatan bilangan 19. Jumlah surat dalam Al-Qur'an adalah $114 = 19 \times 6$. Banyaknya kata "Bismillaahir rahmaanir rahiim" dalam Al-Qur'an adalah $114 = 19 \times 6$. Pada surat ke-9 kata "Bismillaahir rahmaanir rahiim" tidak disebutkan tetapi pada surat ke-27 disebut dua kali. Banyaknya bilangan mulai 9 sampai 27 adalah 19 bilangan. Surat pertama yang turun adalah surat ke-96. Banyaknya bilangan mulai 96 sampai 114 adalah 19 bilangan.

Merujuk pada paparan di atas mengenai bilangan dalam Al-Qur'an, tentu, mengenal bilangan juga menjadi suatu keniscayaan bagi seorang muslim. Karena Al-Qur'an juga memuat bilangan, maka agar dapat memahami Al-Qur'an terutama pada ayat-ayat yang membahas bilangan

secara holistik tentu harus dibarengi dengan pemahaman matematika dalam hal ini materi bilangan-secara baik.

Bagi seorang muslim yang memahami ayat-ayat Al-Qur'an tentang bilangan sekaligus menguasai konsep matematika tentang bilangan diharapkan dapat memahami firman Allah swt secara integratif. Dengan kata lain, al-Qur'an dan Matematika sama-sama penting untuk dipelajari, namun dengan satu syarat, yakni tetap menjadikan al-Qur'an sebagai landasan atau sumber rujukan utama.

Bahan Belajar 2 pada modul Aritmatika SD akan membahas tentang Memahami Teori bilangan dan pembagiannya, meliputi: Konsep Bilangan, Hubungan Antara Lebih, Kurang dan Sama, Membilang Awal, Kepekaan Bilangan, Bilangan Ganjil dan Genap, Bilangan Prima dan Komposit.

2. CPMK
 - a. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
 - b. Menguasai pengetahuan bidang studi di sekolah dasar meliputi Matematika
 - c. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
 - d. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data
3. Sub CPMK
Mahasiswa mampu memahami Memahami Teori bilangan dan pembagiannya
4. Tujuan Pembelajaran
 - a. Mahasiswa mampu memahami konsep bilangan
 - b. Mahasiswa mampu memahami hubungan antara lebih, kurang, dan sama
 - c. Mahasiswa mampu memahami membilang awal

- d. Mahasiswa mampu menjelaskan bilangan ganjil dan genap
 - e. Mahasiswa mampu menjelaskan bilangan prima dan bilangan komposit
5. Petunjuk penggunaan modul
- Untuk membantu anda dalam memahami modul ini alangkah lebih baik diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:
- a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
 - b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
 - c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
 - d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.
 - e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

1. Konsep Bilangan

Menurut (Yurniwati; 2019) Konsep Bilangan merupakan konsep dasar tentang bilangan yang harus dipahami oleh siswa dengan benar. Konsep ini akan menjadi titik tolak untuk memahami semua jenis bilangan dalam matematika. Konsep bilangan dipelajari siswa dengan menggunakan media yang bervariasi. Media yang digunakan adalah benda-benda yang dapat dijumpai pada lingkungan sekitar, misalnya stick es krim, kancing baju, kepingan uang logam, pin, tutup botol, korek api, tempat saus dan lain-lain. Media tersebut dapat diperoleh di lingkungan rumah atau di lingkungan sekolah.

Sebelum memasuki sekolah siswa sudah mengenal konsep bilangan satu, dua, dan banyak. Di samping itu, siswa juga sudah dapat membedakan besar dan kecil, banyak dan sedikit, berat dan ringan. Konsep bilangan yang diajarkan melalui tahapan berikut:

- a. Mencacah dari 1-10, siswa menyebutkan bilangan seperti satu, dua, tiga, empat, dan seterusnya secara berurutan dengan benar.
- b. Korespondensi satu-satu, siswa menyebutkan satu bilangan dan satu kegiatan secara bersamaan.

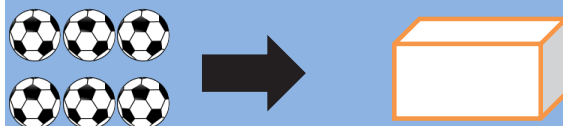
Contoh 2. 1:

Siswa melakukan gerakan mengambil mainan ke dalam box satu per satu sambil menyebutkan bilangan. Ketika menyebutkan satu, siswa mengambil satu mainan, ketika menyebutkan dua siswa mengambil satu mainan lagi, dan seterusnya. Siswa tidak dibolehkan menyebutkan satu bilangan, tetapi mengambil mainannya lebih dari satu, atau menyebutkan dua bilangan berturut-turut tetapi mainan yang diambil satu.

Tahapan di atas dapat diilustrasikan sebagai berikut:

KEGIATAN 2.1 Menghitung benda

Sediakan 6 buah bola, kemudian siswa diminta memindahkan semua bola ke dalam kotak kosong. Kemudian siswa menyebutkan urutan bilangan (Cacah). bilangan yang terakhir disebutkan oleh siswa menunjukan banyak bilangan (banyaknya bola dalam bentuk bilangan cacah)



Sumber : Penulis

Guru harus memastikan siswa mengambil 1 bola dengan bergantian kepada siswa lain.

KEGIATAN 2.2: Menghitung benda

Keranjang buah diberikan kepada siswa. Kemudian siswa diminta untuk menghitung buah satu persatu dengan cara mengeluarkan buah satu persatu



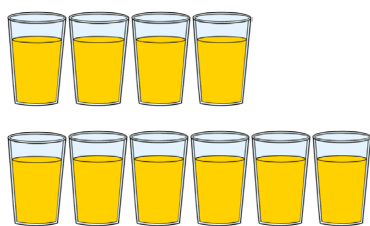
2. Hubungan Antara Lebih, Kurang, dan Sama

Konsep lebih, kurang, dan sama adalah hubungan dasar antara bilangan yang nantinya akan dikembangkan ke dalam konsep seluruh bilangan. Siswa mulai membangun konsep ini sebelum memasuki sekolah. Siswa yang tidak mempunyai dasar yang kuat tentang konsep ini akan berisiko dalam memahami urutan bilangan.

Konsep kurang dari secara logis sama dengan konsep lebih dari (memilih sekumpulan yang lebih berarti tidak memilih sekumpulan yang kurang). Istilah “kurang” sulit dipahami siswa daripada istilah “lebih”. Penjelasan yang mungkin dalam hal ini adalah siswa sering memilih yang lebih dalam kehidupan sehari-hari daripada memilih yang kurang. Misalnya, di antara dua gelas susu yang disajikan, siswa cenderung memilih yang lebih banyak. Di antara dua boneka, siswa memilih yang lebih besar. Untuk membantu siswa memahami konsep “kurang” disarankan agar penjelasan kedua konsep itu beriringan. Ketika menanyakan kepada siswa manakah di antara dua kelompok benda yang lebih banyak, disertai juga dengan pertanyaan yang manakah kelompok yang kurang. Dengan demikian, siswa akan terbiasa dengan konsep “kurang dari”.

Contoh 2.2:

Siswa membandingkan antara 4 gelas dengan 6 gelas.



Sumber: gambarmewarnailucu.blogspot.com

Kedua kelompok disusun berjajar. Tampak susunan 6 gelas lebih panjang daripada 4 gelas. Maka, 6 lebih dari 4 atau $6 > 4$.

3. Membilang Awal

Setelah mampu menghitung banyak benda, mintalah siswa melakukan kegiatan berikut:

KEGIATAN 2.3: Tunjukkan Benda Sesuai dengan Bilangan

Siswa berpasangan, dan siswa mendapat 10 kepingan. Siswa pertama menyebutkan "tujuh". Siswa kedua akan menunjukkan "tujuh" dengan kepingan uang logam.



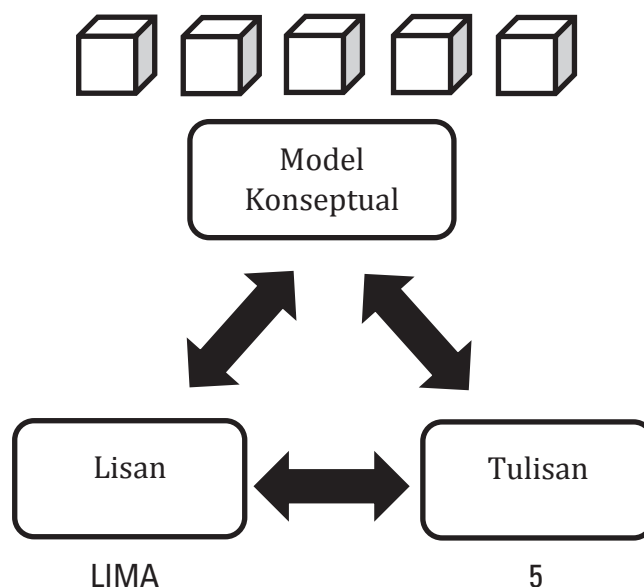
Sumber: toquemaedecoracoes.blospot.com

Kegiatan siswa belajar menghitung, dikembangkan juga kegiatan menghitung maju dan menghitung mundur. Kegiatan menghitung dikatakan maju karena mulai dari bilangan terkecil, seperti, satu, dua, tiga, dst. Sedangkan menghitung mundur mulai dari bilangan terbesar, seperti lima, empat, tiga, dua, satu. Menghitung mundur merupakan salah satu cara untuk memperkenalkan bilangan nol. Siswa melakukan menghitung mundur apabila siswa benar-benar sudah menguasai menghitung maju.

KEGIATAN 2.4: Menghitung Mundur

8 siswa diminta berdiri. Kedelapan siswa duduk satu per satu. Mulai dari bilangan "delapan". Ketika seorang siswa duduk, siswa menghitung banyak siswa yang berdiri yaitu 7. Seorang siswa lagi duduk, siswa menghitung sisa siswa yang berdiri yaitu 6. Kegiatan dilanjutkan sampai semua siswa duduk.

Membaca dan menulis bilangan tidak terlepas dari konsep bilangan yang dapat digambarkan seperti sebuah segitiga dimana pada ketiga titik sudutnya terdapat model konseptual, representasi lisan, dan representasi simbolik.



Misalnya, model konseptual ditampilkan oleh lima buah kubus. Siswa memperoleh konsep bilangan empat melalui menghitung. Bilangan 5 dinyatakan dengan lisan atau dibaca dengan "lima". Kemudian bilangan empat dinyatakan secara simbolik dengan notasi "5".

Pada pelaksanaannya, pembelajaran membaca bilangan dilaksanakan setelah siswa menguasai konsep bilangan. Kegiatan membaca bilangan dibantu dengan menggunakan kartu bilangan. Setelah siswa mampu membaca bilangan, siswa belajar menulis angka.

KEGIATAN 2.5: Menulis di Udara

Guru membuat angka 1, 2, dan 3 ukuran besar. Kemudian guru menggerakkan tangan menyerupai bilangan 1, dan diikuti oleh anak. Lalu dilanjutkan dengan bilangan lainnya.

Pada kegiatan ini siswa juga dapat menggunakan anggota badan-badannya membentuk angka-angka. Kegiatan ini dilanjutkan dengan menulis angka di atas pasir.

KEGIATAN 2.6: Menebalkan Angka









Siswa menebalkan angka yang ditulis dengan menggunakan tinta yang tipis

3 4 5 8 9

4. Bilangan Ganjil dan Genap

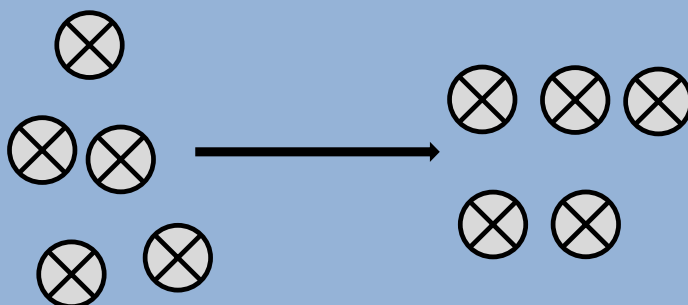
Bilangan ganjil adalah bilangan yang tidak habis dibagi dua seperti: 1,3, 5, 7, 9, ...

Kegiatan pembelajarannya adalah sebagai berikut:

							
2	4	1	5	7	8	3	6

KEGIATAN 2.7: Bilangan Ganjil

5 buah bola diberikan kepada siswa, dan mintalah siswa untuk menyusun bola seperti membentuk dua baris



Setelah disusun terdapat kelebihan satu bola, sehingga 5 termasuk bilangan ganjil.

Bilangan genap adalah bilangan yang habis dibagi 2 seperti: 2, 4, 6, 8, ... dst.

Kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan kegiatan berikut:

KEGIATAN 2.8: Bilangan Genap
Diberikan 8 bintang kepada siswa. Kemudian siswa diminta menyusun bintang tersebut menjadi 2 barisan.

The diagram illustrates the activity. On the left, 8 stars are arranged in two rows of four. An arrow points to the right, where the same 8 stars are arranged in two rows of four, demonstrating the concept of an even number.

5. Bilangan Prima dan Bilangan Komposit

Bilangan Prima adalah bilangan yang mempunyai tepat 2 buah faktor, sedangkan bilangan komposit mempunyai lebih dari dua factor. Dengan menggunakan kepingan siswa diminta untuk menyusun kepingan tersebut dalam formasi baris dan kolom.

C. Penutup

1. Rangkuman

Konsep Bilangan merupakan konsep dasar tentang bilangan yang harus dipahami oleh siswa dengan benar. Konsep ini akan menjadi titik tolak untuk memahami semua jenis bilangan dalam matematika. Konsep bilangan yang diajarkan melalui tahapan berikut: (1) Mencacah dari 1-10, siswa menyebutkan bilangan seperti satu, dua, tiga, empat, dan seterusnya secara berurutan dengan benar. (2) Korespondensi satu-satu, siswa menyebutkan satu bilangan dan satu kegiatan secara bersamaan.

Kegiatan siswa belajar menghitung, dikembangkan juga kegiatan menghitung maju dan menghitung mundur. Pada pelaksanaannya, pembelajaran membaca bilangan dilaksanakan setelah siswa menguasai konsep bilangan. Kegiatan membaca bilangan dibantu dengan menggunakan kartu bilangan. Setelah siswa mampu membaca bilangan, siswa belajar menulis angka

2. Tes Formatif

Setelah membaca dan mempelajari Bahan Belajar 2, kerjakan soal-soal berikut ini agar lebih memahami apa yang telah di pelajari.

- 1) Apakah yang dimaksud dengan konsep bilangan?
- 2) Tuliskan tahapan yang diajarkan dalam konsep bilangan!
- 3) Apakah yang dimaksud dengan mencacah?
- 4) Apakah yang dimaksud dengan korespondensi satu-satu?
- 5) Tuliskan 3 contoh benda yang dapat dijadikan media untuk menghitung?
- 6) Bagaimana upaya untuk memperkenalkan bilangan nol?
- 7) Bilangan yang tidak habis dibagi dua adalah bilangan
- 8) Definisi bilangan genap adalah
- 9) Tuliskan contoh bilangan prima!
- 10) Apakah yang dimaksud bilangan komposit?

3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

- Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif pada bab ini yang terdapat pada bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi pada bab ini.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Dengan arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = Baik Sekali

80 - 89% = Baik

70 - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Apabila anda telah mencapai tingkat penguasaan sebesar kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi bila hasil anda di bawah 70% maka anda harus mengulangi kembali materi pada bab ini, khususnya bagian yang belum ada pahami dan kuasai.

➤ Self Check

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab dengan memberi tanda (√) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah saya sudah mampu memahami konsep bilangan?		
2	Apakah saya sudah mampu memahami hubungan antara lebih, kurang, dan sama?		
3	Apakah saya sudah mampu memahami membilang awal		
4	Apakah saya sudah mampu menjelaskan bilangan ganjil dan genap?		
5	Apakah saya sudah mampu menjelaskan bilangan prima dan bilangan komposit?		

Bila ada jawaban "Tidak" maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak". Bila semua jawaban "Ya", maka anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

- Bilangan genap : bilangan cacah yang dapat di bagi 2.
- Bilangan ganjil : bilangan asli yang jika di bagi 2 selalu bersisa satu (1)
- Bilangan komposit : bilangan yang mempunyai faktor lebih dari 2
- Bilangan prima : bilangan yang hanya mempunyai 2 faktor
- Menghitung maju : mencacah bilangan mulai dari bilangan terkecil sampai bilangan terbesar
- Menghitung mundur : mencacah bilangan mulai dari bilangan terbesar sampai bilangan terkecil

BAHAN BELAJAR 3

BILANGAN ASLI DAN BILANGAN CACAH

A. Pendahuluan

1. Deskripsi Singkat Materi

Berbicara tentang bilangan sudah terdapat di dalam Al-Qur'an. Berdasarkan hal tersebut di alam Al-Qur'an telah disebutkan beberapa bilangan misalnya satu (wahid), tiga (tsalaatsah), tujuh (sab'ah), dan sembilan belas (tits'a 'asyarah). Masih banyak bilangan yang lainnya terdapat di dalam Al Quran tidak hanya 4 bilangan di atas. Berbagai jenis bilangan yang ada di dalam Al-Quran diharapkan dapat menguatkan keimanan. Sehingga dapat dipahami bahwa Al-Quran berbicara tentang bilangan yang termasuk dalam matematika. Sehingga kita sebagai umat muslim tidak menganggap bahwa matematika adalah ilmu yang tidak lepas dari Al-Quran. Adanya bilangan dalam Al-Quran sehingga membuat umat islam untuk memahami tentang bilangan asli dan bilangan cacah.

Bahan Belajar 3 pada modul Aritmatika SD akan membahas tentang memahami Bilangan Asli dan Bilangan Cacah, meliputi: Konsep bilangan asli dan bilangan cacah, penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dalam bilangan asli dan bilangan cacah.

2. CPMK

- a. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
- b. Menguasai pengetahuan bidang studi di sekolah dasar meliputi Matematika
- c. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur

- d. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data
3. Sub CPMK
Mahasiswa mampu memahami konsep Bilangan Asli dan Cacah
 4. Tujuan Pembelajaran
 - a. Mahasiswa mampu memahami konsep bilangan cacah dan bilangan asli
 - b. Mahasiswa mampu memahami penjumlahan bilangan cacah dan asli
 - c. Mahasiswa mampu memahami pengurangan bilangan cacah dan asli
 - d. Mahasiswa mampu memahami perkalian bilangan cacah dan asli
 - e. Mahasiswa mampu memahami pembagian bilangan cacah dan asli
 5. Petunjuk Penggunaan Modul
Untuk membantu anda dalam memahami modul ini alangkah lebih baik diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:
 - a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
 - b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
 - c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
 - d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.
 - e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

1. Konsep Bilangan Asli dan Bilangan Cacah

a. Bilangan

Bilangan adalah sesuatu yang digunakan untuk menunjukkan kuantitas (banyak, sedikit) dan ukuran (berat, ringan, Panjang, pendek) suatu objek. Bilangan menyatakan suatu nilai yang bisa diartikan sebagai banyaknya atau urutan sesuatu atau bagian dari suatu keseluruhan. Bilangan merupakan konsep yang abstrak, bukan simbol, dan bukan angka. Untuk menggambarkan bilangan diperlukan suatu lambang yang disebut lambang bilangan. Lambang bilangan memuat angka dengan nilai tempat tertentu.

b. Bilangan Asli

Bilangan asli juga disebut dengan Natural Numbers. Himpunan bilangan asli = $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$. Bilangan asli dapat digolongkan menurut faktornya yaitu: bilangan genap, bilangan ganjil, dan bilangan prima.

Bilangan ganjil yaitu bilangan yang jika dibagi 2 memiliki sisa 1. Contoh: 3,5,7,9,11.

Bilangan genap adalah suatu bilangan yang habis dibagi 2. Contoh: 4,6,8,...

Bilangan prima adalah bilangan asli lebih besar dari 1 yang faktor pembagiannya adalah 1 dan bilangan itu sendiri.

Contoh: $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, \dots\}$

c. Bilangan Cacah

Bilangan cacah adalah bilangan bulat yang dimulai dari angka 0 dan dilanjutkan dengan bertambah satu dari bilangan sebelumnya. Bilangan cacah dapat didefinisikan sebagai bilangan yang digunakan untuk menyatakan kardinalitas suatu himpunan.

Muchtar A. Karim (1996) menjelaskan bilangan cacah merupakan bilangan yang digunakan untuk menyatakan cacah anggota atau kardinalitas suatu himpunan. Jika suatu himpunan yang karena

alasan tertentu tidak mempunyai anggota sama sekali, maka cacah anggota himpunan itu dinyatakan dengan “nol” dan dinyatakan dengan lambang “0”. Jika anggota dari suatu himpunan hanya terdiri atas satu anggota saja, maka cacah anggota himpunan tersebut “satu” dan dinyatakan dengan lambang “1”. Demikian seterusnya, sehingga kita mengenal barisan bilangan hasil pencacahan himpunan yang dinyatakan dengan lambang sebagai berikut: {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,...} (tanda “...” hendaknya diartikan sebagai “dan seterusnya”). Bilangan-bilangan inilah yang disebut bilangan cacah. Berikut adalah perbedaan garis bilangan asli dan bilangan cacah:

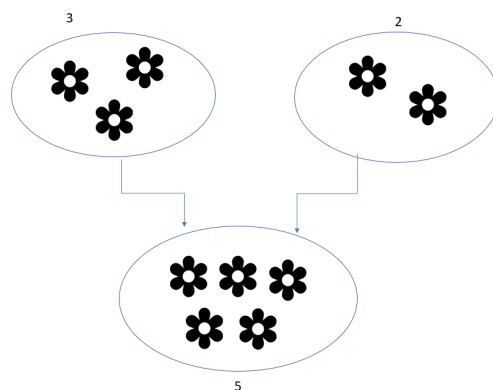


2. Penjumlahan Bilangan Asli dan Bilangan Cacah

Berdasarkan kehidupan sehari-hari, sistem penjumlahan dapat dijelaskan dengan menggabungkan 2 atau 3 kelompok benda. Peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dapat menunjukkan penjumlahan adalah seperti berikut:

Ratu mempunyai 3 bunga, kemudian ibu memberikan Ratu 2 bunga lagi. Banyak bunga Ratu sekarang adalah...

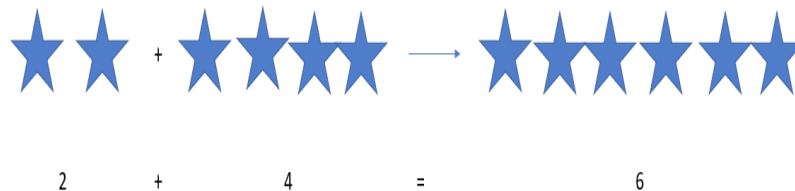
Contoh: $3 + 2 = \dots$



Dalam hal ini anak dilatih untuk melihat hubungan penjumlahan dengan simbol “+” dengan alat peraga sehingga siswa dapat membangun asosiasi antara simbol penjumlahan dengan kegiatan menggabungkan benda.

Untuk menentukan hasil penjumlahan siswa dapat melakukannya dengan dua Teknik yaitu:

- 1) Menghitung maju. Contoh: $3 + 5$, siswa mengambil 2 bintang dan 3 bintang lalu menggabungkannya. Kemudian siswa menghitung semua bintang
- 2) Menghitung sebagian. Contohnya: $4 + 2$, siswa menghitung mulai dari 4 dilanjutkan menghitung 2 bintang yaitu 5, 6. Jadi hasilnya adalah 6.



3. Pengurangan Bilangan Asli dan Bilangan Cacah

Berdasarkan konsep pengurangan lebih menekankan hubungan antara penjumlahan dan pengurangan. Pengurangan adalah sistem atau kebalikan dari penjumlahan. Proses tersebut hamper sama dengan cara memakai kancing baju, kebalikannya adalah membuka kancing baju, membuka buku kebalikannya adalah menutup buku. Oleh karena itu dapat disimbolkan sebagai berikut:

$$\text{Bilangan} + \text{penjumlah} = \text{jumlah}$$

$$\text{Jumlah} - \text{bilangan} = \text{penjumlah}$$

Pada operasi penjumlahan, diketahui dua buah bilangan dan yang dihitung adalah jumlah kedua bilangan tersebut, sedangkan dalam pengurangan diketahui jumlah dan yang dihitung adalah bilangan atau penjumlah.

Penjumlahan

$$a + b = \square$$

Pengurangan

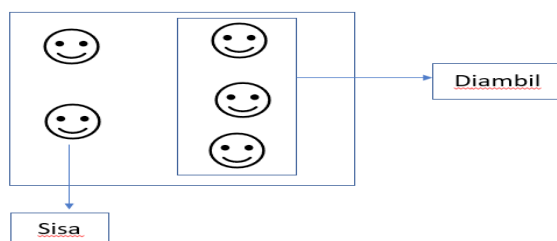
$$a + \square = S \quad \square + b = S$$

Pemahaman konsep penjumlahan membantu kita untuk memahami konsep pengurangan. Oleh karena itu Ketika memberikan materi pengurangan harus dikaitkan dengan penjumlahan sehingga penjumlahan dan pengurangan tidak berdiri sendiri. Berdasarkan hal tersebut dapat melihat hubungan penjumlahan dan pengurangan.

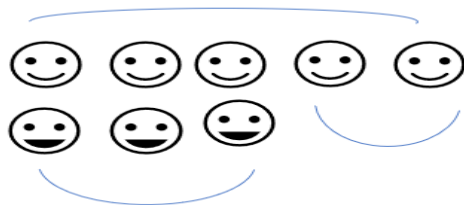
Menurut Kennedy (1991) pengurangan dalam kehidupan sehari-hari terjadi pada situasi sebagai berikut:

- 1) Pengambilan: pengurangan dilakukan untuk menentukan sisa jika Sebagian anggota di ambil.

Contoh: $5 - 3 = \dots$



- 2) Membedakan: pengurangan dapat terjadi dalam bentuk mencari selisih banyak dua himpunan



- 3) Suku bilangan yang belum diketahui, jika kita mengingat $5 + 2 = 7$, dan jika kita paham tentang hubungan antara penjumlahan dan pengurangan, kita akan dapat menentukan jawaban untuk soal

$$5 + \square = 7 \text{ adalah } 2$$
$$\square + 2 = 7 \quad \square + 5 = 7$$

Fakta dasar pengurangan adalah pengurangan bilangan antara 0 – 20 yang dihasilkan bilangan antara 0 – 10. Banyak strategi berpikir untuk membantu fakta dasar pengurangan, hal ini sama dengan fakta penjumlahan. Oleh sebab itu penjumlahan dan pengurangan sebaiknya tidak diajarkan secara terpisah sehingga dapat melihat hubungan antara kedua operasi bilangan tersebut.

4. Perkalian Bilangan Asli dan Bilangan Cacah

Dalam proses perkalian harus memahami bilangan minimal sekurang-kurangnya sampai 100, nilai tempat dan mampu melakukan operasi penjumlahan. Perkalian merupakan operasi biner dimana terjadi kelipatan pada bilangan itu sendiri. Bilangan yang dikalikan disebut factor perkalian dan hasilnya disebut hasil kali. Contoh dalam kalimat matematika:

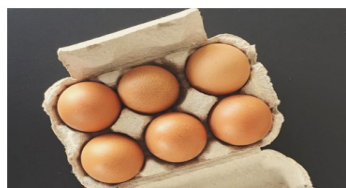
$$5 \times 2 = 10$$

Bilangan 5 dan 2 disebut faktor dan 10 disebut hasil kali

$$\text{Faktor} \times \text{faktor} = \text{hasil kali}$$

$$5 \times 2 = 10$$

Langkah awal untuk memperkenalkan perkalian adalah membentuk pengertian dan pemahaman tentang operasi perkalian. Dalam kehidupan kita sehari-hari terdapat kejadian atau kegiatan yang berulang seperti kita makan tiga kali sehari, mandi dua kali sehari. Perhatikan ilustrasi di bawah ini:



Sumber: <https://pop.grid.id/read/302049883>

Terdapat 2 karton telur, dalam setiap karton terdapat 6 telur. Sehingga bentuk perkaliannya adalah $2 \times 6 = 6 + 6 = 12$

Beberapa cara pendekatan yang dapat dilakukan dalam proses perkalian sebagai berikut:

- 1) Model sebaran yaitu objek yang disusun dalam kelompok sebagai berikut:



1×3



2×3



3×3

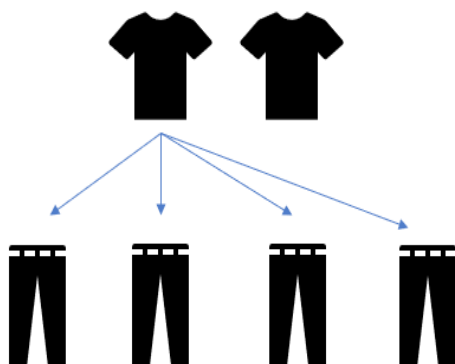
- 2) Model baris dan kolom, sebagai berikut:



Kita dapat mengamati gambar tersebut dari kiri ke kanan dan dari atas ke bawah. Kita mengamati setiap baris terdiri dari 3 bebek. Semuanya ada 2 baris sehingga dapat dinyatakan dengan $2 \times 3 = 3 + 3 = 6$

- 3) Pemasangan

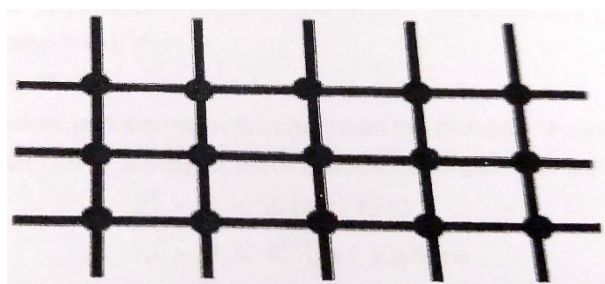
Terdapat 2 baju dan 4 celana. Jika baju dan celana dipasangkan berapa pasang yang dapat dibuat?



Setiap baju berpasangan dengan 4 celana, sehingga bentuk perkalian yang dapat dibuat adalah $2 \times 4 = 4 + 4 = 8$

4) Persekutuan

Teknik persekutuan menggunakan garis yang digambar secara vertical dan horizontal, dan hasil perkalian ditunjukkan oleh banyak perpotongan garis. Sebagai berikut:



Sumber: Yurniwati

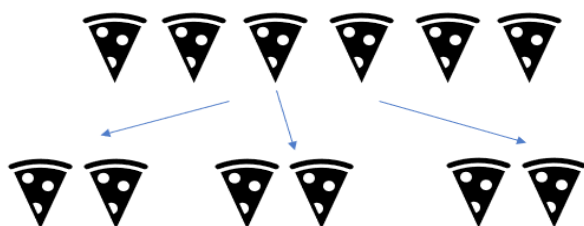
Pada gambar di atas tampak 3 buah garis horizontal dan 5 buah garis vertikal semuanya membentuk 15 buah titik potong, sehingga $3 \times 5 = 15$

5) Penjumlahan berulang

Pengulangan bilangan yang sama beberapa kali seperti $5 + 5 + 5$ dapat dinyatakan dengan $3 \times 5 = 15$

5. Pembagian Bilangan Asli dan Bilangan Cacah

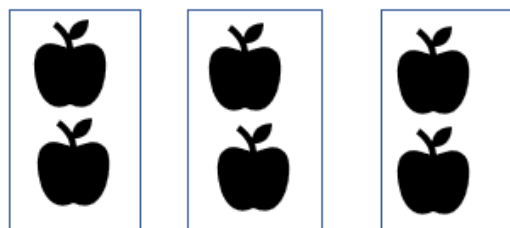
Pembagian merupakan pemisahan sekumpulan benda menjadi beberapa kelompok yang sama banyak anggotanya. Seperti seorang ayah memiliki 6 potong pizza, hendak dibagikan sama rata kepada 3 orang anaknya.



Peristiwa di atas dalam bidang matematika dapat diartikan sebagai $6 : 3$. Pembagian $6 : 3$ dapat juga dijelaskan dengan pendekatan yang berbeda. Tersedia 6 buah apel,



Berapa kelompok yang terbentuk jika setiap kelompok jumlahnya 2 apel?



Dalam operasi pembagian penting dibangun hubungan antara simbol pembagian dengan makna pembagian, yaitu membagi dengan jumlah sama banyak. Mengajarkan dasar pembagian tidak terlepas dari perkalian. Hal itu penting karena dapat membantu kita memahami pembagian, memahami suatu pembagian hendaknya diawali dengan benda yang konkret.

6. Forum Diskusi Case Methode

Perhatikan soal cerita berikut!

- a. Upah nominal buruh/pekerja adalah rata-rata upah harian yang diterima buruh sebagai balas jasa pekerjaan yang telah dilakukan.
- b. Upah riil buruh/pekerja menggambarkan daya beli dari pendapatan/upah yang diterima buruh/pekerja.
- c. Upah riil buruh tani adalah perbandingan antara upah nominal buruh tani dengan indeks konsumsi rumah tangga perdesaan, sedangkan upah riil buruh bangunan adalah perbandingan upah nominal buruh bangunan terhadap indeks harga konsumen perkotaan.
- d. Upah nominal harian buruh tani nasional pada Juni 2021 naik sebesar 0,15 persen dibanding upah buruh tani Mei 2021, yaitu dari Rp56.710,00 menjadi Rp56.794,00 per hari. Sementara itu, upah riil buruh tani mengalami kenaikan sebesar 0,50 persen.
- e. Upah nominal harian buruh bangunan (tukang bukan mandor) pada Juni 2021 naik 0,11 persen dibanding Mei 2021, yaitu dari Rp91.025,00 menjadi Rp91.126,00 per hari. Sementara upah riil mengalami kenaikan sebesar 0,28 persen

Berdasarkan kasus di atas tentukanlah:

- 1) Selisih upah nominal harian buruh tani nasional pada Mei 2021 dengan Juni 2021?
- 2) Berapakah jumlah kenaikan upah nominal harian buruh bangunan dari Mei 2021 dan Juni 2021?

C. Penutup

1. Rangkuman

- a. Bilangan asli juga disebut dengan Natural Numbers. Himpunan bilangan asli = $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$.
- b. Bilangan cacah adalah bilangan bulat yang dimulai dari angka 0 dan dilanjutkan dengan bertambah satu dari bilangan sebelumnya.
- c. Sistem penjumlahan dapat dijelaskan dengan menggabungkan 2 atau 3 kelompok benda. Peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dapat menunjukkan penjumlahan
- d. Pengurangan adalah sistem atau kebalikan dari penjumlahan.
- e. Perkalian merupakan operasi biner dimana terjadi kelipatan pada bilangan itu sendiri
- f. Pembagian merupakan pemisahan sekumpulan benda menjadi beberapa kelompok yang sama banyak anggotanya

2. Tes Formatif

Setelah membaca dan mempelajari Bahan Belajar 3, kerjakan soal-soal berikut ini agar lebih memahami apa yang telah di pelajari.

- 1) Tentukan bilangan asli dengan melanjutkan urutan dari bilangan berikut... $4 + 5 =$
- 2) Pada sebuah restoran makanan padang, terdapat 11 orang pelanggan yang datang. Beberapa menit kemudian datangnya 6 orang dan membaur dengan 7 orang pelanggan tersebut. Jika 4 orang keluar setelah rombongan kedua masuk, berapakah jumlah pelanggan restoran yang ada saat ini?
- 3) Kegiatan ini dilakukan di ubin, ubin diberi no 1 – 10, untuk penjumlahan $3 + 5$, siswa berjalan dari 0 sebanyak 3 langkah, lalu dilanjutkan sebanyak 5 langkah. Tepat di nomor berapa siswa berhenti?
- 4) Hasil panen bawang 35.693 buah dan hasil cabai 28.764 buah. Jumlah keseluruhan hasil panennya adalah...

- 5) Seorang pedagang beras menerima beras sebanyak 2.750 kg. sebelumnya pedagang itu masih memiliki persediaan 1.570 kg beras. Lalu, keesokan harinya ia berhasil menjual 1.520 kg beras. Berapa kg beras yang belum terjual?
- 6) Kemarin, ibu membeli 42 kg beras. Hari ini ibu membeli lagi 18 kg beras. Ibu berencana membagikan semua berasnya kepada tetangga yang membutuhkan. Jika jumlah tetangga yang akan mendapat beras sebanyak 30 orang, berapa kg beras yang akan diterima setiap orang?
- 7) Dika telah membeli 30 kg kelengkeng. Dika membeli lagi 6 kardus kelengkeng. Setiap kardus berisi 40 kg kelengkeng. Semua kelengkeng tersebut akan dikemas dalam beberapa kantong plastik. Jika setiap kantong plastik berisi 3 kg kelengkeng, berapa banyak kantong plastik yang dibutuhkan?
- 8) Seorang pedagang membeli 10 karung kedelai. Setiap karung berisi 25 kg kedelai. Kedelai tersebut akan dikemas dalam 50 kantong plastik. Setiap 1 kg kedelai akan dijual dengan harga Rp 8.000,00. Berapa harga kedelai setiap kantong plastik?
- 9) Pada sebuah toko kue, terdapat 10 orang pelanggan yang datang. Berapa menit kemudian datanglah 5 orang dan membaur dengan 10 orang pelanggan tersebut. Jika 3 orang keluar setelah rombongan kedua masuk, berapa pelanggan yang ada saat ini?
- 10) Bu Ida memiliki 4 buah kandang bebek. Setiap kandang berisi 25 ekor bebek dan 15 diantaranya merupakan bebek betina. Pada suatu hari semua bebek betina bertelur masing-masing 1 butir. Berapa banyak telur yang dimuat setiap wadah jika telur-telur tersebut ditempatkan dalam 5 wadah secara merata?
- 11) Sebuah Kapal Selam, Mula-Mula Menyelam 120 M Di Bawah Permukaan Laut, Kemudian Kapal Bergerak Ke Bawah Sejauh 60 M. Coba Nyatakan Posisi Kapal Selam Dari Permukaan Laut Dengan Penjumlahan Bilangan?

- 12) Jika Ada Sebuah Piring Yang Berisi Apel Sebanyak 4 Buah Dan Ada Juga Yang Berisi 5 Buah Apel. Berapa Jumlah Seluruh Apel Jika Ada 4 Piring Dengan Isi 4 Buah Serta 2 Piring Dengan Isi 5 Buah ?
- 13) Diketahui Ada Sebuah Kota Berisi 7 Buah Bintang, Jika Ada 3 Kota Lagi Yang Berisi Sama. Berapakah Jumlah Bintang?
- 14) Ibu memiliki 10 buah permen kemudian ibu akan membagikan permen tersebut kepada 2 orang anaknya secara rata. Berapa jumlah permen yang diterima oleh masing-masing anak?
- 15) Terdapat 3 keranjang bola, masing keranjang berisi 12 buah bola. Berapa total seluruh bola?

3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

- Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif pada bab ini yang terdapat pada bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi pada bab ini.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Dengan arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = Baik Sekali

80 - 89% = Baik

70 - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Apabila anda telah mencapai tingkat penguasaan sebesar kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi bila hasil anda di bawah 70% maka anda harus mengulangi kembali materi pada bab ini, khususnya bagian yang belum ada pahami dan kuasai.

- Self Check

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab dengan memberi tanda (√) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apa saya sudah dapat memahami konsep bilangan bulat		
2	Apa saya sudah dapat memahami penjumlahan bilangan bulat		
3	Apa saya sudah dapat memahami pengurangan bilangan bulat		
4	Apa saya sudah dapat memahami perkalian bilangan bulat		
5	Apa saya sudah dapat memahami pembagian bilangan bulat		

Bila ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih “Tidak”. Bila semua jawaban “Ya”, maka anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

Bilangan	Sesuatu yang digunakan untuk menunjukkan kuantitas (banyak, sedikit) dan ukuran (berat, ringan, Panjang, pendek) suatu objek
Kardinalitas	Himpunan adalah banyaknya anggota yang ada di dalam sebuah himpunan
Himpunan	kumpulan dari benda-benda atau obyek yang diterangkan dengan jelas

BAHAN BELAJAR 4

BILANGAN BULAT

A. Pendahuluan

1. Deskripsi Singkat Materi

Proses pembelajaran matematika yang telah diintegrasikan dengan Islami adalah pembelajaran matematika yang dimana proses belajarnya melibatkan nilai-nilai Islam. Nilai-nilai Islam yang dapat dikaitkan dengan pembelajaran matematika dengan konteks nyata serta menyisipkan ayat Al-Quran dan hadist yang relevan.

وَلَبِثُوا فِي كَهْفِهِمْ ثَلَاثَ مِائَةٍ سِنِينَ وَازْدَادُوا تِسْعًا

Artinya: Dan mereka tinggal dalam gua mereka tiga ratus tahun dan ditambah sembilan tahun (lagi). (QS. 18:25)

Berdasarkan ayat di atas kita dapat mengetahui konsep penjumlahan bilangan bulat dimana membahas tentang lamanya seorang pemuda Al Kahfi yang berada di dalam sebuah goa, yaitu 300 tahun di tambah 9 tahun sehingga sebanyak 309 tahun. Oleh karena itu konsep bilangan bulat sudah tertera dalam ayat Al Quran dan dapat kita pelajari hingga sekarang.

Bahan Belajar 4 pada modul Aritmatika SD akan membahas tentang memahami Bilangan Bulat, meliputi: Konsep bilangan bulat, penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dalam bilangan bulat.

2. CPMK

- a. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri

- b. Menguasai pengetahuan bidang studi di sekolah dasar meliputi Matematika
 - c. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
 - d. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data
3. Sub CPMK
- Mahasiswa mampu menguasai konsep Bilangan Bulat
4. Tujuan Pembelajaran
- a. Mahasiswa mampu memahami konsep bilangan bulat
 - b. Mahasiswa mampu memahami penjumlahan bilangan bulat
 - c. Mahasiswa mampu memahami pengurangan bilangan bulat
 - d. Mahasiswa mampu memahami perkalian bilangan bulat
 - e. Mahasiswa mampu memahami pembagian bilangan bulat
5. Petunjuk penggunaan modul
- Untuk membantu anda dalam memahami modul ini alangkah lebih baik diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:
- a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
 - b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
 - c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
 - d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.
 - e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

1. Bilangan

Bilangan adalah sesuatu yang digunakan untuk menunjukkan kuantitas (banyak, sedikit) dan ukuran (berat, ringan, Panjang, pendek) suatu objek. Bilangan menyatakan suatu nilai yang bisa diartikan sebagai banyaknya atau urutan sesuatu atau bagian dari suatu keseluruhan. Bilangan merupakan konsep yang abstrak, bukan simbol, dan bukan angka. Untuk menggambarkan bilangan diperlukan suatu lambang yang disebut lambang bilangan. Lambang bilangan memuat angka dengan nilai tempat tertentu.

a. Macam-Macam Bilangan

1) Bilangan Asli

Himpunan bilangan bulat positif yang bukan nol.

Contoh: 1,2,3,4,5,6,7

2) Bilangan Cacah

Himpunan bilangan asli ditambah dengan nol.

Contoh :{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,}

3) Bilangan Negatif

Bilangan yang lebih kecil dari nol. Atau juga bisa dikatakan bilangan yang letaknya disebelah kiri nol pada garis bilangan.

Contoh : {-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9,}

4) Bilangan Bulat

Bilangan asli, bilangan nol dan bilangan negatif.

Contoh : $Z = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$

5) Bilangan Prima

Bilangan prima adalah bilangan asli lebih besar dari 1 yang faktor pembaginya adalah 1 dan bilangan itu sendiri.

Contoh : {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, ...}

6) Bilangan Komposit

Bilangan asli lebih besar dari 1 yang bukan merupakan bilangan prima Atau bisa juga disebut bilangan yang mempunyai faktor lebih dari dua bilangan.

Contoh: {4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, ...}

7) Bilangan Kompleks

Suatu bilangan yang merupakan penjumlahan antara bilangan real dan bilangan imajiner atau bilangan yang berbentuk $a + bi$.

Contoh: $C = \{3 + 2i\}$

8) Bilangan Imajiner

Bilangan imajiner adalah bilangan i (satuan imajiner) dimana i adalah lambang bilangan baru, bersifat $i^2 = -1$.

Contoh: $i, 4i, 5i$

9) Bilangan Real

Bilangan real atau bilangan riil menyatakan bilangan yang dapat dituliskan dalam bentuk desimal, seperti 2,86547. Bilangan real meliputi bilangan rasional dan bilangan irrasional.

Contoh : $R = \{2,86547, 10/4, \sqrt{2}, 5/2, \dots\}$

10) Bilangan Irrasional

Bilangan irrasional merupakan bilangan real yang tidak bisa dibagi, sehingga tidak bisa dinyatakan a/b . Atau bentuk desimalnya tidak beraturan.

Contoh: $\pi = 3,14159265335$ (desimalnya tak beraturan)

11) Bilangan Rasional

Bilangan rasional adalah bilangan-bilangan yang dapat dinyatakan dengan a/b , atau bentuk desimalnya beraturan.

Contoh : $Q = \{1/2, 1/3, 2/3, 1/8, 3/8, 5/8, 7/8, \dots\}$

12) Bilangan Pecahan

Bilangan pecahan adalah bilangan yang ditampilkan dalam bentuk a/b ; dimana a, b bilangan bulat dan $b \neq 0$. a disebut

pembilang dan b disebut penyebut. Bilangan pecahan termasuk sekumpulan bilangan rasional. Contoh :{ $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$, ... }

13) Bilangan Desimal

Yaitu bilangan yang dinyatakan dengan angka dibelakang koma.

Contoh : 5,7 8,9 0,9

14) Bilangan Ganjil

Bilangan ganjil yaitu bilangan yang jika dibagi 2 memiliki sisa 1.

Contoh: 3,5,7,9,11

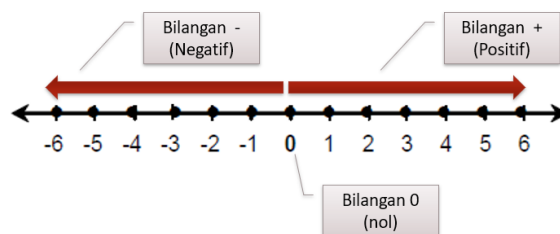
15) Bilangan Genap

Bilangan genap adalah suatu bilangan yang habis dibagi 2.

Contoh: 4,6,8,....,

Himpunan bilangan bulat terdiri dari gabungan bilangan asli, bilangan nol, dan lawan dari bilangan asli. Bilangan asli tersebut dapat disebut juga bilangan bulat positif. Lawan dari bilangan asli tersebut dapat disebut bilangan bulat negatif.

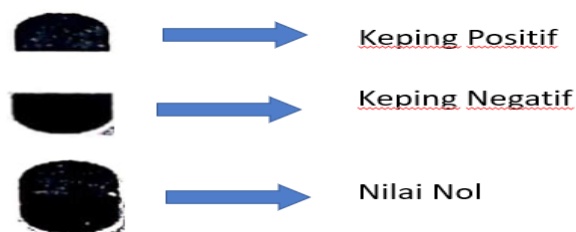
$Z = \{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$. Titik-titik yang diletakkan paada ujung sebelah kanan dan kiri menunjukkan keterbatasan bilangan negatif dan bilangan positif. Bilangan +1, +2, +3, ... dapat ditulis dengan 1, 2, 3, ... Bilangan positif disebut dengan bilangan bulat positif. Bilangan negatif disebut dengan bilangan bulat negatif. Pergerakan yang dapat membuat arah berlawanan, Tindakan yang dapat menimbulkan hasil berlawanan, serta pernyataan yang berlawanan dapat menggunakan bilangan positif dan negative. Bilangan bulat direpresentasikan dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan model benda konkret (koin berwarna, kertas berwarna, ataupun tutup botol) dan garis bilangan.



2. Penjumlahan Bilangan Bulat

Teori belajar Piaget dan teori belajar Bruner merupakan landasan proses pembelajaran operasi hitung khususnya pada bilangan bulat positif. Dalam teorinya Piaget mengatakan peserta didik harus menguasai hukum kekekalan materi, kekekalan Panjang, kekekalan luas, kekekalan berat, dan hukum kekekalan isi. Sedangkan Bruner menyatakan bahwa proses pembelajaran matematika dapat dilakukan melalui 3 tahap yaitu tahap menggunakan benda nyata/konkret, tahap menggunakan gambar dan tahap menggunakan symbol/abstrak.

Penjumlahan pada bilangan bulat pada dasarnya sama dengan penjumlahan bilangan cacah, dimana penjumlahan diselesaikan dengan prinsip penggabungan. Untuk memudahkan cara penjumlahan kita ilustrasikan sebagai berikut:



Bilangan positif terletak pada bagian atas

Bilangan negatif terletak pada bagian bawah

Terdapat 3 macam soal yang berkaitan dengan penjumlahan bilangan bulat:

1) Penjumlahan dua bilangan bulat positif

Kita contohkan alat peraga di atas untuk menyelesaikan beberapa soal berikut:

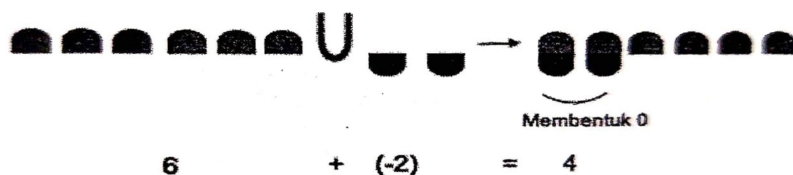
$$2 + 4 =$$



Gambar diatas menunjukkan jenis keeping positif ada 2 + 4 jenis keeping positif sehingga berjumlah 6 keeping positif

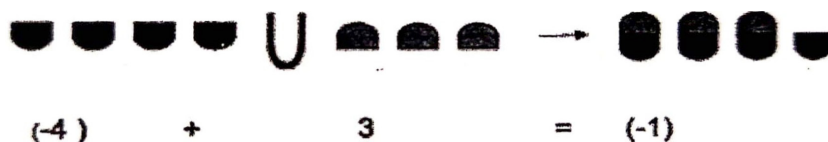
- 2) Penjumlahan bilangan bulat positif dan bilang bulat negatif

$$6 + (-2) =$$



Berdasarkan gambar di atas menunjukkan ada 2 keeping nilai positif bergabung dengan 2 keeping nilai negative sehingga menghasilkan nol. Sehingga sisa 4 keeping nilai positif. $6 + (-2) = 4$

Untuk $(-4) + 3$ dapat diilustrasikan sebagai berikut:

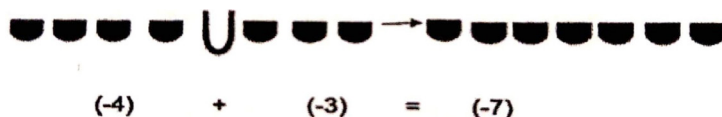


4 keeping nilai negatif digabungkan dengan 3 keeping nilai positif sehingga membentuk 3 keeping nilai nol, sehingga yang tersisa adalah 1 keeping nilai negatif.

$$(-4) + 3 = -1$$

- 3) Penjumlahan dua bilangan bulat negative

$$(-4) + (-3) =$$

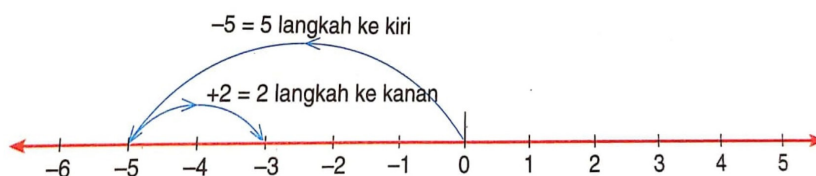


Bersarkan gambar di atas menunjukkan 4 keeping nilai negatif ditambah dengan 3 keeping nilai negatif maka menghasilkan 7 keeping nilai negatif.

$$(-4) + (-3) = -7$$

Pada penjumlahan bilangan bulat dapat diilustrasikan menggunakan perpindahan garis bilangan, dimana jika bilangan positif bergerak ke arah kanan sedangkan bilangan bulat negatif bergerak ke arah kiri. Operasi hitung penjumlahan dapat diilustrasikan sebagai berikut:

Berapakah hasil dari $-5 + 2$ dengan bantuan garis bilangan



Berdasarkan gambar di atas dimulai dari titik 0 yang bergerak 5 langkah ke kiri sehingga mencapai titik -5, lalu dari titik -5 pindah 2 langkah ke kanan sehingga mencapai titik -3. Jadi titik -3 menunjukkan hasil penjumlahan. Jadi $-5 + 2 = -3$

Sifat-sifat penjumlahan bilangan bulat sebagai berikut:

- 1) Sifat Tertutup
Jika a dan b anggota himpunan bilangan bulat, maka $a + b$ juga anggota himpunan bilangan bulat.
- 2) Sifat Pertukaran (Komutatif)
Jika a dan b anggota bilangan bulat maka $a + b = b + a$
- 3) Sifat Pengelompokan (Asosiatif)
Jika a, b dan c anggota bilangan bulat, maka:
 $(a + b) + c = a + (b + c)$
- 4) Memiliki unsur identitas
Ada bilangan 0 sedemikian sehingga $a + 0 = 0 + a = a$, untuk semua a anggota bilangan bulat.
- 5) Memiliki invers terhadap penjumlahan
Untuk setiap bilangan bulat a , terdapat bilangan bulat $(-a)$ sedemikian sehingga $a + (-a) = (-a) + a = 0$

3. Pengurangan Bilangan Bulat

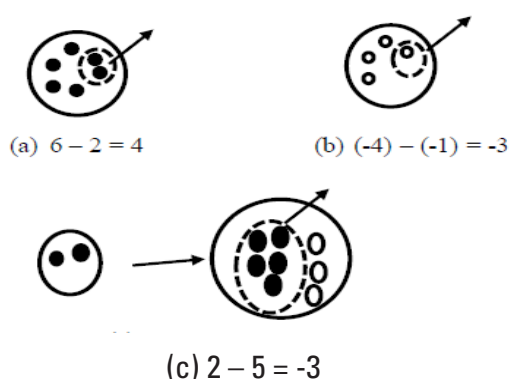
Operasi hitung pengurangan pada dasarnya merupakan kebalikan dari operasi penjumlahan. Jika sebuah bilangan bulat positif a dikurangi dengan bilangan bulat positif b menghasilkan bilangan bulat positif c atau $(a - b = c)$ operasi penjumlahan yang terkait adalah $b + c = a$.

Kita memiliki 5 buah koin lalu 2 koin akan kita berikan ke teman kita, berapakah sisa koin kita? Dapat kita ilustrasikan sebagai berikut:



Berdasarkan ilustrasi di atas kita memiliki 5 koin dan yang akan diberikan adalah 2 koin maka sisanya adalah 3 koin sama halnya dengan $5 - 2 = 3$, lalu perhatikan garis bilangan dimana bilangan positif mengarah ke kanan sedangkan bilangan negatif berarah ke kiri. Dari ilustrasi diawali titik 0 maju ke kanan 5 langkah kemudian mundur kebelakang 2 langkah sehingga berakhir di titik 3.

Prinsip pengurangan bilangan bulat dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Berdasarkan gambar di atas bilangan bulat positif dilambangkan dengan koin berwarna hitam sedangkan bilangan bulat negatif dilambangkan dengan warna putih. Dari gambar a diilustrasikan 6 koin hitam diambil 2 koin hitam sehingga sisanya adalah 4 koin hitam, $6 - 2 = 4$. Gambar b menunjukkan 4 koin putih akan di ambil 1 koin putih maka menyisakan 3 koin putih, $(-4) - (-1) = (-3)$. Gambar c menunjukkan terdapat 2 koin hitam dan akan diambil 5 koin hitam, tetapi koin hitam tidak mencukupi maka disediakan lagi 3 koin hitam agar bernilai netral maka disediakan lagi 3 koin putih sehingga sisa koinnya adalah 3 koin putih, $2 - 5 = -3$.

Kesimpulan yang diperoleh adalah $a - b = a + (-b)$ dan $a - (-b) = a + b$. Jadi, pada operasi hitung pengurangan berlaku definisi, misalkan a dan b bilangan bulat, maka $a - b$ adalah sebuah bilangan bulat c yang bersifat $b + c = a$. Dapat disimpulkan bahwa $a - b = c$ jika dan hanya jika $a = b + c$. Jika a dan b bilangan bulat, maka $a - b = a + (-b)$.

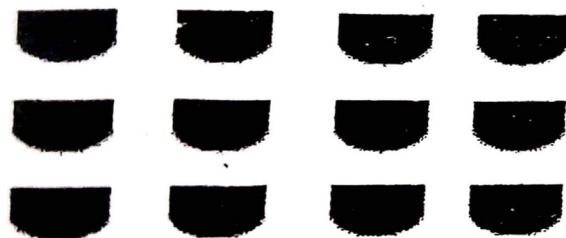
Untuk sifat pengurangan bilangan bulat dinyatakan adanya sifat bilangan tertutup, tidak berlaku sifat komutatif maupun sifat asosiatif.

4. Perkalian Bilangan Bulat

Operasi perkalian bilangan bulat mengacu pada penjumlahan berulang. Bilangan pertama menunjukkan berapa banyak kelompok sedangkan bilangan kedua menunjukkan berapa banyak anggota pada setiap kelompok.

a) Perkalian bilangan positif dengan bilangan negatif

$$3 \times (-4) =$$



Ilustrasi di atas menunjukkan kepingan negatif dalam satu baris terdapat 4 keping sehingga jika dijumlah sebanyak 3 baris menghasilkan 12 keping negatif.

$$3 \times (-4) = 12$$

b) Perkalian dua bilangan negatif

$$(-2) \times (-3) =$$



Awali dengan nol

Kita akan membuat 2 kelompok yang beranggotakan (-3). Sehingga perlu menunjukkan 0 dengan 6 buah kepingan negatif dan 6 buah kepingan positif



Dari gambar di atas di ambil 2 kelompok masing-masing (-3) sehingga yang tersisa adalah 6. Jadi $(-2) \times (-3) = 6$

c) Perkalian bilangan negatif dengan bilangan positif

$$(-4) \times 3 =$$

Pengulangan bilangan negatif tidak bisa terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu perkalian bilangan negatif dengan positif dikerjakan dengan bantuan sifat komutatif.

$$(-4) \times 3 = 3 \times (-4) = -12$$

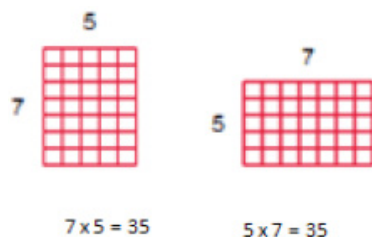
Ada beberapa sifat perkalian bilangan bulat sebagai berikut:

1) Sifat Tertutup

Jika a dan b anggota himpunan bilangan bulat, maka $a \times b$ juga anggota himpunan bilangan bulat. Bentuk umum $a \times b$ dapat dinyatakan dengan ab .

2) Sifat Komutatif

Jika a dan b anggota bilangan bulat maka $ab = ba$

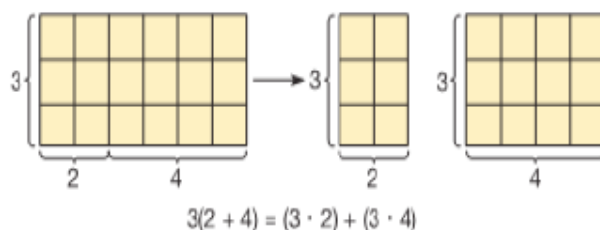


3) Sifat Asosiatif

Jika a , b dan c anggota bilangan bulat,
maka $(ab) \times c = a \times (bc)$

4) Sifat Distributif

Jika a , b , c anggota himpunan bilangan bulat, maka
 $a(b + c) = ab + ac$



5) Memiliki Unsur Identitas

Ada bilangan 1 sedemikian sehingga $a \times 1 = 1 \times a = a$, untuk semua a anggota bilangan bulat.

5. Pembagian Bilangan Bulat

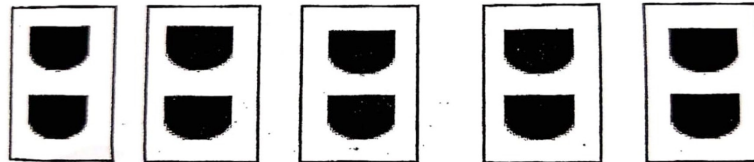
Operasi hitung pembagian pada dua buah bilangan bulat positif adalah pengurangan yang berulang sampai nol. Definisi ini hanya berlaku saat bilangan yang dibagi habis dibagi oleh bilangan pembagi. Sebelumnya kita ingat kembali pembagian pada bilangan cacah $6 : 2$ menggunakan pendekatan beberapa kelompok yang beranggotakan 2 sehingga diperoleh 6.

Ternyata hanya perlu 3 kelompok untuk membuat 6 sehingga $6 : 2 = 3$



1) Pembagian dua buah bilangan negatif

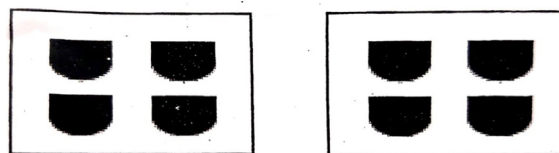
Berdasarkan pembahasan di atas kita dapat menyelesaikan $(-10) : (-2)$. Dengan proses yang sama kita asumsikan ada berapa kelompok (-2) untuk memperoleh (-10) , dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Sehingga menghasilkan 5 kelompok (-2) untuk mencapai (-10) ,
 $(-10) : (-2) = 5$

2) Pembagian bilangan negatif dengan bilangan positif

Misalkan $(-8) : 2$, soal tersebut dapat kita selesaikan dengan cara 8 keping negatif di kelompokkan menjadi 2 kelompok. Berapa anggota setiap kelompoknya?



Setiap kelompok berisi (-4) , sehingga

3) Pembagian bilangan positif dengan negatif $(-8) : 2 = -4$

Proses pembagian bilangan positif dengan bilangan negatif dapat diselesaikan dengan bantuan pola bilangan.

Contoh: $6 : (-3) =$

Dibuat pola bilangan sebagai berikut:

$$6 \times 2 = 12$$

$$6 \times 1 = 6$$

$$6 \times 0 = 0$$

$$6 \times (-1) = -6$$

$$6 \times (-2) = -12$$

Pada pola tersebut terlihat setiap bilangan pengali berkurang 1, maka hasilnya akan berkurang 6.

Perhatikan:

$6 \times (-2) = -12$ artinya $(-12) : 6 = (-2)$ dan $(-12) : (-2) = 6$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa:

- (1) Bilangan negatif dibagi dengan bilangan positif maka hasilnya adalah bilangan negative.
- (2) Bilangan negative dibagi bilangan negatif maka hasilnya adalah bilangan positif. Sehingga $6 : (-3) = -2$

Sifat-sifat pada pembagian bilangan bulat dimana: bilangan bulat tidak bersifat tertutup pada pembagian, pembagian bilangan bulat tidak bersifat komutatif, pembagian bilangan bulat tidak bersifat asosiatif, membagi bilangan bulat dengan 1 menghasilkan bilangan bulat itu sendiri, membagi bilangan bulat dengan 0 tidak terdefinisi akan tetapi 0 dapat dibagi dengan sembarang bilangan bulat dan menghasilkan 0.

6. Forum Diskusi Case Methode

Untuk mempertajam pengetahuan dan pemahaman terhadap materi yang telah dibahas di bahan belajar 3.

Baca dan amati soal yang ada.

Kerjakanlah soal di bawah ini dengan seksama, lihat secara detail tabel tersebut.

Berikut Adalah Tabel Positif Rate Hasil Laboratorium Covid 19 di DKI Jakarta

Tabel Positivity Rate Hasil Lab COVID-19

Tanggal	Jumlah Orang di Test	Orang Positif Harian	Orang Negatif Harian	Positivity Rate Kasus Baru Harian	Total Spesimen di Test	Positif	Negatif	Positivity Rate Spesimen Harian
22/07/2021	32.993	8.033	24.960	24,3%	45.197	17.280	27.917	38,2%
21/07/2021	28.512	7.058	21.454	24,8%	39.656	15.606	24.050	39,4%
20/07/2021	23.494	5.904	17.590	25,1%	32.228	13.185	19.043	40,9%
19/07/2021	27.199	6.213	20.986	22,8%	38.613	14.048	24.565	36,4%
18/07/2021	19.180	5.000	14.180	26,1%	28.653	10.795	17.858	37,7%
17/07/2021	32.659	9.128	23.531	27,9%	43.385	17.322	26.063	39,9%
16/07/2021	36.489	10.168	26.321	27,9%	48.237	19.882	28.355	41,2%
15/07/2021	39.806	12.415	27.391	31,2%	52.529	22.927	29.602	43,6%
14/07/2021	39.208	12.691	26.517	32,4%	53.012	23.205	29.807	43,8%
13/07/2021	41.105	12.667	28.438	30,8%	57.428	25.021	32.407	43,6%
12/07/2021	29.788	12.182	17.606	40,9%	40.088	17.049	23.039	42,5%

Berdasarkan tabel di atas hitunglah:

- a. Hitunglah selisih orang yang melakukan tes di tanggal 21 Juli 2021 dengan 22 Juli 2021?

.....

- b. Berapakah selisih pasien positif covid 19 dari tanggal 12 Juli 2021 sampai 22 Juli 2021? Pada tanggal berapakah selisih terbesar pasien positif covid 19?

.....

C. Penutup

1. Rangkuman

- a. Bilangan bulat terdiri dari bilangan bulat positif dan negatif
- b. Bilangan bulat direpresentasikan dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan model benda konkret (koin berwarna, kertas berwarna, ataupun tutup botol) dan garis bilangan
- c. Sifat-sifat penjumlahan bilangan bulat meliputi komutatif, asosiatif, tertutup, identitas dan invers
- d. Sifat pengurangan bilangan bulat dinyatakan adanya sifat bilangan tertutup, tidak berlaku sifat komutatif maupun sifat asosiatif.
- e. Sifat-sifat perkalian bilangan bulat meliputi komutatif, asosiatif, tertutup, identitas dan distributif
- f. Bilangan bulat tidak bersifat tertutup pada pembagian, pembagian bilangan bulat tidak bersifat komutatif, pembagian bilangan bulat tidak bersifat asosiatif,

2. Tes Formatif

Setelah membaca dan mempelajari Bahan Belajar 4, kerjakan soal-soal berikut ini agar lebih memahami apa yang telah di pelajari.

- 1) Perhatikan operasi hitung bilang berikut! Dari operasi hitung di atas yang mempunyai hasil sama adalah
 - a. $-4 + (5) \times (-3) - 6$
 - b. $12 : 3 - (-4) : 2$
 - c. $20 \times (-3) : (-6) - 5$
 - d. $18 + (-6) : 2 - 10$
- 2) Suhu es krim di lemari es mula-mula -3°C . Lalu es krim tersebut dikeluarkan dari lemari es. Setiap 4 menit suhu es krim naik 2°C . Suhu es krim setelah 16 menit di dikeluarkan dari lemari es adalah...

- 3) Suhu sayuran dalam kulkas -5°C . Setelah dikeluarkan suhunya naik 90°C . Pada saat dihidangkan suhunya turun 6°C . Berapa $^{\circ}\text{C}$ suhu sayuran tersebut saat dihidangkan?

Jawab: Jadi

- 4) Suhu sepotong daging dalam kulkas -8°C . Setelah dimasak suhunya naik 90°C . Pada saat dihidangkan suhunya turun 5°C . Berapa $^{\circ}\text{C}$ suhu daging saat dihidangkan?
- 5) Kota bogor dikenal sebagai kota hujan. Saat musim hujan, suhu malam hari mencapai -6 . Jika pada pagi hari suhu berubah menjadi -1 . Berapakah perubahan suhu yang terjadi?
- 6) Buna membeli satu kardus buah Apel yang berisi 60 buah. Ternyata setelah diperiksa ada 6 buah apel yang busuk. Kemudian ia membeli lagi buah apel sebanyak 20 buah dan menjual semua buah apelnnya seharga Rp. 64.800.00. berapakah harga satu buah apel jika harga setiap yang dianggap sama dan apel yang busuk tidak dapat dijual?
- 7) Sebuah kantor berlantai 20 mempunyai 3 lantai berada di bawah tanah. Seorang karyawan mula-mula berada di lantai 2 kantor itu. Karena ada suatu keperluan, ia turun 4 lantai, kemudian naik 6 lantai. Di lantai berapakah karyawan itu sekarang berada?
- 8) Dalam suatu ujian, penilaian ditentukan dengan ketentuan sebagai berikut.
- Jawaban benar diberikan nilai 3.
 - Jawaban salah diberikan nilai -1 .
 - Untuk soal yang tidak dijawab diberikan nilai 0.
- Dari 100 soal, seorang peserta menjawab 95 soal dan 78 di antaranya dijawab dengan benar. Tentukan nilai yang diperoleh peserta tersebut...
- 9) Hitunglah $(16 : 2) + (-5 \times 2) - (-3) =$

10) Hitunglah $45 + 56 \times 48 - 216 : 9 =$

11) Hitunglah $13 \times (140 : (-7)) + (-2) \times 19 =$

12) Ada 5 tumpukan buku yang berisi masing-masing 2 buku, berapa jumlah semuanya jika dikumpulkan menjadi satu tumpukan?

13) Disediakan 10 buku, tempatkanlah 10 buku tersebut di 5 tempat yang berbeda dengan jumlah yang sama, berapakah jumlah buku pada setiap tempat ?

14) Sebuah pesawat Garuda, mula-mula terbang pada ketinggian 3.000 kaki di atas permukaan laut, karena gumpalan awan dekat maka pesawat terbang naik sampai ketinggian 7.000 kaki. Coba tentukan kenaikan posisi pesawat dengan penjumlahan bilangan bulat.

15) Untuk keperluan ongkos dan uang jajan Angga ke sekolah, orangtuanya memberikan uang sebanyak Rp 50.000, . Jika setiap hari ongkos dan jajannya adalah Rp 10.000,-, berapa harikah uang itu akan habis?

3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

- Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif pada bab ini yang terdapat pada bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi pada bab ini.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Dengan arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = Baik Sekali

80 - 89% = Baik

70 - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Apabila anda telah mencapai tingkat penguasaan sebesar kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi bila hasil anda di bawah 70% maka anda harus mengulangi kembali materi pada bab ini, khususnya bagian yang belum ada pahami dan kuasai.

➤ **Self Check**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab dengan memberi tanda (√) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apa saya sudah dapat memahami konsep bilangan bulat		
2	Apa saya sudah dapat memahami penjumlahan bilangan bulat		
3	Apa saya sudah dapat memahami pengurangan bilangan bulat		
4	Apa saya sudah dapat memahami perkalian bilangan bulat		
5	Apa saya sudah dapat memahami pembagian bilangan bulat		

Bila ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih “Tidak”. Bila semua jawaban “Ya”, maka anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

- Sifat Komutatif** Sifat pada operasi hitung dua buah bilangan yang apabila ditukar posisinya, hasilnya tetap sama.
- Sifat Asosiatif** Sifat operasi hitung terhadap 3 bilangan menggunakan bantuan pengelompokan 2 bilangan dengan tanda kurung, dan apabila pengelompokan ditukarkan, hasilnya tetap sama.
- Sifat Distributif** Suatu penggabungan dengan cara mengkombinasikan bilangan dari hasil operasi terhadap elemen-elemen kombinasi tersebut
- Invers** Lawan dari sesuatu, arti yang berlawanan

BAHAN BELAJAR 5

BILANGAN RASIONAL DAN IRRASIONAL

A. Pendahuluan

1. Deskripsi Singkat Materi:

Pendidikan merupakan pilar yang utama bagi persyarikatan Muhammadiyah, selain bidang Kesehatan dan Ekonomi. Dalam sejarah berdirinya Muhammadiyah, salah satu tujuannya untuk menaungi sekolah-sekolah yang sebelumnya sudah didirikan Kyai Haji Ahmad Dahlan. Gagasan terpenting Muhammadiyah dalam dunia pendidikan adalah memadukan keilmuan umum dan keilmuan agama. Sehingga trade mark perguruan Muhammadiyah adalah memadukan ilmu umum dan Agama. Perguruan Tinggi Muhammadiyah dan 'Aisyiyah (PTMA) tentu memiliki ciri khas dibandingkan dengan Perguruan Tinggi lain yang bukan Muhammadiyah. Salah satu ciri khasnya adalah Mata Kuliah Al Islam dan Kemuhammadiyah (AIK). Saat ini diperlukan ide-ide segar dalam mengemas mata kuliah Aritmetika terkait topik Bilangan Rasional dan Irasional yang terintegrasi dengan AIK sehingga menjadi Mata Kuliah yang menggugah dan mencerahkan.

Dalam Al-Qur'an terdapat surat dan ayat yang memuat bilangan pecahan. Dan bilangan pecahan merupakan bilangan rasional yang dapat dinyatakan dengan a/b , dengan ketentuan b tidak nol dan b bukan pembagi dari a . Bilangan a disebut pembilang sedangkan bilangan b disebut dengan penyebut.

Salah satu contoh surat dan ayat al-Qur'an yang membuat bilangan pecahan termaktub dalam Surat Al-Muzzammil ayat 20 yang artinya "Sesungguhnya Tuhanmu mengetahui bahwasanya kamu

berdiri (sembahyang) kurang dari dua per tiga malam, atau seperdua malam atau sepertiganya dan (demikian pula) segolongan dari orang-orang yang bersama kamu. Dan Allah menetapkan ukuran malam dan siang. Allah mengetahui bahwa kamu sekali-kali tidak dapat menentukan batas-batas waktu-waktu itu, maka Dia memberi keringanan kepadamu, karena itu bacalah apa yang mudah (bagimu) dari Al Quran. Dia mengetahui bahwa akan ada di antara kamu orang-orang yang sakit dan orang-orang yang berjalan di muka bumi mencari sebagian karunia Allah; dan orang-orang yang lain lagi berperang di jalan Allah, maka bacalah apa yang mudah (bagimu) dari Al Quran dan dirikanlah sembahyang, tunaikanlah zakat dan berikanlah pinjaman kepada Allah pinjaman yang baik. Dan kebaikan apa saja yang kamu perbuat untuk dirimu niscaya kamu memperoleh (balasan)nya di sisi Allah sebagai balasan yang paling baik dan yang paling besar pahalanya. Dan mohonlah ampunan kepada Allah; sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.”

Ayat tersebut di atas membahas tentang pembagian malam, disebutkan dalam ayat tersebut ada tiga bilangan pecahan, yaitu: “dua pertiga malam”, “seperdua malam”, dan “sepertiga malam”.

Bahan Belajar 5 pada modul Aritmatika SD akan membahas tentang bilangan rasional dan irasional, yang meliputi: sifat-sifat bilangan rasional dan bilangan irasional, konsep pecahan, permasalahan terkait operasi pecahan (penjumlahan pecahan, pengurangan, pecahan, perkalian pecahan, dan pembagian pecahan, dan menyelesaikan soal cerita terkait dengan pecahan

2. CPMK:
 - a. Menguasai pengetahuan bidang studi di sekolah dasar meliputi Matematika
 - b. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
3. Sub CPMK
Mahasiswa mampu memahami Bilangan Rasional (pecahan) dan irasional

4. Tujuan Pembelajaran:

- a. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian bilangan rasional dan irasional
- b. Mahasiswa mampu menganalisis sifat-sifat bilangan rasional dan bilangan irasional
- c. Mahasiswa mampu menganalisis konsep pecahan
- d. Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan terkait operasi pecahan (penjumlahan pecahan, pengurangan, pecahan, perkalian pecahan, dan pembagian pecahan)
- e. Mahasiswa mampu menyelesaikan soal cerita terkait dengan pecahan

5. Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk membantu anda dalam memahami modul ini alangkah lebih baik diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:

- a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
- b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
- c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
- d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.
- e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

1. Pengertian Bilangan Rasional dan Bilangan Irasional

- a. Himpunan bilangan rasional dinotasikan dengan Q , adalah bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan a dan b merupakan bilangan bulat serta $b \neq 0$. Bilangan rasional dapat disebut juga sebagai bilangan pecahan. Pada aritmetika jikas suatu bilangan dituliskan dalam bentuk $a : b$, dengan a dinamakan pembilang

(numerator) dan b dinamakan penyebut (denominator). Apabila a dan b keduanya bilangan bulat, maka dinamakan sebagai:

- 1) Pecahan biasa (proper fraction) jika $a < b$.
- 2) Pecahan tak biasa (improper fraction) jika $a > b$.
- 3) Bilangan cacah (whole numbers) jika b membagi habis a .

Untuk setiap bilangan rasional $\frac{a}{b}$ yang tidak sama dengan 0, terdapat suatu invers perkalian $\frac{b}{a}$ sedemikian hingga $\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} = 1$.

Untuk $\frac{a}{b} = 0$, kenapa tidak berlaku?

Perhatikan bahwa $\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} = \frac{ab}{ba}$. Bentuk $\frac{b}{a} = 0$, sering dinamakan sebagai kebalikan (reciprocal) dari $\frac{a}{b}$.

- b. Himpunan bilangan irrasional adalah himpunan bilangan yang representasi desimalnya tidak berhenti (nonterminating) atau tidak berulang (nonrepeating).

Contoh 5.1 Bilangan irrasional:

- 1) $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ dst
- 2) π yang merupakan rasio keliling lingkaran terhadap diameternya. π adalah 3,141592654
- 3) Bilangan e yang merupakan konsep dasar dalam pertumbuhan dan peluruhan. e adalah 2,718281828 yang diperoleh dengan menggunakan kalkulator hanya berupa nilai pendekatan, bukan nilai eksak.

2. Sifat-sifat Bilangan Rasional dan Bilangan Irasional

a. Sifat bilangan rasional

Jika $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$ adalah bilangan-bilangan rasional, maka berlaku:

1) Sifat tertutup

a) Terhadap operasi penjumlahan yaitu untuk $\frac{a}{b}, \frac{c}{d} \in \mathbb{Q}$

$$\text{Maka berlaku } \frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd} \in \mathbb{Q}$$

b) Terhadap operasi perkalian yaitu untuk $\frac{a}{b}, \frac{c}{d} \in \mathbb{Q}$

$$\text{Maka berlaku } \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d} \in \mathbb{Q}$$

2) Sifat asosiatif

a) Terhadap operasi penjumlahan yaitu untuk $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f} \in \mathbb{Q}$

$$\text{Maka berlaku } \frac{a}{b} + \left(\frac{c}{d} + \frac{e}{f}\right) = \left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right) + \frac{e}{f}$$

b) Terhadap operasi perkalian yaitu untuk $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f} \in \mathbb{Q}$

$$\text{Maka berlaku } \frac{a}{b} \times \left(\frac{c}{d} \times \frac{e}{f}\right) = \left(\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}\right) \times \frac{e}{f}$$

3) Sifat komutatif

a) Terhadap operasi penjumlahan yaitu untuk $\frac{a}{b}, \frac{c}{d} \in \mathbb{Q}$

$$\text{Maka berlaku } \frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{c}{d} + \frac{a}{b}$$

b) Terhadap operasi perkalian yaitu untuk $\frac{a}{b}, \frac{c}{d} \in \mathbb{Q}$

$$\text{Maka berlaku } \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{c}{d} \times \frac{a}{b}$$

4) Sifat distributif

Untuk setiap $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f} \in \mathbb{Q}$, maka berlaku $\frac{a}{b} \times \left(\frac{c}{d} + \frac{e}{f}\right) = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} + \frac{a}{b} \times \frac{e}{f}$

5) Elemen identitas

- a) Terhadap operasi penjumlahan yaitu terdapat dengan tunggal elemen $\frac{0}{1} \in \mathbb{Q}$ sedemikian hingga untuk setiap $\frac{a}{b} \in \mathbb{Q}$ berlaku

$$\frac{a}{b} + \frac{0}{1} = \frac{0}{1} + \frac{a}{b} = \frac{a}{b}$$

- b) Terhadap operasi perkalian yaitu untuk terdapat dengan tunggal elemen $1 \in \mathbb{Q}$ sedemikian hingga untuk setiap $\frac{a}{b} \in \mathbb{Q}$ berlaku $\frac{a}{b} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{1} \times \frac{a}{b} = \frac{a}{b}$

6) Invers

- a) Terhadap operasi penjumlahan, yaitu untuk setiap $\frac{a}{b} \in \mathbb{Q}$ terdapat dengan tunggal elemen $(-\frac{a}{b}) \in \mathbb{Q}$ sedemikian hingga $\frac{a}{b} + (-\frac{a}{b}) = (-\frac{a}{b}) + \frac{a}{b} = \frac{0}{1}$ dengan $\frac{0}{1}$ merupakan identitas penjumlahan.

- b) Terhadap operasi perkalian, yaitu untuk setiap $\frac{a}{b} \in \mathbb{Q}$, dengan $\frac{a}{b} \neq \frac{0}{1}$, terdapat dengan tunggal elemen $(\frac{a}{b})^{-1} = \frac{b}{a} \in \mathbb{Q}$ sedemikian hingga $\frac{a}{b} \cdot (\frac{a}{b})^{-1} = (\frac{a}{b})^{-1} \cdot \frac{a}{b} = \frac{1}{1}$, dengan $\frac{1}{1} = 1$ merupakan identitas perkalian.

b. Sifat Bilangan Irrasional

Beberapa syarat yang perlu dipenuhi adalah menyederhanakan suatu bentuk akar yang merupakan bilangan irrasional. Suatu bentuk akar dapat disederhanakan (simplified) jika:

- 1) Bilangan di bawah tanda akar (radicand) tidak mempunyai faktor dengan pangkat lebih dari 1
- 2) Bilangan di bawah tanda akar tidak dituliskan dalam bentuk pecahan atau menggunakan pangkat negatif
- 3) Tidak ada notasi akar pada penyebut pecahan

Misalkan a dan b adalah bilangan-bilangan positif, maka:

$$1) \sqrt{0} = 0$$

$$2) \sqrt{a^2} = a$$

$$3) \sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$$

$$4) \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

3. Konsep Pecahan

Sifat dasar pecahan (fundamental property of fractions) yaitu jika $\frac{a}{b}$ adalah sebarang bilangan rasional dan x adalah sebarang bilangan bulat yang tidak sama dengan 0,

maka berlaku:

$$\frac{a \times x}{b \times x} = \frac{x \times a}{x \times b} = \frac{a}{b}$$

Langkah untuk menyederhanakan suatu pecahan, sebagai berikut:

- a. Tentukan factor persekutuan terbesar dari pembilang dan penyebut
- b. Gunakan sifat dasar pecahan untuk menyederhanakan pecahan tersebut.

Contoh 5.2:

Sederhanakan pecahan $\frac{24}{30}$

Penyelesaian:

Langkah pertama tentukan faktor persekutuan terbesar dari pembilang dan penyebut

$$24 = 2^3 \cdot 3^1$$

$$30 = 2^1 \cdot 3^1 \cdot 5^1$$

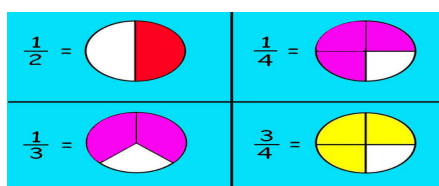
FPB dari 24 dan 30 adalah $2^1 \cdot 3^1 = 6$

Selanjutnya gunakan sifat dasar pecahan untuk menyederhanakan pecahan.

$$\frac{24}{30} = \frac{6 \cdot 2^2}{6 \cdot 5} = \frac{2^2}{5} = \frac{4}{5}$$

4. Operasi Pecahan

Beberapa contoh bilangan rasional seperti :

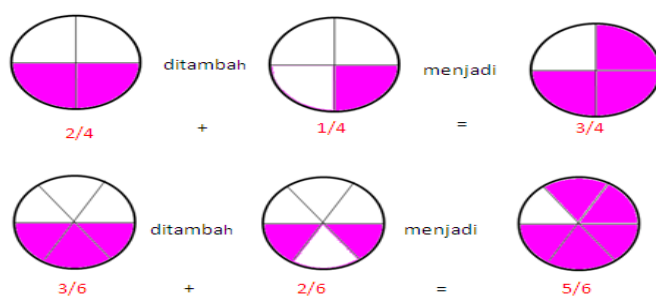


Dalam bilangan rasional juga terdapat beberapa operasi sederhana seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, dan operasi bilangan lainnya.

Beberapa operasi bilangan tersebut dituliskan seperti di bawah ini.

a. Operasi Penjumlahan Pecahan $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{(ad + bc)}{bd}$

Contoh 5.3:

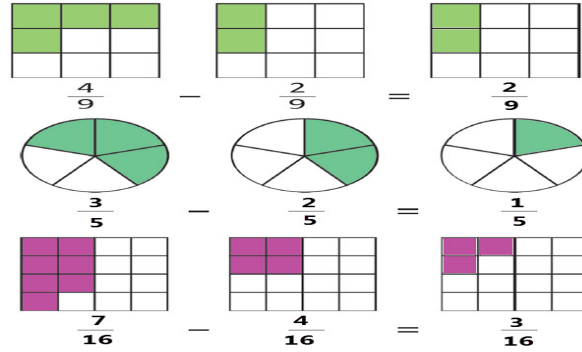


Contoh 5.4:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{(1 \cdot 3 + 2 \cdot 2)}{2 \cdot 3} = \frac{3 + 4}{6} = \frac{7}{6}$$

b. Operasi pengurangan pecahan $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{(ad - bc)}{bd}$

Contoh 5.5:



Contoh 5.6:

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{(3 \cdot 2 - 1 \cdot 4)}{4 \cdot 2} = \frac{6 - 4}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

c. Operasi Perkalian Pecahan $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$

Contoh 5.7:

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 5} = \frac{2}{15}$$

d. Operasi Pembagian Pecahan $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc}$

Contoh 5.8:

$$\frac{2}{3} : \frac{1}{5} = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 1} = \frac{10}{3}$$

5. Soal Cerita terkait Pecahan

Kakak mempunyai uang sebanyak Rp80.000. Jika uang itu dibelikan buku dan sisanya ditabung. Berapakah banyak uang yang ditabung?



Penyelesaian:

Ada dua cara dalam menyelesaikan permasalahan ini, yaitu sebagai berikut.

Cara 1:

$$\text{Beli buku} = \frac{3}{5} \times \text{Rp}80.000 = \text{Rp}48.000$$

$$\text{Sisanya ditabung} = \text{Rp}80.000 - \text{Rp}48.000 = \text{Rp}32.000$$

Cara 2:

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

$$\text{Sisa ditabung} = \frac{2}{5} \times \text{Rp}80.000 = \text{Rp}32.000$$

Jadi, banyak uang yang ditabung adalah Rp32.000

6. Forum Diskusi Case Methode

Pada hari Raya Idul Adha Pak Edi berqurban kambing dengan seberat 35 kg. Jika pak Edi mendapatkan 1,75 kg daging kambing, sedangkan bagian kambing untuk masing-masing warganya 750 gr. Maka:

- a. Buatlah model matematika untuk bagian pak edi dalam bentuk pecahan
- b. Buatlah model matematika untuk berapa bagian warga dalam bentuk pecahan
- c. Berapa banyak tempat daging yang harus disiapkan oleh pak Edi untuk dibagikan ke warga.
- d. Adakah sisa daging kambing, jika ada tuliskan dalam bentuk pecahan.

C. Penutup

1. Rangkuman

Bilangan rasional merupakan bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan a dan b merupakan bilangan bulat serta $b \neq 0$.

Contoh : $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{5}{7}, \frac{12}{7}$ dan bilangan pecahan/rasional lainnya.

Bilangan irasional merupakan himpunan semua bilangan real yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan a/b .

Contoh : $\sqrt{2}, \pi,$ dan e .

2. Tes Formatif

Setelah membaca dan mempelajari Bahan Belajar 5, kerjakan soal-soal berikut ini agar lebih memahami apa yang telah di pelajari.

- 1) Pak Togar seorang karyawan di sebuah perusahaan. Setiap bulan ia menerima gaji Rp840.000. Dari gaji tersebut $\frac{1}{3}$ bagian digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, $\frac{1}{5}$ bagian untuk membayar pajak, $\frac{1}{4}$ bagian untuk biaya pendidikan anak, dan sisanya ditabung. Berapa bagiankah uang Pak Togar yang ditabung?
- 2) Tuti membawa selayang kue bolu ke sekolahnya untuk dibagi-bagi di kelasnya pada saat ulang tahunnya. Pembagiannya seperti berikut, untuk gurunya $\frac{1}{6}$ bagian, untuk siswa perempuan $\frac{5}{8}$ bagian dan sisanya untuk siswa laki-laki. Bagian kue untuk siswa laki-laki adalah ...
- 3) Pak Reza mempunyai aluminium $8\frac{1}{2}$ m dan menambah lagi $1\frac{1}{4}$ m. Untuk membuat pintu diperlukan $7\frac{3}{5}$ m, sisa aluminium Pak Reza adalah....
- 4) Seorang ibu masih memiliki stok $2\frac{1}{3}$ kg beras, untuk persediaan ia membeli lagi $5\frac{1}{4}$ kg beras. Setelah dimasak $1\frac{1}{2}$ kg, persediaan beras ibu tinggal.....

- 5) Seorang dokter memberikan 40 tablet pada seorang pasien. Jika tiap hari harus minum $1\frac{1}{4}$ tablet, maka obat akan habis dalam.....
- 6) Pak Anton memiliki sebidang tanah seluas $1\frac{1}{4}$ hektar, kemudian ia membeli lagi $3\frac{2}{5}$ hektar. Jika $3\frac{1}{2}$ hektar dibangun untuk perkantoran, dan sisanya untuk taman, luas taman adalah.....
- 7) Ibu membeli 40 kg gula pasir. Gula itu akan dijual eceran dengan dibungkus plastik masing-masing beratnya $\frac{1}{4}$ kg. Banyak kantong plastik berisi gula yang diperlukan adalah....
- 8) Pak Budi, seorang pembuat sirup. Ia memiliki gula $6\frac{1}{4}$ kg gula. Kemudian membeli lagi $4\frac{1}{2}$ kg. Selanjutnya, gula tersebut dibuat sirup yang dikemas ke dalam beberapa botol. Setiap botol memerlukan gula $\frac{1}{4}$ kg. Banyaknya botol yang harus disediakan Pak Budi adalah
- 9) Kakek adalah seorang petani yang mempunyai tanah seluas 10 hektar. Seperempat bagian tanah tersebut ditanami jagung dan 12% dari tanah tersebut ditanami ketela. Sedangkan 0,18 bagian ditanami kacang dan 2,1 hektar ditanami padi. Sisa lahan yang tidak digunakan untuk menanam tanaman adalah hektar
- 10) Sebuah kue dipotong menjadi 10 bagian sama besar. Hendra memakan 2 bagian. Nilai pecahan bagian yang dimakan Hendra adalah
- 11) Pak Panji membeli buah jeruk seberat 1 Kg. Buah tersebut diberikan kepada anak-naknya. 10 % buahnya diberikan kepada Santi, 0,5 diberikan kepada Budi dan $\frac{3}{10}$ kg diberikan kepada Sinta. Dan Sisanya diberikan kepada Rani. Jadi siapakah yang mendapat buah jeruk paling banyak?

- 12) Pak Rony mempunyai sebidang tanah yang luasnya 720 m^2 . Tanah tersebut diberikan kepada anak pertama $\frac{3}{5}$ bagian dan anak kedua $\frac{1}{4}$ bagian. Sisa tanah Pak Rony adalah...
- 13) Udi membawa baskom yang berisi air sebanyak 1 liter. Karena terkena hujan, air di baskom tersebut bertambah sebanyak $\frac{2}{3}$ liter. Jika Rudi menggunakan $\frac{3}{4}$ liter untuk menyiram lantai maka sisa dari air di baskom adalah ... liter
- 14) Rika membeli 50 kg beras yang akan disumbangkan dalam bungkus plastik. Setiap bungkus plastik akan diisi $2\frac{1}{2}$ kg beras. Bungkus plastik yang Rika butuhkan adalah ... bungkus
- 15) Pak Mardi memiliki sawah seluas 1.200 m^2 . Sawah tersebut ditanami padi $\frac{5}{8}$ bagian dan ditanami kacang $\frac{1}{4}$ bagian. Jika sisa sawah ditanami tebu, luas sawah yang ditanami tebu adalah

3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

- Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif pada bab ini yang terdapat pada bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi pada bab ini.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Dengan arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = Baik Sekali

80 - 89% = Baik

70 - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Apabila anda telah mencapai tingkat penguasaan sebesar kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi bila hasil anda di bawah 70% maka anda harus mengulangi kembali materi pada bab ini, khususnya bagian yang belum ada pahami dan kuasai.

➤ Self Check

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab dengan memberi tanda (√) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian bilangan rasional dan irasional		
2	Mahasiswa mampu menganalisis sifat-sifat bilangan rasional dan bilangan irasional		
3	Mahasiswa mampu menganalisis konsep pecahan		
4	Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan terkait operasi pecahan (penjumlahan pecahan, pengurangan, pecahan, perkalian pecahan, dan pembagian pecahan)		
5	Mahasiswa mampu menyelesaikan soal cerita terkait dengan pecahan		
6	Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian bilangan rasional dan irasional		
7	Mahasiswa mampu menganalisis sifat-sifat bilangan rasional dan bilangan irasional		

Bila ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih “Tidak”. Bila semua jawaban “Ya”, maka anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

- Irrasional : himpunan bilangan yang representasi desimalnya tidak berhenti (nonterminating) atau tidak berulang (nonrepeating).
- Pecahan : istilah dalam matematika yang memiliki bentuk $\frac{a}{b}$ dimana $b \neq 0$
- Pembilang : bilangan terbagi
- Penyebut : bilangan pembagi
- Rasional : bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan a dan b merupakan bilangan bulat serta $b \neq 0$

BAHAN BELAJAR 6

PERSEN

A. Pendahuluan

1. Deskripsi Singkat Materi:

Matematika menjadi mata pelajaran yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Misalnya terkait dengan pembayaran zakat bagi seorang muslim dan muslimah. Perhitungannya pun dihitung dengan baik sesuai porsinya. Zakat adalah kelebihan harta yang dikeluarkan untuk golongan penerima apabila telah mencapai syarat yang diatur dalam Islam. Zakat merupakan rukun Islam keempat dan hukumnya wajib dilaksanakan.

Perintah berzakat terdapat pada Quran Surat Al Baqarah ayat 43, yang berbunyi “Dan dirikanlah salat, tunaikanlah zakat, dan rukuklah beserta orang-orang yang rukuk.” Perintah zakat juga terdapat pada ayat lainnya, bahkan berulang hingga 32 kali. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya menyisihkan harta yang dimiliki untuk diberikan pada orang yang membutuhkan.

Umat Islam yang telah balig, berpenghasilan tetap, dan jumlah penghasilannya telah memenuhi nisab (batas), maka wajib hukumnya mengeluarkan zakat penghasilan. Zakat penghasilan bisa dibayarkan per bulan atau per tahun. Namun alangkah baiknya jika zakat penghasilan dibayarkan per bulan begitu menerima gaji atau mendapat penghasilan.

Sesuai Peraturan Menteri Agama Nomor 17/08/BR/VII/2017, yang wajib mengeluarkan zakat penghasilan adalah mereka yang berpenghasilan Rp 5.240.000 per bulan. Jumlah zakat yang harus dikeluarkan adalah 2,5 % dari penghasilan per bulan.

Bahan Belajar 6 pada modul Aritmatika SD akan membahas tentang Persen. Hal ini berarti, penggunaan perhitungan persen dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk di dalamnya adalah menghitung persentase dalam berzakat.

2. CPMK

- a. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
- b. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data

3. Sub CPMK

Setelah mengikuti perkuliahan diharapkan mahasiswa dapat menganalisis serta memecahkan masalah terkait Persen.

4. Tujuan Pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu memahami konsep persen
- b. Mahasiswa mampu mengubah persen ke dalam bentuk decimal dan pecahan
- c. Mahasiswa mampu menyelesaikan soal cerita terkait dengan persen

5. Petunjuk penggunaan modul

Untuk membantu anda dalam memahami modul ini alangkah lebih baik diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:

- a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
- b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
- c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
- d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.
- e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

Lambang persen yaitu %. Persen berarti pecahan dengan penyebut seratus. Bilangan persen ditulis menggunakan tanda %, misalnya 20% atau 65% dst.

Jika persen diubah ke bentuk pecahan biasa, maka ubah penyebut pecahan tersebut menjadi seratus (100), lalu disederhanakan.

1. Mengubah persen menjadi pecahan biasa

Contoh 6.1

$$30\% = \frac{30}{100} = \frac{30 : 10}{100 : 10} = \frac{3}{10}$$

Untuk menambah pemahaman kalian, kerjakan Latihan 1 berikut!

Latihan 1.

Tuliskanlah bentuk pecahan biasa dari:

a. 8 % = ...

b. 75 % = ...

c. 4,5 % = ...

d. 15,4 % = ...

e. 5,625 % = ...

2. Mengubah Pecahan menjadi Persen

Untuk mengubah pecahan biasa atau campuran menjadi persen, maka ubah penyebut menjadi 100, pembilang disesuaikan.

Contoh 6.2

$$\frac{2}{5} = \frac{2}{5} \times 100\% = 40\%$$

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{8} \times 100\% = 12,5\%$$

$$2\frac{1}{2} = \frac{5}{2} = \frac{5 \times 50}{2 \times 50} = \frac{250}{100} = 250\%$$

$$5\frac{2}{4} = \frac{22}{4} = \frac{22 \times 25}{4 \times 25} = \frac{550}{100} = 550\%$$

Untuk menambah pemahaman kalian, kerjakan Latihan 2 berikut!

Latihan 2.

Tuliskanlah bentuk persen dari:

a. $\frac{6}{12} = \dots$

b. $\frac{4}{5} = \dots$

c. $\frac{12}{15} = \dots$

d. $2\frac{5}{8} = \dots$

e. $10\frac{17}{50} = \dots$

3. Mengubah persen menjadi pecahan decimal

Contoh 6.3

$$35\% = \frac{35}{100} = 0,35$$

$$150\% = \frac{150}{100} = 1,5$$

$$1,2\% = \frac{1,2}{100} = 0,012$$

Untuk menambah pemahaman kalian, kerjakan Latihan 3 berikut!

Latihan 3.

Tuliskanlah bentuk pecahan decimal dari:

a. 9 % = ...

b. 32 % = ...

c. 85 % = ...

d. 2,75 % = ...

e. 6,5 % = ...

4. Mengubah pecahan decimal menjadi persen

Contoh 6.4

$$0,2 = \frac{2}{10} \times \frac{10}{10} = \frac{20}{100} = 20\%$$

$$0,25 = \frac{25}{100} = 25\%$$

Untuk menambah pemahaman kalian, kerjakan Latihan 4 berikut!

Latihan 4.

Tulislah bentuk persen dari:

a. $0,7 = \dots$

b. $0,35 = \dots$

c. $2,8 = \dots$

d. $7,05 = \dots$

e. $5,625 = \dots$

5. Perkalian Persen dan Bilangan Bulat

Persen artinya Per Seratus.

Contoh 6.5

$$25 \% \times 500 = \dots$$

Jawab:

$$25 \% \times 500 = \frac{25}{100} \times 500 = 125$$

Untuk menambah pemahaman kalian, kerjakan Latihan 5 berikut!

Latihan 5.

Hitung hasil dari:

a. $12\% \times 360 = \dots$

b. $4,5 \% \times 400 = \dots$

c. $75\% \times 500 = \dots$

d. $1,65\% \times 200 = \dots$

6. Menyelesaikan soal cerita terkait dengan persen

Kasus 1.

Siswa kelas 5 SD Samudera Cinta berjumlah 50 anak. 20 siswa gemar Matematika dan siswa lainnya gemar Bahasa Indonesia. Tentukan:

- a. Berapa persen siswa yang gemar Matematika?
- b. Berapa persen siswa yang gemar Bahasa Indonesia?

Jawab:

Dik:

Jumlah Siswa Kelas 5 SD = 50 anak

Siswa gemar matematika = 20 anak

Jumlah siswa yang gemar Bahasa Indonesia = $50 - 20 = 30$

- a. Persentase siswa gemar matematika =

$$\frac{\text{jumlah siswa gemar matematika}}{\text{jumlah siswa kelas 5 SD}} = \frac{20}{50} = 40\%$$

- b. Persentase siswa gemar Bahasa Indonesia

$$\frac{\text{jumlah siswa gemar bahasa indonesia}}{\text{jumlah siswa kelas 5 SD}} = \frac{30}{50} = 60\%$$

Jadi, siswa yang gemar matematika sebesar 40% dan siswa yang gemar Bahasa Indonesia sebesar 60%.

Kasus 2.

Andi diberikan uang jajan ketika liburan oleh ibunya sebesar Rp. 120.000,00. Sebesar Rp. 5.000,00 digunakan untuk membeli eskrim, 40% digunakan untuk makan dan minum, dan sisanya digunakan untuk membeli oleh-oleh. Berapakah uang yang digunakan oleh Andi untuk membeli oleh-oleh?

Jawab :

Diketahui :

Jumlah uang jajan Andi = Rp. 120.000,00

Digunakan untuk membeli eskrim = Rp. 5.000,00

Digunakan untuk membeli makan dan minum =

= 40 % x Rp. 120.000,00

= $\frac{40}{100} \times \text{Rp. 120.000,00} = \text{Rp. 48.000,00}$

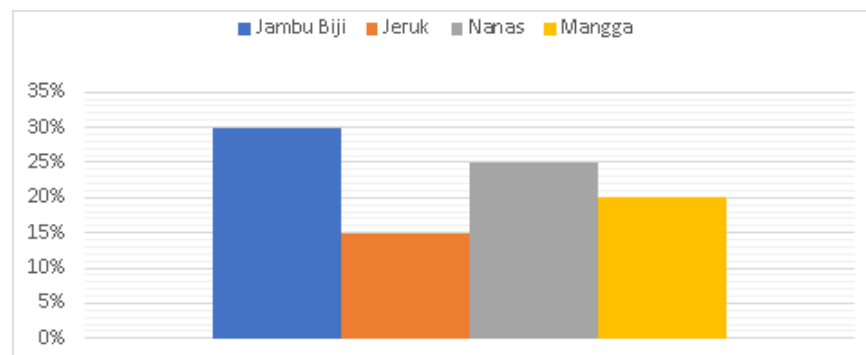
Uang yang digunakan oleh Andi untuk membeli oleh-oleh

= Rp. 120.000,00 – 5.000,00 – Rp. 48.000,00

= Rp. 67.000,00

Kasus 3.

Diagram di bawah ini menggambarkan kandungan karbohidrat pada buah jeruk, jambu biji, nanas dan manga setiap 100 gram.



Tentukan:

- Berapa persen kandungan karbohidrat yang terdapat pada buah tersebut di dalam diagram batang di atas?
- Berapa persen kandungan yang bukan karbohidrat yang terdapat pada buah tersebut di dalam diagram batang di atas?
- Tuliskan bentuk persen dalam diagram batang di atas menjadi pecahan decimal dan pecahan biasa!

Jawab:

- a. Kandungan karbohidrat
Jeruk 15%, Jambu Biji 30%, Nanas 25% dan Mangga 20%
- b. Kandungan yang bukan karbohidrat
Jeruk 85%, Jambu Biji 70%, Nanas 75% dan Mangga 80%
- c. Persen dalam bentuk decimal dan pecahan biasa

Nama Buah	Persen	Pecahan	Decimal
Jeruk	15%	$\frac{15}{100} = \frac{3}{20}$	0,15
Jambu biji	30%	$\frac{30}{100} = \frac{3}{10}$	0,3
Nanas	25%	$\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$	0,25
Mangga	20%	$\frac{20}{100} = \frac{1}{5}$	0,2

7. Forum Diskusi Case Method

Diskusikanlah kasus berikut dengan temanmu!

Pak Agus adalah orang yang telah sukses. Setiap bulan penghasilannya mencapai seratus juta. Setiap bulan Pak Agus menyisihkan 7 % penghasilannya untuk disumbangkan kepada anak yatim dan fakir miskin.

Berapakah sisa penghasilan dari Pak Agus yang tidak disumbangkan?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Seorang pemuda di Kota Bandar Lampung membeli sebidang tanah, sebuah rumah dan sebuah ruko dengan harga Rp. 500.000.000,-. Tiga tahun kemudian pemuda tersebut menjual tanahnya dengan harga Rp. 300.000.000,- dan ruko dengan harga Rp. 250.000.000,-. Jika ia memperoleh keuntungan sebesar 25%, berapa harga jual rumah tersebut ?

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Penutup

1. Rangkuman

Persen bearti pecahan dengan penyebut seratus. Bilangan persen ditulis menggunakan tanda %. Jika persen diubah ke bentuk pecahan biasa atau pecahan majemuk, maka ubah penyebut pecahan tersebut menjadi seratus (100).

2. Tes Formatif

Setelah membaca dan mempelajari Bahan Belajar 6, kerjakan soal-soal berikut ini agar lebih memahami apa yang telah di pelajari.

1) Bentuk persen dari $\frac{3}{4} = \dots$

2) Bentuk persen dari $3,75 = \dots$

3) 12,5% dari 90 adalah ...

- 4) Ada 10 pensil. 7 pensil berwarna biru. Persentase pensil berwarna biru adalah
- 5) Urutkan pecahan berikut $\frac{5}{8}$, 0,75, 69%, $\frac{2}{3}$ dari yang terkecil!
- 6) 15% dari Rp. Rp. 60.000 adalah
- 7) $33\frac{1}{3}$ dari uang Taufik Rp. 15.000. Uang Taufik seluruhnya adalah
- 8) Hasil dari $0,25 - 5\%$ adalah %
- 9) Harga sebuah jaket adalah Rp. 200.000,00. Ada diskon 25%. Harga baju itu sekarang adalah
- 10) Umar dan Ali menjawab sebuah tes berjumlah 25 soal. Umar dapat menjawab 22 soal dan Ali dapat menjawab 84%. Siapakah diantara Umar dan Ali yang mendapat nilai besar?
- 11) Pak Dede memelihara 200 ekor ikan Nila. Jika 10 ekor ikannya mati karena kehujaan, maka
 - a. Berapa persen ikan Nila yang mati?
 - b. Berapa persen sisa ikan Nila?
- 12) Pemuda desa Sukajaya berjumlah 360 orang. Dari semuanya itu 40 % bertani, 20 % pegawai, 15 % guru dan sisanya adalah buruh pabrik. Berapakah jumlah pemuda desa Sukajaya yang bekerja sebagai buruh pabrik?
- 13) Pak Sholeh memiliki kebun jeruk, mangga dan nanas. Dalam 1 kali panen jeruk, dapat menghasilkan 250,5 kg, mangga 350,75 kg, dan nanas 200,75 kg. Dalam 1 tahun Pak Sholeh 1 kali memanen jeruk, 1 kali memanen mangga, dan 2 kali memanen nanas. Pak Sholeh menjual 90% dari hasil panennya untuk dijual dan sisanya untuk dikonsumsi. Harga 1 kg jeruk Rp. 8.000,00, 1 kg mangga Rp. 10.000,00 dan 1 kg nanas Rp. 7.000,00. Hitunglah total pendapatan Pak Sholeh dari penjualan hasil panennya.

14) Penghasilan ayah pada bulan ini adalah sebesar Rp. 4.500.000,00. Dari pernghasilannya itu sebesar 20 % akan ditabung. Berapakah jumlah uang yang akan ayah tabung?

15) Pak Hendra memiliki uang sebesar Rp. 2.000.000,00. Uang tersebut digunakan untuk membeli lemari dengan harga Rp. 450.000,00, lalu 25 % untuk membeli kebutuhan sembako. Sisanya digunakan untuk membeli perabotan rumah tangga. Maka Berapakah jatah uang yang digunakan untuk membeli perabotan rumah tangga?

3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

- Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif pada bab ini yang terdapat pada bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi pada bab ini.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Dengan arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = Baik Sekali

80 - 89% = Baik

70 - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Apabila anda telah mencapai tingkat penguasaan sebesar kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi bila hasil anda di bawah 70% maka anda harus mengulangi kembali materi pada bab ini, khususnya bagian yang belum ada pahami dan kuasai.

- Self Check

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab dengan memberi tanda (✓) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep persen		
2	Mahasiswa mampu mengubah bentuk persen ke bentuk decimal, dan pecahan		
3	Mahasiswa mampu menyelesaikan soal cerita yang terkait dengan persen		

Bila ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih “Tidak”. Bila semua jawaban “Ya”, maka anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

Decimal : menyatakan pecahan dalam bentuk bilangan berkoma

Persen : pecahan dengan penyebut seratus



BAHAN BELAJAR 7

PERBANDINGAN SENILAI, BERBALIK NILAI, DAN SKALA

A. Pendahuluan

1. Deskripsi Singkat Materi

Pendidikan merupakan pilar yang utama bagi persyarikatan Muhammadiyah, selain bidang Kesehatan dan Ekonomi. Dalam sejarah berdirinya Muhammadiyah, salah satu tujuannya untuk menaungi sekolah-sekolah yang sebelumnya sudah didirikan Kyai Haji Ahmad Dahlan. Gagasan terpenting Muhammadiyah dalam dunia pendidikan adalah memadukan keilmuan umum dan keilmuan agama. Sehingga trade mark perguruan Muhammadiyah adalah memadukan ilmu umum dan Agama. Perguruan Tinggi Muhammadiyah dan 'Aisyiyah (PTMA) tentu memiliki ciri khas dibandingkan dengan Perguruan Tinggi lain yang bukan Muhammadiyah. Salah satu ciri khasnya adalah Mata Kuliah Al Islam dan Kemuhammadiyah (AIK). Saat ini diperlukan ide-ide segar dalam mengemas mata kuliah Aritmetika pada topik Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai dan Skala yang terintegrasi dengan AIK sehingga menjadi Mata Kuliah yang menggugah dan mencerahkan.

Bahan Belajar 7 pada modul Aritmatika SD akan membahas tentang Perbandingan Senilai, Berbalik Nilai, Dan Skala, yang meliputi: konsep perbandingan, perbandingan bertingkat $a : b : c$, perbandingan senilai dan berbalik nilai, menyelesaikan masalah terkait mencari nilai perbandingan dan unsur-unsur dalam soal cerita, konsep skala, nilai skala, gambar atau jarak sebenarnya dan gambar atau jarak pada peta, dan soal cerita terkait skala.

2. CPMK

- a. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
- b. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data

3. Sub CPMK

Setelah mengikuti perkuliahan diharapkan mahasiswa dapat menganalisis serta memecahkan masalah terkait Perbandingan Senilai dan Perbandingan Berbalik Nilai, serta Skala.

4. Tujuan Pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu menganalisis konsep perbandingan
- b. Mahasiswa mampu menjelaskan perbandingan bertingkat $a : b : c$
- c. Mahasiswa mampu menganalisis perbandingan senilai dan berbalik nilai
- d. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah terkait mencari nilai perbandingan dan unsur-unsur dalam soal cerita
- e. Mahasiswa mampu memahami konsep skala, nilai skala, gambar atau jarak sebenarnya dan gambar atau jarak pada peta
- f. Mahasiswa mampu menyelesaikan soal cerita terkait skala

5. Petunjuk penggunaan modul

Untuk membantu anda dalam memahami modul ini alangkah lebih baik diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:

- a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
- b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
- c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
- d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.

- e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

1. Perbandingan

Perbandingan atau rasio adalah selisih atau perbedaan dari dua nilai atau lebih dengan mengikuti pola kesamaan tertentu. Perbandingan ditulis dalam bentuk pecahan atau tanda colon (:). Contohnya adalah 3 banding 6 yang ditulis dengan "3:6".

Ada dua syarat yang harus dipenuhi sebelum membentuk rumus perbandingan, di antaranya:

- 1) Samakan satuan.
- 2) Buat ke bentuk paling sederhana

Contoh 7.1:

Diketahui Umur A adalah 10 tahun sedangkan umur B adalah 20 tahun. Berapa perbandingan umur A dan B?



Sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+aadik+kakak+kartun&tbm>

Jawab:

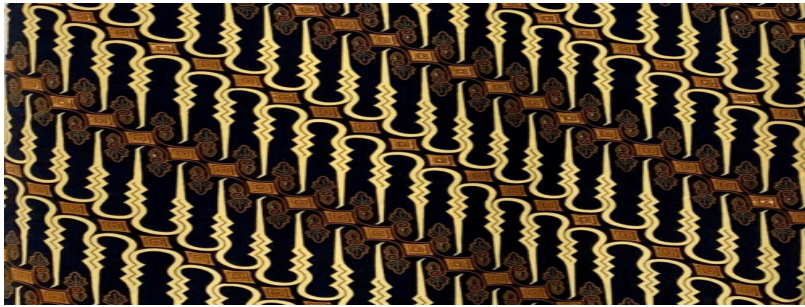
Satuan = tahun

$$A : B = 10:20 = 1 : 2$$

Jadi, perbandingan umur A dan B adalah 1:2.

Contoh 7.2

Sehelai kain memiliki panjang 2,5 meter dan lebar 1,5 meter. Berapa perbandingan panjang terhadap lebar kain itu?



Sumber : <https://www.google.com/url?sa=i&url>

Jawab:

Panjang kain = 2,5 meter

lebar kain = 1,5 meter

Perbandingan panjang terhadap lebar karpet = $2,5 : 1,5 = 5:3$

Jadi, perbandingan panjang dan lebar kain adalah 5:3.

- a. Perbandingan Bertingkat $a : b : c$
- Perbandingan bertingkat merupakan salah satu perbandingan yang melibatkan lebih dari satu perbandingan. Perbandingan bertingkat adalah membandingkan lebih dari dua besaran, bisa tiga atau empat bahkan lebih. Perbandingan bertingkat biasanya membandingkan dua hal pasti akan mendapatkan hasil yang satu lebih tinggi, lebih besar, lebih cepat, atau lebih dari yang lain.

Contoh 7.3:

Perbandingan uang A dan B adalah 2 : 5, sedangkan perbandingan uang B dan C adalah 3 : 4. Jika jumlah uang mereka bertiga Rp820.000,00, maka selisih uang A dan C adalah

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & 15 & & & \\
 & & & 3 \times 5 & & & \\
 A & : & B & : & B & : & C \\
 2 & & 5 & & 3 & & 4 \\
 \underbrace{\hspace{10em}} & & \underbrace{\hspace{4em}} & & \underbrace{\hspace{10em}} & & \\
 & & 2 \times 3 & & 5 \times 4 & & \\
 & & 6 & & 20 & &
 \end{array}$$

Maka $A : B : C = 6 : 15 : 20$

$$\begin{aligned}
 \frac{6 + 15 + 20}{20 - 6} &= \frac{820000}{x} \\
 \frac{41}{14} &= \frac{820000}{x} \\
 x &= \frac{820000 \times 14}{41} = 280000
 \end{aligned}$$

Dengan x adalah selisih A dengan C

Jadi selisih A dengan C adalah Rp 280000

b. Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai

1) Perbandingan Senilai

Perbandingan senilai adalah upaya membandingkan dua buah objek atau lebih, dengan besar salah satu nilai variabel yang bertambah, maka membuat variabel lain menjadi bertambah juga. Maka dari itulah perbandingan senilai mempunyai jumlah nilai variabel yang sama.

Misalnya sejumlah barang yang dibeli dengan jumlah harga barang, jumlah nilai tabungan dengan waktu menyimpan, jumlah pekerja dengan gaji pekerja, dan lain sebagainya.

Perbandingan senilai mempunyai nilai tetap yang sama jumlahnya, sedangkan perbandingan berbalik nilai memiliki nilai tetap walaupun terbalik. Rumus perbandingan antara ke-2 jenis tersebut ini berbeda. Sehingga soal perbandingan dan pengerjaannya pun juga berbeda.

Manfaat dari materi ini adalah apabila kita lebih mendalami dan memahami materi ini, maka akan sangat berguna dalam kehidupan kita sehari-hari. Kita ambil contohnya seperti membandingkan jarak antara kota A dan kota B, membandingkan nilai anak A maupun B, dan sebagainya.

Contoh Peristiwa yang tergolong pada perbandingan senilai:

- 1) Jarak tempuh dengan waktu tempuh
- 2) Jumlah pekerja dengan upah yang dikeluarkan
- 3) Jumlah barang dengan harga barang
- 4) Jumlah tabungan dengan waktu penyimpanan
- 5) Jumlah makanan dengan jumlah orang yang menghabiskan

Rumus perbandingan senilai, yaitu:

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

Kata Kunci Perbandingan Senilai:

- 1) Semakin naik nilai suatu variabel, maka semakin naik pula nilai variabel lain yang dibandingkan
- 2) Semakin turun nilai suatu variabel, maka semakin turun pula nilai variabel lain yang dibandingkan

Cara menghitung perbandingan senilai.

Jika kita pergi ke pasar dan membeli membeli pisang, semakin banyak pisang yang dibeli maka uang yang dipakai untuk membayar pisang juga akan semakin besar. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit pisang yang dibeli, maka uang yang dipakai untuk membayar juga akan semakin sedikit. Kejadian tersebut merupakan salah satu contoh dari perbandingan senilai.

Contoh 7.4:

Abdul membeli 4 buah apel seharga Rp 12000. Tentukanlah harga 15 buah apel!



sumber: <https://www.google.com/search?q=gambar+pedagang+apel>

Penyelesaian:

Harga 4 buah apel = Rp 16.000

Harga 15 buah apel = . . .

$a_1 = 4, a_2 = 15, b_1 = 16.000$

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

$$\frac{4}{15} = \frac{16.000}{b_2}$$

$$4 \times b_2 = 15 \times 16000$$

$$b_2 = 240000 : 4 = 60.000$$

Jadi harga untuk 15 buah apel adalah Rp 60.000

2) Perbandingan Berbalik Nilai

Perbandingan berbalik nilai adalah suatu upaya membandingkan dua buah objek atau lebih dengan besar nilai salah satu variabel yang bertambah, maka membuat variabel lain menjadi berkurang nilainya atau tidak sama.

Misalnya jumlah hewan dengan waktu makanan habis, jumlah pekerja dengan waktu menyelesaikan pekerjaan dan sebagainya.

Rumus perbandingan berbalik nilai, yaitu:

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

Contoh 7.5:

Pembangunan rumah dilakukan oleh 6 pekerja dengan waktu penyelesaian selama 22 hari. Apabila jumlah pekerjanya menjadi 8 orang maka membutuhkan waktu berapa hari agar rumah tersebut dapat selesai ?



Jawab :

Diketahui : $a_1 = 6$, $b_1 = 22$, $a_2 = 8$

Ditanya : $b_2 = ?$

Maka nilai b_2

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_2}{b_1} \text{ (Lihat rumus perbandingan berbalik nilai)}$$

$$\frac{6}{8} = \frac{b_2}{22} \text{ (Lakukan pengalihan nilai secara menyilang)}$$

$$6 \times 22 = 8 \times b_2$$

$$b_2 = 132/8$$

$$b_2 = 16.5$$

Maka, pekerja tersebut membutuhkan waktu selama 16,5 hari untuk menyelesaikan pembangunan rumah tersebut.

3) Skala

Pada saat sekolah kita pasti sering melihat sebuah bola yang menggambarkan peta dunia, yaitu adalah Globe. Globe diyakini merupakan replika dunia dengan setiap detil gugusan kepulauan di berbagai dunia. Bahkan dilengkapi dengan koordinat, maka tak salah jika bola globe disebut juga sebagai replika dunia. Namun, apakah kalian tahu bahwa dalam membuat globe dengan ukuran tertentu ada perhitungan skalanya? Berbicara soal skala pasti yang teringat skala peta, bagaimana sih pembacaan skala pada peta? perhatikan uraian berikut.

Untuk mengilustrasikan konsep skala, dapat dimulai dengan cerita tentang denah sebuah tanah.

Ilustrasi:

Sebidang tanah berbentuk persegi dengan panjang 100 m dan lebar 50 m. Jika 1 cm pada gambar denah menunjukkan 1.000 cm pada bidang tanah sebenarnya, gambarlah denah bidang tanah itu!

Karena $100\text{ m} = 10.000\text{ cm}$ dan $50\text{ m} = 5.000\text{ cm}$, panjang dan lebar denah itu berturut-turut adalah $10.000/1.000 = 10\text{ cm}$ dan $5.000/1.000 = 5\text{ cm}$. Akhirnya dengan mudah mereka dapat menggambar denah itu, yaitu: 10 cm 5 cm.

Kalimat yang menyatakan, "1 cm pada gambar denah menunjukkan 1.000 cm pada bidang tanah sebenarnya" disebut dengan denah itu mempunyai "skala 1 : 1.000".

Skala adalah perbandingan antara jarak pada gambar dengan jarak sesungguhnya. Skala biasanya digunakan pada denah lokasi, peta, dan rancangan benda. Secara matematis, skala dirumuskan sebagai berikut.

Adapun rumus skala dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Skala} = \frac{\text{jarak pada gambar}}{\text{jarak sebenarnya}}$$

Dengan menggunakan basic rumus skala di atas, kita juga bisa menentukan rumus lainnya, seperti:

$$\text{Jarak sebenarnya} = \frac{\text{jarak pada gambar}}{\text{skala}}$$

$$\text{Jarak pada gambar} = \text{skala} \times \text{jarak sebenarnya}$$

Contoh 7.6:

Jarak sebenarnya antara kota A dan kota B adalah 48 km. Berapa skala pada peta, jika jarak kedua kota itu pada peta 3 cm?

Penyelesaian:

Dik:

Jarak sebenarnya kota A dan kota B : 48 km

$$48 \text{ km} = 48 \times 100.000 \text{ cm} = 4.800.000 \text{ cm}$$

Perbandingan jarak pada peta dengan sebenarnya adalah

$$\frac{3 \text{ cm}}{4.800.000 \text{ cm}} = \frac{1}{1.600.000}$$

Jadi, skala pada peta = 1 : 1.600.000

4) Forum Diskusi Case Methode

Hingga Selasa (23/3/2021), jumlah masyarakat yang sudah divaksinasi dosis kedua mencapai 2.709.545 orang. Adapun masyarakat yang divaksin yakni dari kalangan tenaga kesehatan, petugas publik, dan lansia. Mereka adalah sasaran pada program vaksinasi tahap kedua. Sementara itu, jumlah masyarakat yang sudah divaksin dosis pertama yakni sebanyak 5.978.251 orang. Hingga tahap

kedua ini, pemerintah menargetkan 40.349.051 orang yang menjadi sasaran vaksinasi Covid-19. Cakupan vaksinasi tahap kedua baru mencapai 14,82 % untuk dosis pertama dan 6,72 % dosis kedua. Sementara itu, vaksinasi tahap pertama yang menargetkan tenaga kesehatan cakupan sudah mencapai 98,98 % untuk dosis pertama dan 85,43 % untuk dosis kedua. Adapun sasaran pada tahap pertama untuk tenaga kesehatan yakni sebanyak 1.468.764 orang. Sebanyak 1.453.841 tenaga kesehatan sudah divaksinasi dosis pertama dan 1.254.761 telah disuntik dosis kedua. Sementara itu, 291.626 tenaga kesehatan mengalami penundaan disuntik dosis pertama dan 9.995 untuk dosis kedua. Vaksinasi Covid-19 diberikan dua dosis dan penyuntikannya dilakukan sebanyak dua kali dalam rentang 14 hari. Hal itu dilakukan untuk mencapai kekebalan kelompok atau herd immunity terhadap penyakit yang disebabkan virus SARS-CoV-2 itu.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dapat dicari:

a. Berapakah target sasaran vaksinasi Covid-19 dari pemerintah!

.....
.....
.....
.....
.....
.....

b. Berapakah perbandingan persentase cakupan vaksinasi tahap kedua untuk dosis pertama dan dosis kedua!

.....
.....
.....
.....
.....
.....

c. Berapakah perbandingan sasaran tahap pertama untuk tenaga kesehatan dengan tenaga kesehatan yang sudah vaksinasi dosis pertama dan dosis kedua!

.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Penutup

1. Rangkuman

- a. Perbandingan adalah selisih atau perbedaan dari dua nilai atau lebih dengan mengikuti pola kesamaan tertentu
- b. Perbandingan senilai adalah upaya membandingkan dua buah objek atau lebih, dengan besar salah satu nilai variabel yang bertambah, maka membuat variabel lain menjadi bertambah juga
- c. Perbandingan berbalik nilai adalah suatu upaya membandingkan dua buah objek atau lebih dengan besar nilai salah satu variabel yang bertambah, maka membuat variabel lain menjadi berkurang nilainya atau tidak sama.

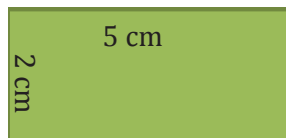
2. Tes Formatif

Setelah membaca dan mempelajari Bahan Belajar 7, kerjakan soal-soal berikut ini agar lebih memahami apa yang telah di pelajari.

- 1) Pak Yahya dan Pak Anton masing-masing membeli sebungkus makanan ikan dengan merek sama, namun beratnya berbeda. Kemasan yang dibeli Pak Yahya tertulis berat 1.200 gram dan kemasan yang dibeli Pak Anton tertulis seberat 1,5 kg. Perbandingan berat pakan ikan yang dibeli Pak Yahya dan Pak Anton adalah

- 2) Sebuah mobil menghabiskan 8 liter bensin untuk menempuh jarak 56 km. Jika jarak yang ditempuh 84 km, maka bensin yang diperlukan adalah ...
- 3) Perbandingan berat badan A:B:C adalah 2:3:5. Jika selisih berat badan A dan C adalah 24 kg, maka jumlah berat badan ketiganya adalah ...
- 4) Sebuah panti asuhan memiliki persediaan beras yang cukup untuk 20 orang selama 15 hari. Jika penghuni panti asuhan bertambah 5 orang, persediaan beras akan habis dalam waktu ...
- 5) Sebuah mobil dengan kecepatan 60 km/jam memerlukan waktu 3 jam 30 menit. Jika kecepatan mobil 90 km/jam, waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak yang sama adalah ...
- 6) Suatu pekerjaan akan selesai dikerjakan oleh 24 orang dalam 20 hari. Agar pekerjaan tersebut dapat diselesaikan selama 15 hari, banyak tambahan pekerja yang diperlukan adalah ...
- 7) Enam tahun yang lalu, jumlah umur Marquez dan ibunya adalah 60 tahun dengan perbandingan 5:7. Umur Marquez sekarang adalah ...
- 8) Perbandingan uang Verrel, Saffa, dan Mahesa adalah 4:3:2. Jika jumlah uang Verrel dan uang Saffa Rp42.000, maka jumlah uang mereka bertiga adalah ...
- 9) Perbandingan uang Luffy dan Zorro adalah 3:5. Jumlah uang mereka Rp400.000. Selisih uang keduanya adalah ...
- 10) Perbandingan panjang dan lebar persegi panjang 8:5. Jika kelilingnya 78 m, luasnya adalah ...
- 11) Perbandingan uang Hari dan Rion 2:3, sedangkan perbandingan uang Gaen dan Rion 4:5. Jika jumlah uang mereka bertiga Rp700.000, jumlah uang Hari dan Rion adalah ...

- 12) Skala pada sebuah peta 1 : 640.000. jika jarak kota Bunga dan kota Kembang pada peta 15 cm, maka jarak kedua kota tersebut yang sebenarnya adalah
- 13) Jarak dua kota pada peta adalah 20 cm. Jika skala pada peta 1 : 600.000, jarak dua kota sebenarnya adalah
- 14) Jarak kota A dan kota B adalah 20 km. Berapa cm jarak antara kota A dan kota B pada peta yang berskala 1 : 400.000?
- 15) Berapa luas sebenarnya (m²) pada bangun di bawah, jika memiliki skala 1 : 600?



3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

- Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif pada bab ini yang terdapat pada bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi pada bab ini.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Dengan arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = Baik Sekali

80 - 89% = Baik

70 - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Apabila anda telah mencapai tingkat penguasaan sebesar kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi bila hasil anda di bawah 70% maka anda harus mengulangi kembali materi pada bab ini, khususnya bagian yang belum ada pahami dan kuasai.

➤ Self Check

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab dengan memberi tanda (√) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Mahasiswa mampu menganalisis konsep perbandingan		
2	Mahasiswa mampu menjelaskan perbandingan bertingkat $a : b : c$		
3	Mahasiswa mampu menganalisis perbandingan senilai dan berbalik nilai		
4	Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah terkait mencari nilai perbandingan dan unsur-unsur dalam soal cerita		
5	Mahasiswa mampu memahami konsep skala, skala, gambar atau jarak sebenarnya dan gambar atau jarak pada peta		
6	Mahasiswa mampu menyelesaikan soal cerita terkait skala		

Bila ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih “Tidak”. Bila semua jawaban “Ya”, maka anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

- Perbandingan : selisih atau perbedaan dari dua nilai atau lebih dengan mengikuti pola kesamaan tertentu
- Perbandingan berbalik nilai : suatu upaya membandingkan dua buah objek atau lebih dengan besar nilai salah satu variabel yang bertambah, maka membuat variabel lain menjadi berkurang nilainya atau tidak sama
- Perbandingan bertingkat : membandingkan lebih dari dua besaran, bisa tiga atau empat bahkan lebih
- Perbandingan senilai : upaya membandingkan dua buah objek atau lebih, dengan besar salah satu nilai variabel yang bertambah, maka membuat variabel lain menjadi bertambah juga
- Skala : perbandingan antara jarak pada gambar dengan jarak sesungguhnya.

BAHAN BELAJAR 8

FAKTOR, KPK DAN FPB

A. Pendahuluan

1. Deskripsi Singkat Materi

Islam adalah salah satu agama yang tidak hanya untuk ibadah dari setiap pemeluknya melainkan juga merambah kebidang kehidupan. Islam dan matematika memiliki urgensi khusus dalam pengintegrasian. Keterkaitan matematika dan Islam secara khusus di temukan dalam QS An-Nisa ayat 101, dalam ayat tersebut menafsirkan tentang ketentuan pengurangan rakaat dalam sholat atau meng-qashar sholat. Meng qashar sholat dimana meringankan dari segi rekaatnya yang awalnya empat rekaat dikurangi 2 rakaat sehingga menjadi 2 rakaat.

Kita bisa melihat konteks matematika dalam ayat tersebut dimana terdapat konsep pengurangan untuk menghitung rekaat. Berdasarkan penelitian terdapat konteks-konteks matematika dalam surat An-Nisa seperti hukum waris, pecahan, pembagian, FPB dan KPK.

2. CPMK

- a. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
- b. Menguasai pengetahuan bidang studi di sekolah dasar meliputi Matematika
- c. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
- d. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data

3. Sub CPMK

Mahasiswa mampu memahami Faktor, KPK, dan FPB

4. Tujuan Pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu memahami konsep faktor, faktorisasi prima, dan faktor persekutuan
- b. Mahasiswa mampu memahami konsep KPK
- c. Mahasiswa mampu memahami konsep FPB
- d. Mahasiswa dapat mencari nilai KPK dan FPB
- e. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal cerita terkait dengan KPK dan FPB

5. Petunjuk penggunaan modul

Untuk membantu anda dalam memahami modul ini alangkah lebih baik diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:

- a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
- b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
- c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
- d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.
- e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

1. Konsep Persekutuan dan Kelipatan

Mika dan Miko bersama-sama terdaftar sebagai siswa di suatu lembaga bimbingan belajar. Dalam lembaga bimbingan belajar tersebut, Mika memiliki jadwal untuk les matematika tiap 2 hari sekali, sedangkan Miko tiap 3 hari sekali. Apabila hari ini mereka bertemu dalam les matematika, berapa hari lagi mereka akan bertemu di les matematika berikutnya?

Untuk mengetahui kapan Mika dan Miko akan bertemu pada les matematika berikutnya, kita modelkan jadwal les mereka berdua sebagai berikut.

	Hari ini	Hari ke- n												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mika	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Miko	✓			✓			✓			✓			✓	

Dari tabel tersebut, kita dapat melihat bahwa Mika akan les pada 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 hari berikutnya. Sedangkan Miko akan les pada 3, 6, 9, dan 12 hari berikutnya.

Dari contoh ini kita dapat menyebut bahwa 2, 4, 6, 8, dan 10 merupakan kelipatan-kelipatan dari 2, sedangkan 3, 6, 9, dan 12 merupakan kelipatan-kelipatan dari 3.

Kelipatan suatu bilangan adalah hasil perkalian bilangan itu dengan bilangan asli.

Dari tabel di atas, kita juga dapat melihat bahwa Mika dan Miko akan bertemu les matematika pada hari ke-6 dan ke-12. Bilangan-bilangan 6 dan 12 ini merupakan kelipatan persekutuan dari 2 dan 3.

Kelipatan persekutuan adalah kelipatan dari suatu bilangan yang sama dengan kelipatan bilangan lainnya.

Dapatkah kamu menyebutkan kelipatan-kelipatan persekutuan dari 2 dan 3 selain 6 dan 12?

Kelipatan persekutuan dari 2 dan 3 selain 6 dan 12 di antaranya adalah 18, 24, dan 30.

Dari sini kita dapat melihat bahwa kelipatan persekutuan dari 2 dan 3 jumlahnya sangat banyak sekali. Akan tetapi dari kelipatan-kelipatan persekutuan tersebut ada yang terkecil, yaitu 6.

Bilangan 6 ini selanjutnya disebut kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari 2 dan 3.

Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) dari beberapa bilangan adalah bilangan kelipatan dari bilangan-bilangan tersebut yang paling kecil.

2. Konsep Faktor

Faktor suatu bilangan bisa diperoleh dengan menentukan bilangan-bilangan yang membagi habis bilangan tersebut. Cara lain untuk menentukan faktor dari sebuah bilangan adalah dengan menentukan perkalian dua bilangan yang hasilnya merupakan bilangan tersebut. Dengan ketentuan, bilangan yang sama hanya ditulis satu kali.

Contoh 8.1:

Tentukan semua bilangan yang merupakan faktor 24!

Jawab:

24	
1	24
2	12
3	8
4	6
6	4
8	3
12	2
24	1

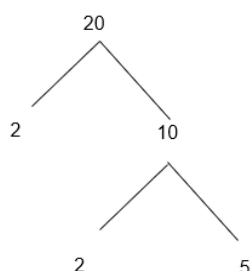
maka, $F_{24} = 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24$

3. Konsep Faktor Prima

Faktor Prima merupakan bilangan-bilangan prima yang membentuk suatu bilangan, dimana bilangan prima adalah bilangan yang mempunyai dua faktor, yaitu bilangan itu sendiri dan satu. Faktor prima dapat digunakan di dalam penyederhanaan akar.

Faktor Prima suatu bilangan dapat diperoleh dengan pohon faktor.

Contoh 8.2: Tentukan faktor prima dari 20!



Jadi, $20 = 2 \times 2 \times 5$

Di antara bilangan-bilangan tersebut 2 dan 5 merupakan bilangan prima. Jadi, 2 dan 5 adalah faktor prima dari 20.

4. Konsep Faktorisasi Prima

Faktorisasi prima merupakan perkalian bilangan prima berpangkat.

Contoh 8.3: Tentukan faktorisasi prima dari 20 !

Jawab : $20 = 2 \times 2 \times 5 = 2^2 \times 5$

Faktorisasi prima dari 20 adalah $2^2 \times 5$.

Contoh 8.4: Tentukan faktorisasi prima dari 90 !

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

Faktorisasi prima dari 90 adalah $2 \times 3^2 \times 5$.

5. Konsep Faktor Persekutuan

Faktor Persekutuan (FP) dari dua bilangan adalah faktor dari dua bilangan tersebut yang sama.

Contoh 8.5:

Faktor persekutuan dari 16 dan 20 adalah ...

Jawab:

$$F\ 16 = 1, 2, 4, 8, 16$$

$$F\ 20 = 1, 2, 4, 5, 10, 20$$

$$FP\ 16\ dan\ 20 = 1, 2, dan\ 4$$

Faktor persekutuan dari 30 dan 18 adalah ...

Jawab:

$$F\ 30 = 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30$$

$$F\ 18 = 1, 2, 3, 6, 9, 18$$

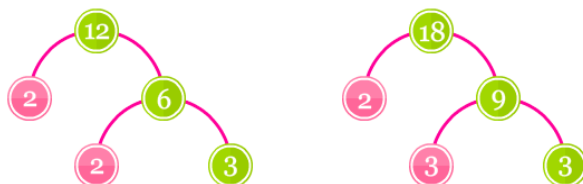
$$FP\ 30\ dan\ 18 = 1, 2, 3, dan\ 6$$

6. KPK (Kelipatan Persekutuan Kecil)

Kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan atau lebih adalah bilangan terkecil yang merupakan kelipatan persekutuan dari bilangan-bilangan tersebut. KPK dapat dicari dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan faktorisasi prima dan dengan table pembagian bersama. Mencari KPK dengan faktorisasi prima dengan ketentuan kalikan semua faktor, jika ada yang sama ambil yang pangkatnya terbesar.

Contoh 8.6:

Tentukanlah KPK dari 12 dan 18 dengan menggunakan cara faktorisasi prima...



Sehingga,

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

$$18 = 2 \times 3^2$$

KPK dari beberapa bilangan dapat ditentukan dengan mengalikan semua faktor prima dari bilangan-bilangan tersebut dan dipilih pangkat yang paling tinggi.

Perhatikan bahwa 12 sama dengan 2 pangkat 2 dikali 3. Sedangkan 18 sama dengan 2 kali 3 pangkat 2. Sehingga semua faktor prima dari kedua bilangan tersebut adalah 2 dan 3. Pangkat tertinggi dari 2 adalah 2 dan pangkat tertinggi dari 3 adalah 2. Sehingga KPK dari 12 dan 18 adalah $2^2 \times 3^2 = 36$.

Contoh 8.7:

Tentukan KPK dari 36 dan 48 menggunakan table pembagian...

	36	48	
2	18	24	$\Leftarrow 36 : 2 = 18; 48 : 2 = 24$
2	9	12	$\Leftarrow 18 : 2 = 9; 24 : 2 = 12$
2	9	6	$\Leftarrow 9 : 2$ (hasil tidak bulat), tulis 9; $12 : 2 = 6$
2	9	3	$\Leftarrow 9 : 2$ (hasil tidak bulat), tulis 9; $6 : 2 = 3$
3	3	1	$\Leftarrow 9 : 3 = 3; 3 : 3 = 1$
3	1	1	$\Leftarrow 3 : 3 = 1$

$$\text{KPK } 36 \text{ dan } 48 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (3 \times 3) = 2^4 \times 3^2 = 16 \times 9 = 144$$

7. FPB (Faktor Persekutuan Terbesar)

Faktor persekutuan terbesar (FPB) dari dua bilangan atau lebih adalah bilangan terbesar yang merupakan faktor persekutuan dari bilangan-bilangan tersebut. FPB dapat dicari dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan faktorisasi prima dengan table pembagian sama besar. Mencari FPB dengan faktorisasi prima dengan ketentuan kalikan faktor yang sama dengan pangkat terkecil.

Contoh 8.8:

Tentukan FPB dari 16 dan 20 dengan ketentuan pembagian Bersama dan faktorisasi prima!

Faktor dari 16 = 1, 2, 4, 8, dan 16

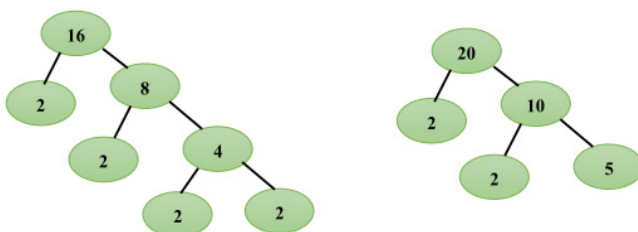
Faktor dari 20 = 1, 2, 4, 5, 10, 20

16	
X	
1	16
2	8
4	4

20	
X	
1	20
2	10
4	5

Faktor persekutuan dari 16 dan 20 adalah 1, 2, dan 4

Cara faktorisasi prima



Faktorisasi prima dari 16 adalah $= 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4$

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

Faktorisasi prima yang sama dari 16 dan 20 dengan pangkat terkecil adalah 2^2

Sehingga FPB nya $2^2 = 4$

8. Forum Diskusi Case Methode

Juno dan Chris adalah pasien covid di wisma atlet, mereka masuk wisma atlet di hari yang sama yaitu 12 Juni 2021. Rutinitas sehari-hari yang dilakukan Juno hampir sama dengan yang dilakukan Chris. Juno menjelaskan, pada dasarnya pihak rumah sakit darurat tidak banyak mengatur aktivitas para pasien, kecuali untuk jadwal cek medis yang berbeda-beda antara satu pasien dengan pasien lainnya. Jadwal selalu diinformasikan via grup WA satu lantai. Pada hari pertama mereka masuk wisma atlet Juno dan Cris mendapatkan kiriman makanan dari keluarganya masing-masing, ternyata Juno mendapatkan kiriman setiap 2 hari sekali sedangkan Cris mendapatkan kiriman setiap 3 hari sekali, pada hari apa sajakah mereka akan mendapatkan kiriman makanan secara bersama lagi? jika mereka di rawat di wisma atlet selama 14 hari.

Diskusikanlah kasus di atas dengan teman sekelompokmu, dan lakukan penyelesaian atas kasus permasalahan yang ada.

Penyelesaian:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Penutup

1. Rangkuman

- a. Kelipatan suatu bilangan adalah hasil perkalian bilangan itu dengan bilangan asli.
- b. Kelipatan persekutuan adalah kelipatan dari suatu bilangan yang sama dengan kelipatan bilangan lainnya
- c. Faktor suatu bilangan bisa diperoleh dengan menentukan bilangan-bilangan yang membagi habis bilangan tersebut.
- d. Faktor Prima merupakan bilangan-bilangan prima yang membentuk suatu bilangan, dimana bilangan prima adalah bilangan yang mempunyai dua faktor, yaitu bilangan itu sendiri dan satu
- e. Faktorisasi prima merupakan perkalian bilangan prima berpangkat.
- f. Faktor Persekutuan (FP) dari dua bilangan adalah faktor dari dua bilangan tersebut yang sama
- g. KPK dari beberapa bilangan dapat ditentukan dengan mengalikan semua faktor prima dari bilangan-bilangan tersebut dan dipilih pangkat yang paling tinggi.
- h. Faktor persekutuan terbesar (FPB) dari dua bilangan atau lebih adalah bilangan terbesar yang merupakan faktor persekutuan dari bilangan-bilangan tersebut.

2. Tes Formatif

Setelah membaca dan mempelajari Bahan Belajar 8, kerjakan soal-soal berikut ini agar lebih memahami apa yang telah di pelajari.

- 1) Sebuah pabrik laptop akan mengirim paket ke toko langgananya. Di pabrik tersedia 48 laptop merek A, 60 merek B, dan 90 merek C. Setiap paket berisi laptop merek A, B dan C sama banyak. Paket paling banyak yang dapat dikirim oleh pabrik tersebut adalah...

- 2) Panitia lomba 17 Agustus RT 03 menyediakan hadiah berupa buku tulis sebanyak 96 buah, pensil 72 buah, dan buku gambar 60 buah. Setiap bungkus hadiah terdiri atas tiga jenis barang. Jumlah setiap barang pada setiap bungkusnya sama banyak. Selisih buku tulis dengan buku gambar pada setiap bungkusnya adalah.....
- 3) Seorang pengelola pasar swalayan menerima pasokan buah-buahan dan sayur mayur berupa 75 ikat bayam, 90 buah jeruk dan 120 sisir pisang. Ia akan mengemasnya dalam paket-paket dengan per paket berisi pisang, sayur mayur dan jeruk. Paket terbanyak yang dapat diasiapkannya dengan sisa yang sedikit sedikitnya adalah
- 4) Tini berencana menghias pigura produksinya miliknya dengan manik-manik. Setelah dikumpulkan ternyata Tini memiliki 96 manik-manik kuning, 120 manik-manik merah, 108 manik-manik ungu, dan 72 manik-manik biru. Jika setiap pigura memiliki banyak manik-manik dan warna yang sama, maka pigura yang dapat dihias oleh Tini adalah
- 5) Bu guru memiliki 105 buah pisang, 75 buah kelengkeng, dan 30 buah jeruk. Buah-buahan tersebut akan dibagikan secara merata untuk murid- 50 muridnya. Berapakah jumlah masing-masing buah yang diterima oleh setiap murid?
- 6) Nana akan membagikan 54 permen, 48 coklat, dan 72 biskuit kepada anak-anaknya. Dan ternyata setiap anak menerima jenis dan jumlah yang sama banyak. Berapakah jumlah anak Nana?
- 7) Chava dan kelompok tarinya akan dibagi menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama menggerakkan tangan tiap 12 langkah, kelompok kedua menggerakkan tangan tiap 24 langkah, dan kelompok ketiga menggerakkan tangan tiap 8 langkah. Ketiga kelompok akan menggerakkan tangan bersama-sama pada langkah ke?
- 8) Tentukan FPB dan KPK dari 40 dan 60!
- 9) Tentukan FPB dan KPK dari 30, 40, dan 60 !

10) Tentukan FPB dan KPK dari 12, 18 dan 24!

11) Deni mempunyai 30 kelereng merah dan 40 kelereng hijau. Kelereng tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik. Jika setiap kantong memuat kelereng yang sama banyak, berapa kantong yang diperlukan Deni?

12) Leni les setiap 3 hari, Rani les setiap 4 hari, dan Titi les setiap 6 hari. Jika mereka sekarang les bersama-sama, kapan ketiganya akan les bersama-sama lagi?

13) Tentukan FPB dari bilangan 75 dan 120...

14) Tentukan KPK 21 dan 35...

15) Tentukan FPB dari bilangan 36, 48 dan 72...

3. Umpan Balik dan Tindak lanjut

➤ Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif pada bab ini yang terdapat pada bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi pada bab ini.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Dengan arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = Baik Sekali

80 - 89% = Baik

70 - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Apabila anda telah mencapai tingkat penguasaan sebesar kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi bila hasil anda di bawah 70% maka anda harus mengulangi kembali materi pada bab ini, khususnya bagian yang belum ada pahami dan kuasai.

➤ Self Check

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab dengan memberi tanda (√) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apa saya sudah dapat memahami kelipatan, faktor, faktorisasi prima, faktor persekutuan		
2	Apa saya sudah dapat memahami konsep KPK		
3	Apa saya sudah dapat memahami konsep FPB		

Bila ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih “Tidak”. Bila semua jawaban “Ya”, maka anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

Faktor Persekutuan	Faktor dari dua bilangan tersebut yang sama
Faktor Persekutuan terbesar (FPB)	Persekutuan factor bilangan paling besar
KPK	Persekutuan kelipatan bilangan paling kecil
Kelipatan persekutuan	Kelipatan dari suatu bilangan yang sama dengan kelipatan bilangan lainnya

BAHAN BELAJAR 9

ALJABAR

A. Pendahuluan

1. Deskripsi singkat materi

Asal kata Aljabar adalah “al-jabr” yang merupakan kata dari Bahasa Arab, yang artinya adalah hubungan. Aljabar salah satu cabang ilmu matematika yang mempelajari hubungan, struktur, serta kuantitas. Aljabar merupakan generalisasi atau perluasan dari aritmatika. Tujuan mempelajari Aljabar adalah menggunakan simbol huruf sebagai representasi dari bilangan secara umum agar penulisan lebih sederhana, dan juga sebagai alat bantu untuk menyelesaikan permasalahan. Sebagai contoh $x + 5 = 9$, x adalah symbol yang mewakili bilangan yang apabila dijumlahkan dengan angka 5 akan sama dengan angka sembilan. Contoh lainnya $4y = 16$, y adalah simbol yang mewakili bilangan yang apabila dikalikan dengan angka 4 akan sama dengan angka 16



Aljabar pertama kali diperkenalkan oleh Al-Khwarizmi dalam bentuk dasar yang dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Al-Khwarizmi adalah tokoh ilmuwan yang berasal dari Persia yang dilahirkan pada tahun 194 H/780 M, tepatnya di Khawarizm, Uzbekistan. Nama lengkap Al-Khwarizmi adalah Muhammad ibn Musa Al-Khwarizmi. Al-Khwarizmi menulis karyanya dalam kitab “Aj-jabr Wa Al-Muqabala” yang merupakan buku ringkasan mengenai perhitungan dengan penyelesaian dan perbandingan, dan kata aljabar berasal

dari kitab tersebut. Selain Al-Khawarizmi terdapat matematikawan Yunani di zaman Hllanisme, yaitu Diophantus, yang dikenal dimasa tradisional sebagai Bapak Al-Jabr, meskipun sampai saat ini hal tersebut masih menjadi spekulasi. Ilmuwan yang Bernama R Rashed dan Angela Armstrong dengan karyanya *The Development of Arabic Mathematics*, menyatakan bahwa terdapat perbedaan antara karya Al-Khawarizmi dengan Diophantus, dan menganggap bahwa karya Al-Khawarizmi lebih baik dibandingkan dengan karya Diophantus. Karya Al-Khawarizmi memperkenalkan aljabar dalam bentuk dasar yang dapat diimplementasikan di kehidupan sehari-hari, sedangkan Diophantus menerapkan aljabar sebagai alat bantu dalam mengaplikasikan teori bilangan.

Banyak tokoh matematikawan yang mengembangkan aljabar selain Al-Khawarizmi dan Diophantus, diantaranya Al-Qalasadi yaitu salah seorang matematikawan Muslim yang berjasa memperkenalkan simbol-simbol Aljabar. Pada abad 15 al-Qalasadi mengembangkan simbol-simbol yang pertama kali sebelumnya pada abad 14 pertama kali symbol dikembangkan oleh Ibnu al-Banna. Simbol-simbol matematika yang diperkenalkan oleh Al-Qalasadi yaitu dengan menggunakan karakter dari alphabet Arab. Tokoh lainnya adalah Nikolai Ivanovich Lobachevsky yang mengembangkan geometri non-Euclides, serta Metode Dandelin-Gräffe sebagai metode hampiran akar persamaan aljabar. Tokoh berikutnya Sharaf al-Dīn al-Muẓaffar ibn Muḥammad ibn al-Muẓaffar al-Ṭūsī, yang menemukan solusi aljabar dan numerik dari persamaan kubik, serta orang yang pertama kali menemukan turunan polinomial kubik, yang merupakan hasil yang penting dalam kalkulus.

Konsep dasar aljabar yaitu menerapkan operasi matematika dasar penjumlahan dan pengurangan. Konsep penjumlahan dan pengurangan banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, oleh karena itu konsep dasar tersebut menjadi sangatlah penting untuk difahami. Konsep penjumlahan dan pengurangan telah ada dalam kandungan ayat Al-Qur'an. Seperti konsep penjumlahan yang terdapat dalam surat Al-Kahfi ayat 25 berikut ini.

تِسْعًا وَازْدَادُوا سِنِينَ مِائَةً ثَلَاثًا كَهْفِهِمْ فِي وَابِئْتُوا

Dan mereka tinggal dalam gua mereka tiga ratus tahun dan ditambah sembilan tahun (lagi). (Q.S. Al-Kahfi : 25)

Ayat dalam surat AL-Kahfi tersebut membahas mengenai lamanya waktu pemuda Al-Kahfi yang tinggal di dalam gua, yaitu 300 tahun ditambah 9 tahun, sehingga sama dengan 309 tahun. Sedangkan konsep pengurangan terdapat pada kandungan surat Al-'Ankabuut ayat 14 berikut ini.

الطُّوفَانُ ۖ فَآخَذَهُمْ عَامًا حَمْسِينَ إِلَّا سَنَةً ۖ أَلْفَ فِيهِمْ فَلَبِثَ قَوْمِهِ ۖ إِلَىٰ نُوْحًا أَرْسَلْنَا وَلَقَدْ

ظَلِمُونَ وَهُمْ

Dan sesungguhnya Kami telah mengutus Nuh kepada kaumnya, maka ia tinggal di antara mereka seribu tahun kurang lima puluh tahun. Maka mereka ditimpa banjir besar, dan mereka adalah orang-orang yang zalim. (Q.S. Al-'Ankabuut : 14)

Ayat dalam surat Al-'Ankabuut tersebut menjelaskan lamanya Nabi Nuh AS tinggal bersama kaumnya, yaitu 1000 tahun dikurang 50 tahun, sama dengan 950 tahun lamanya.

2. CPMK
 - a. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
 - b. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data
3. Sub CPMK
Memahami konsep Aljabar

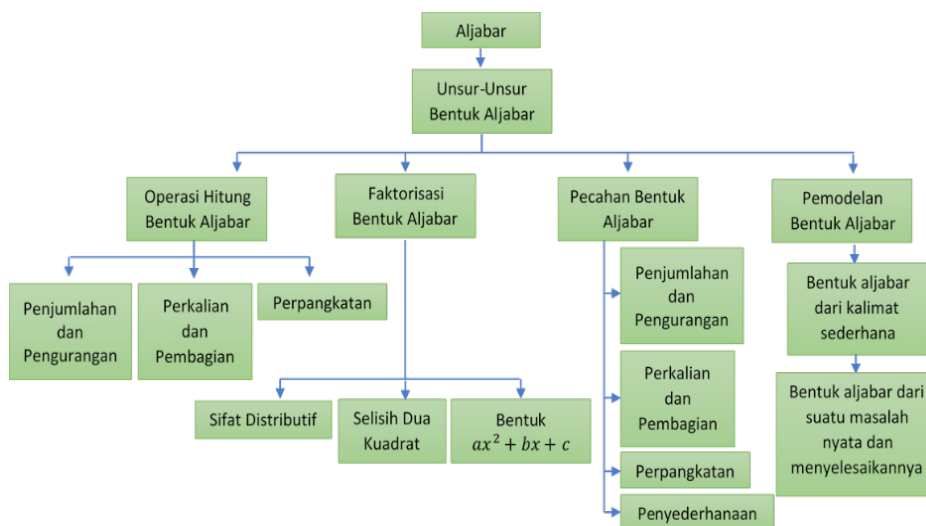
4. Tujuan Pembelajaran
 - a. Mahasiswa mampu memahami bentuk dan rumus aljabar (variabel, konstanta, dan suku pada bentuk umum aljabar)
 - b. Mahasiswa mampu menguasai operasi bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar)
 - c. Mahasiswa mampu memahami konsep pengkuadratan suku dua dan pangkat tinggi dari suku dua
 - d. Mahasiswa mampu memahami konsep dan mengerjakan faktorisasi aljabar
 - e. Mahasiswa mampu menyederhanakan pecahan bentuk aljabar
 - f. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal cerita terkait bentuk aljabar
5. Petunjuk penggunaan modul

Untuk mempelajari modul ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu sebagai berikut:

 - a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
 - b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
 - c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
 - d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.
 - e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

Peta Konsep



1. Unsur-Unsur Bentuk Aljabar

Ilustrasi 1

Pak Arya adalah seorang peternak ayam. Setiap sore Ayam milik pak Arya dimasukan kedalam kkalianng yang sudah disiapkan, kecuali 2 ayam lainnya yang dibiarkan berkeliaran bebas. Ada 5 kkalianng yang tersedia, 3 kkalianng berukuran besar, dan 2 kkalianng lainnya berukuran sedang. Apabila banyaknya ayam yang berada didalam kkalianng besar lebih banyak dibandingkan banyaknya ayam yang berada didalam kkalianng sedang, serta asumsi jumlah ayam dimasing-masing kkalianng besar adalah sama, begitu juga dengan jumlah ayam dimasing-masing kkalianng sedang adalah sama. Bagaimana cara Kalian mengetahui banyaknya ayam yang dimiliki Pak Arya?

Berdasarkan ilustrasi 1, diketahui bahwa ada 5 kkalianng ayam yang tersedia, 3 kkalianng berukuran besar, dan 2 kkalianng berukuran sedang, serta ada 2 ayam yang dibiarkan berkeliaran bebas. Kemudian, langkah apa lagi yang Kalian lakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

Penyelesaian:

Petunjuk:

1. Buat Pemisalan
2. Ubah kedalam bentuk matematika (aljabar)

Setelah Kalian menyelesaikan permasalahan pada ilustrasi 1, maka Kalian akan memperoleh bentuk aljabar yang sesuai yaitu $3 \dots + 2 \dots + 2$.

Setelah Kalian mampu menyelesaikan ilustrasi 1, maka selanjutnya selesaikan permasalahan pada ilustrasi 2 berikut.

Ilustrasi 2

Zahwa dan Alea pergi bersama ke Toko Wisata Buah, mereka akan membeli buah jeruk, mangga, dan apel. Sebelum mereka memilih buah yang akan dibeli, mereka mengambil beberapa kantong plastik yang berwarna merah, putih, dan biru. Mereka sepakat untuk meletakkan buah jeruk pada kantong berwarna biru, buah apel pada kantong berwarna putih, dan mangga pada kantong berwarna merah, selain itu mereka sepakat bahwa banyaknya buah yang dimasukkan kedalam plastik berwarna merah, plastik berwarna putih ataupun berwarna merah adalah sama. Setelah mereka selesai membeli buah, terlihat Zahwa membawa 3 kantong plastik biru, 2 kantong plastik putih, dan 1 kantong plastik merah, sedangkan Alea membawa 1 kantong plastik biru, 4 kantong plastik putih, dan 1 kantong plastik merah. Tentukan bentuk aljabar dari permasalahan dalam ilustrasi 2?

Nama	Kantong	Bentuk Aljabar
Zahwa	Warna Biru : 3 Warna Putih : 2 Warna Merah : 1	$\left. \begin{array}{l} 3 \dots \\ 2 \dots \\ 1 \dots \end{array} \right\} 3 \dots + 2 \dots$ $+ 1 \dots$
Alea	Warna Biru : 1 Warna Putih : 4 Warna Merah : 1	$\left. \begin{array}{l} 1 \dots \\ 4 \dots \\ 1 \dots \end{array} \right\} 1 \dots + 4 \dots$ $+ 1 \dots$

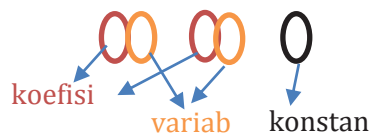
Penyelesaian

Petunjuk:

1. Koefisien berada didepan variabel
2. Setiap ada variabel pasti ada koefisien (pasangan)
3. Konstanta tanpa variabel (*single*)

Setelah Kalian menyelesaikan masalah dari kedua ilustrasi diatas, Kalian telah memahami bentuk aljabar, selanjutnya kita akan mempelajari unsur-unsur dalam aljabar.

Perhatikan: Bentuk aljabar berikut ini.



$$3x - 2y + 2$$

$3x + 2y + 2$ adalah bentuk aljabar tiga suku atau yang disebut dengan trinomial (suku tiga), suku pertama adalah $3x$, suku kedua adalah $2y$, dan suku ketiga adalah 2 . Bentuk aljabar yang terdiri dari dua suku disebut binomial (dua suku), dan yang terdiri dari satu suku disebut monomial (satu suku). Sedangkan bentuk aljabar yang terdiri dari banyak suku disebut polynomial (suku banyak).

Dalam bentuk aljabar dikenal dengan istilah suku sejenis dan tidak sejenis, berikut tabel penjelasannya.

No	Suku	Jenis Suku	Penjelasan
1	$-2a$ dan $5a$	Sejenis	Karena memiliki variabel yang sama yaitu
2	$6a b^2$ dan $6a^2 b$	Tidak Sejenis	Karena meskipun koefisien dan variabelnya sama yaitu 6 , a , dan b , tetapi pangkat dari variabelnya tidak sama.
3	$6a b^2$ dan $8a b^2$	Sejenis	Variabel dan pangkat dari variabel sama, meskipun koefisiennya berbeda

Untuk menambah pemahaman Kalian lengkapilah tabel berikut ini

No	Suku	Jenis Suku	Penjelasan
1	xy dan $5xy$	.....	..........
2	$3x^3y^2z$ dan $3xy^3z^2$	.....	...............
3	$-2x y^3$ dan $2x y^3$	.....	..........

Apakah Kalian sudah faham? Jika belum faham, maka ulangi kembali untuk menambah pemahaman Kalian, selain itu pelajari serta fahami contoh berikut ini.

Contoh 9.1 :

Dari bentuk aljabar $5x - 9y + z - 12$, tentukan unsur-unsur dari bentuk aljabar tersebut!

Penyelesaian:

- Suku : ada 4 suku, yaitu $5x$, $-9y$, $3z$, dan -12
- Konstanta : -12
- Koefisien : 5 , -9 , dan 1
- Variabel : x , y , dan z

Refleksi

Lengkapilah refleksi berikut ini.

Setelah mempelajari materi unsur-unsur bentuk aljabar, saya memahami beberapa hal penting, yaitu:

- a. Langkah-langkah mengubah masalah dalam bentuk aljabar
..... dan
- b. Tujuan mengubah masalah dalam bentuk aljabar adalah
..... dan
- c. Unsur-unsur dalam bentuk aljabar adalah
..... dan
- d. Variabel adalah simbol atau lambang yang mewakili suatu
..... dan nilainya belum diketahui. Biasanya variabel
dituliskan dalam bentuk huruf kecil a , b , c , dan seterusnya.

- e. Koefisien adalah yang menunjukkan banyaknya variabel dalam bentuk aljabar, atau yang biasanya berpasangan dengan dalam bentuk aljabar
- f. adalah suku dalam bentuk aljabar berupa, dan tidak berpasangan dengan
- g. Suku adalah suatu konstanta atau suatu variabel beserta koefisiennya, antar suku dipisahkan oleh operasi matematika dan
- h. Suku sejenis adalah, dan suku tidak sejenis adalah
- i. Contoh bentuk aljabar monomial, contoh bentuk aljabar binomial, contoh bentuk aljabar trinomial, contoh bentuk aljabar polynomial

2. Operasi Hitung Bentuk Aljabar

1) Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar

a) Penjumlahan

Ilustrasi

Zahwa dan Alea memiliki buah jeruk yang terbungkus didalam kantong plastik biru, buah apel yang terbungkus didalam kantong plastik putih, buah mangga yang terbungkus didalam kantong plastik merah, dan beberapa buah alpukat.

Sehingga dapat dibuat pemisalan sebagai berikut:

x = banyaknya jeruk didalam kantong plastik biru

y = banyaknya apel didalam kantong plastik putih

z = banyaknya mangga didalam kantong plastik merah

Untuk memahami operasi hitung bentuk aljabar penjumlahan, dapat diamati contoh berikut.

Contoh 9.2

Zahwa membeli buah jeruk yang dibungkus dalam 2 kantong plastik, kemudian Alea memberikan 2 kantong plastik yang berisi jeruk kepada Zahwa. Apabila isi buah jeruk didalam kantong adalah sama, berapakah jumlah buah jeruk yang Zahwa miliki?

Penyelesaian:

($2x$ banyaknya jeruk didalam kantong plastik biru) + ($2x$ banyaknya jeruk didalam kantong plastik biru)

atau dapat ditulis kedalam bentuk aljabar sebagai berikut:

$$2x + 2x = 4x$$

Sehingga banyaknya buah jeruk yang dimiliki Zahwa adalah $4x$

$$n \times a = \underbrace{a + a + \dots + a}_n = na$$

$$\text{Contoh : } 4 \times a = a + a + a + a = 4a$$

Contoh 9.3

Alea memiliki satu kantong plastik putih yang berisi buah apel, dua kantong plastik merah yang berisi mangga dan dua buah melon. Zahwa memberikan satu kantong plastik putih buah mangga dan satu buah melon kepada Alea. Berapa banyak buah apel, mangga dan melon yang dimiliki oleh Alea?

Penyelesaian:

(1 x banyaknya apel didalam kantong plastik putih) + (2x banyaknya mangga didalam kantong plastik merah) + (dua buah melon) + (1x banyaknya mangga didalam kantong plastik putih) + (satu buah melon)

atau dapat ditulis kedalam bentuk aljabar sebagai berikut:

$$y + 2z + 2 + y + 1 = (y + y) + 2z + (2 + 1) = \dots$$

Sehingga banyaknya buah apel, mangga dan melon yang dimiliki Alea adalah

b) Pengurangan

Mengurangkan maknanya menjumlahkan dengan kebalikannya, misal akan dijumlahkan $2y$ dengan kebalikan y ($-y$, sehingga dapat ditulis $2y + (-y) = y - y$.

Fahami uraian contoh berikut dan selesaikan dengan menggunakan pemisalan pada ilustrasi diatas.

Koefisien 1 pada bentuk aljabar tidak ditulis. Contoh : $1y$ dapat ditulis y

Contoh 9.4

Zahwa memiliki 5 kantong plastik buah mangga dan 5 buah melon, kemudian diberikan ke Alea satu kantong buah mangga dan satu buah melon. Berapa banyak buah mangga dan melon yang dimiliki Zahwa?

Ingat

$+ \times + = +$
 $+ \times - = -$
 $- \times + = -$
 $+ \times + = +$

Penyelesaian

$$5z + (-z) + 5 + (-1) = 5z - z + 5 - 1 = \dots$$

Sehingga banyaknya buah mangga dan melon yang dimiliki Zahwa adalah

Contoh 9.5

Alea memiliki satu kantong plastik putih yang berisi buah apel, dua kantong plastik merah yang berisi mangga dan dua buah melon. Kemudian Alea memakan setengah kantong plastik putih yang berisi buah apel, satu buah melon. Berapakah buah apel, mangga dan melon yang dimiliki oleh Alea?

Penyelesaian:

$$y + 2z + 2 + \left(-\frac{1}{2}y\right) + (-1) = \dots$$

Sehingga banyaknya buah apel, mangga dan melon yang dimiliki Alea adalah

Setelah memahami contoh diatas maka Kalian mampu menjawab pertanyaan “mengapa dalam operasi penjumlahan dan pengurangan pada contoh 2 banyaknya buah apel, mangga dan melon yang dimiliki Alea masih mengandung dan?”. Tuliskan jawaban Kalian pada kolom berikut ini.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Apakah Kalian sudah faham? Untuk menambah pemahaman Kalian, perhatikan contoh berikut ini.

Contoh 9.5

Hitunglah operasi bentuk aljabar berikut

(1) $34x - 7x = 27x$

Karena variabelnya sama yaitu x , maka dapat dioperasikan

(2) $34x - 7x + 25y + y = (34x - 7x) + (25y + y) = 27x + 26y$

Karena terdapat 2 variabel yang berbeda x dan y , maka tidak dapat dioperasikan

(3) $25y^2 + y^2 + 2 - 3y - 1 = (25y^2 + y^2) - 3y + (2 - 1) = 26y^2 - 3y + 1$

Karena variabel dan pangkatnya sama, maka dapat dioperasikan seperti y^2 , sedangkan variabel sama tetapi pangkatnya berbeda, maka tidak dapat dioperasikan seperti y

Pada penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar juga berlaku sifat berikut :

1. Sifat Komutatif $a + b = b + a$
2. Sifat Asosiatif $(a + b) + c = a + b + c$

2) Perkalian dan Pembagian Bentuk Aljabar

a) Perkalian

Untuk $a \neq 0$ dengan a, m dan n adalah bilangan bulat, maka berlaku:

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

Sifat distributif merupakan konsep dasar dari perkalian bentuk aljabar

$$a(b + c) = (a \times b) + (a \times c) = ab + ac$$

(1) Perkalian suku satu dengan suku dua

Contoh 9.6

$$(a) \quad 8\left(-2x + y + \frac{1}{2}\right) = 8(-2x) + 8(y) + 8\left(\frac{1}{2}\right) = -16x + 8y + 4$$

$$(b) \quad 2a(a^2 + 2ab + b^2 - 1) = 2a(a^2) + 2a(2ab) + 2a(b^2) + 2a(-1) \\ = 2a^3 + 4a^2b + 2ab^2 - 2a$$

(2) Perkalian suku dua dengan suku dua

Ada 4 metode yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan perkalian suku dua dengan suku dua.

Contoh 9.7

Tentukan hasil dari perkalian suku dua

$$(2x - y)(x + 2)$$

(a) Metode Foil (Foil Methods)

Foil adalah singkatan dari first outer inner last

Perhatikan bentuk umum perkalian dua suku berikut:

$$(a + b)(c + d)$$

$$\text{First} = a(c)$$

$$\text{Outer} = a(d)$$

$$\text{Inner} = b(c)$$

$$\text{Last} = b(d)$$

$$(2x - y)(x + 2) = 2x(x) + 2x(2) + (-y)(x) + (-y)(2) = 2x^2 + 4x - xy - 2y$$

(b) Metode Pemisahan (The Splitting Method)

Perhatikan bentuk umum perkalian dua suku berikut:

$$(a + b)(c + d) = a(c + d) + b(c + d) = ac + ad + bc + bd$$

$$(2x - y)(x + 2) = 2x(x + 2) + (-y)(x + 2) = 2x^2 + 4x - xy - 2$$

(c) Metode Muka Senyum (The Smile Face Method)

$$(2x - y)(x + 2) = 2x(x) +$$

$$(-y)(2) + 2x(2) + (-y)(x) = 2x^2 + 4x - xy - 2y$$

(d) Metode Tabel/Kotak (The Grid Method)

x	x	2
$2x$	$2x^2$	$4x$
$-y$	$-xy$	$-2y$

$$(2x - y)(x + 2) = 2x^2 + 4x - xy - 2y$$

EKSPLORASI

Bagaimana dengan perkalian antara bentuk aljabar yang lebih dari dua suku? Dapat dilakukan dengan menerapkan sifat distributif. Lakukan penyelesaian pada operasi perkalian antar suku tiga.

$$(2x - \sqrt{y} + 4)(x^2 + 2y - 1)$$

$$\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$$

b) Pembagian

Untuk $a \neq 0$ dengan a, m dan n adalah bilangan bulat, maka berlaku:
$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

Pembagian bentuk aljabar dapat diselesaikan menggunakan aturan pangkat di atas. Selain itu, dapat juga dilakukan dengan menentukan FPB terlebih dahulu sebelum kebentuk aljabar, yang kemudian dilakukan pembagian. Untuk materi FPB Kalian telah menguasainya dengan menyelesaikan modul FPB, oleh karena itu didalam modul ini pembahasan mengenai FPB akan dilewatkan.

Penerapan FPB pada bentuk aljabar sama seperti FPB pada bilangan. Berikut ini akan diperlihatkan contoh untuk menambah pemahaman Kalian.

Contoh 9.10

Tentukan FPB dari $6x^2yz^2$ dan $3x^3y^2$

$$6x^2yz^2 = 2 \times 3 \times x^2 \times y \times z^2$$

$$3x^3y^2 = 3 \times x^3 \times y^2$$

2, 3, x^2 , y , dan z^2 adalah faktor dari $6x^2yz^2$, sedangkan 3, x^3 , dan y^2 adalah faktor dari $3x^3y^2$. Sedangkan FPB dari $6x^2yz^2$ dan $3x^3y^2$ adalah perkalian faktor yang sama yang memiliki pangkat terkecil dari bentuk aljabar. Faktor yang sama dari $6x^2yz^2$ dan $3x^3y^2$ adalah 3, x^2 , dan y , sehingga diperoleh FPB dari $6x^2yz^2$ dan $3x^3y^2$ adalah $3 \times x^2 \times y = 3x^2y$.

Setelah memahami cara menentukan FPB dari dua atau lebih bentuk aljabar, maka sekarang perhatikan dan fahami contoh pembagian bentuk aljabar.

Contoh 9.11

(1) Selesaikan pembagian bentuk aljabar $12ab^3c : 4a^3b^2$

Penyelesaian

Cara 1 (mengikuti aturan pangkat)

$$\begin{aligned} 12ab^3c : 4a^3b^2 &= \frac{12ab^3c}{4a^3b^2} \\ &= \frac{12}{4} a^{1-3} b^{3-2} c \\ &= 3a^{-2}bc \end{aligned}$$

Cara 2 (menggunakan FPB)

$$\begin{aligned} 12ab^3c : 4a^3b^2 &= \frac{12ab^3c}{4a^3b^2} \\ &= \frac{4ab^2(3bc)}{4ab^2(a^2)} \\ &= \frac{3bc}{a^2} = 3a^{-2}bc \end{aligned}$$

FPB dari $12ab^3c$ dan $4a^3b^2$ adalah $4ab^2$

(2) Selesaikan pembagian bentuk aljabar $(12ab^3c + 4a^3b^2c^2) : 3a^2bc^2$

Penyelesaian

Cara 1 (mengikuti aturan pangkat)

$$\begin{aligned}
 (12ab^3c + 4a^3b^2c^2) : 3a^2bc^2 &= \frac{12ab^3c + 4a^3b^2c^2}{3a^2bc^2} \\
 &= \frac{12ab^3c}{3a^2bc^2} + \frac{4a^3b^2c^2}{3a^2bc^2} \\
 &= \frac{12}{3} a^{1-2} b^{3-1} c^{1-2} + \frac{4}{3} \\
 &\quad a^{3-2} b^{2-1} c^{2-2} \\
 &= \frac{12}{3} a^{-1} b^2 c^{-1} + \frac{4}{3} ab \\
 &= 4a^{-1} b^2 c^{-1} + \frac{4}{3} ab
 \end{aligned}$$

$$a^0 = 1, a \neq 0$$

Cara 2 (menggunakan FPB)

$$\begin{aligned}
 (12ab^3c + 4a^3b^2c^2) : 3a^2bc^2 &= \frac{12ab^3c + 4a^3b^2c^2}{3a^2bc^2} \\
 &= \frac{abc(12b^2) + abc(4a^2bc)}{abc(3ac)} \\
 &= \frac{12b^2 + 4a^2bc}{3ac} \\
 &= \frac{12b^2}{3ac} + \frac{4a^2bc}{3ac} \\
 &= 4a^{-1} b^2 c^{-1} + \frac{4}{3} ab
 \end{aligned}$$

FPB dari $12ab^3c$, $4a^3b^2c^2$, dan $3a^2bc^2$ adalah abc

3. Perpangkatan Bentuk Aljabar

Untuk a dan n bilangan bulat, maka berlaku:

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_n$$

Operasi pangkat sama dengan operasi perkalian berulang bilangan yang sama

a) Perpangkatan suku satu

Contoh 9.12:

(1) $7x^2 = 7 \times x \times x = 7x^2$

$$7x^2 \neq (7x)^2, \text{ secara umum}$$

(2) $(7x)^2 = 7x \times 7x = 49x^2$

$$ax^n \neq (ax)^n$$

(3) $-(7x)^2 = -(7x \times 7x)$

$$= -49x^2$$

$$-(7x)^2 \neq (-7x)^2, \text{ secara umum}$$

(4) $(-7x)^2 = (-7x) \times (-7x)$

$$= 49x^2$$

$$-(ax)^n \neq (-ax)^n$$

(5) $(-5x^2y)^2 = (-5x^2y) \times (-5x^2y)$

$$= (-5) \times (-5) \times x^2 \times x^2 \times y \times y$$

$$= (-5)^2 \times (x^2)^2 \times (y)^2$$

$$= 25 \times x^4 \times y^2 = 25x^4y^2$$

Atau dapat menggunakan aturan pemangkatan

$$(a^m)^n = \underbrace{a^m \times a^m \times \dots \times a^m}_n = a^{m \times n}$$

m dan n adalah bilangan bulat

$$(-5x^2y)^2 = (-5)^{1 \times 2} \times (x^{2 \times 2}) \times (y^{1 \times 2})$$

$$= (-5)^2 \times (x^4) \times (y^2)$$

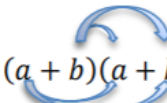
$$= 25 \times x^4 \times y^2 = 25x^4y^2$$

b) Perpangkatan suku banyak

Untuk mengoperasikan perpangkatan suku banyak, FAhami uraian berikut ini:

$$(a + b)^0 = 1$$

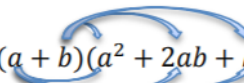
$$(a + b)^1 = a + b$$

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b)$$


$$= a^2 + ab + ab + b^2$$

$$= a^2 + 2ab + b^2$$

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

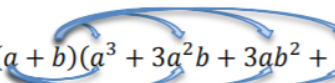
$$= (a + b)(a^2 + 2ab + b^2)$$


$$= a^3 + 2a^2b + ab^2 + a^2b + 2ab^2 + b^3$$

$$= a^3 + \dots + a^2b + \dots + 2ab^2 + \dots$$

$$= a^3 + \dots + \dots + b^3$$

$$(a + b)^4 = (a + b)(a + b)^3$$

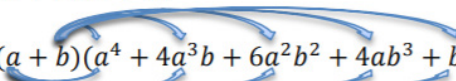
$$= (a + b)(a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3)$$


$$= a^4 + \dots + \dots + ab^3 + \dots + \dots + \dots + b^4$$

$$= a^4 + 3a^3b + \dots + 3a^2b^2 + \dots + ab^3 + \dots + b^4$$

$$= a^4 + \dots + 6a^2b^2 + \dots + b^4$$

$$(a + b)^5 = (a + b)(a + b)^4$$

$$= (a + b)(a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4)$$


$$= a^5 + \dots + \dots + 4a^2b^3 + \dots + \dots + 4a^3b^2 + \dots + \dots + b^5$$

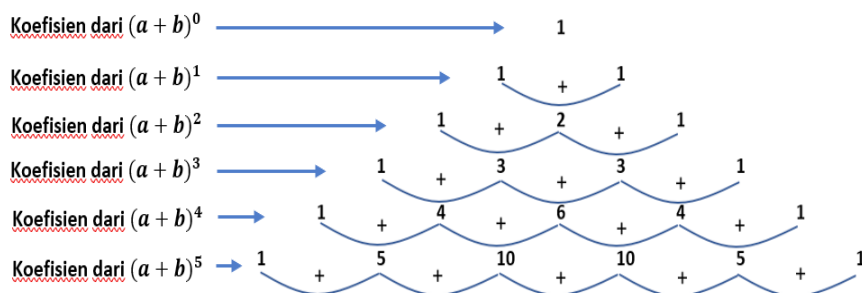
$$= \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots$$

$$= \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots$$

Setelah penguraian operasi perpangkatan suku banyak telah dilengkapi, hasilnya akan dimasukkan dalam table seperti berikut ini.

no	$(a + b)^n$	Hasil Perpangkatan	Koefisien suku hasil perpangkatan
0	$(a + b)^0$	1	-
1	$(a + b)^1$	$a + b$	1 1
2	$(a + b)^2$	$a^2 + 2ab + b^2$	1 2 1
3	$(a + b)^3$	.....	.....
4	$(a + b)^4$	.....	.....
5	$(a + b)^5$	.....	.....

Perhatikan hasil yang diperoleh pada koefisien suku hasil perpangkatan terlihat membentuk sebuah pola, pola yang terbentuk disebut Segitiga Pascal.



Untuk menambah pemahaman Kalian, perhatikan contoh berikut.

Contoh 9.13

Manfaatkan segitiga Pascal untuk menyelesaikan bentuk aljabar

$$(5x + y)^4$$

Sebelum Kalian menyelesaikan masalah ini, perlu diketahui hasil perpangkatan dari suku banyak dapat dituliskan sebagai berikut

$$(a + b)^n = c_0a^n + c_1a^{n-1}b + c_2a^{n-2}b^2 + \dots + c_{n-2}a^2b^{n-2} + c_{n-1}ab^{n-1} + c_nb^n$$

n bilangan cacah

Penyelesaian

$(5x + y)^4$ dari bentuk aljabar ini diketahui $a = 5x, b = y$, dan $n = 4$

Sehingga diperoleh $c_0 = 1, c_1 = 4, c_2 = 6, c_3 = 4, c_4 = 1$

$$\begin{aligned} (5x + y)^4 &= 1(5x)^4 + 4(5x)^3y + 6(5x)^2y^2 + 6(5x)y^3 + 1y^4 \\ &= 5^4x^4 + 4(5^3x^3)y + 6(5^2x^2)y^2 + 30xy^3 + y^4 \\ &= 625x^4 + 500x^3y + 150x^2y^2 + 30xy^3 + y^4 \end{aligned}$$

Refleksi

Tuliskan apa saja yang telah Kalian pelajari dan fahami mengenai **operasi hitung bentuk aljabar** didalam kolom ini!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Faktorisasi Bentuk Aljabar

Ilustrasi

Untuk menghitung luas kolam renang yang berbentuk persegi Panjang, misal diketahui Panjang dan lebar kolam dalam bentuk aljabar yaitu $(12x - 3)$ meter dan $(7x + 21)$ meter, maka dibutuhkan faktorisasi suku aljabar yaitu $(12x - 3)(7x + 21)$.

Dari ilustrasi diatas dapat disimpulkan perbedaan suku dan faktor.



Tuliskan perbedaan suku dan faktor pada kolom berikut.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Macam faktorisasi pada bentuk aljabar, sebagai berikut:

1) Faktorisasi dengan sifat distributif

Perhatikan contoh berikut ini

Contoh 1

Bentuklah faktorisasi dari bentuk aljabar $8x^2 + 24x^4$

Faktor dari $8x^2 = 2^3, x^2$

Faktor dari $24x^4 = 2^3, 3, x^4$

Factor dari $8x^2$ dan $24x^4$ adalah 2^3 , dan x^2 . Sehingga FPB dari $8x^2$ dan $24x^4$ adalah $2^3 \times x^2 = 8x^2$, kemudian masing-masing suku dibagi dengan hasil FPB dari kedua suku yaitu $8x^2$.

$$\frac{8x^2}{8x^2} = 1 \text{ dan } \frac{24x^4}{8x^2} = 3x^2$$

maka faktorisasi dari $8x^2 + 24x^4 = 8x^2(1 + 3x^2)$

Contoh 9.14

Bentuklah faktorisasi dari bentuk aljabar $18x^5y + 32x^3y^2$

Faktor dari $18x^5y = 2, 3^2, x^5, y$

Faktor dari $32x^3y^2 = 2^5, x^3, y^2$

Factor dari $18x^5y$ dan $32x^3y^2$ adalah $2, x^3$, dan y . Sehingga FPB dari $18x^5y$ dan $32x^3y^2$ adalah $2 \times x^3 \times y = 2x^3y$, kemudian masing-masing suku dibagi dengan hasil FPB dari kedua suku yaitu $2x^3y$.

$$\frac{18x^5y}{2x^3y} = 9x^2 \text{ dan } \frac{32x^3y^2}{2x^3y} = 16y$$

maka faktorisasi dari $18x^5y + 32x^3y^2 = 2x^3y(9x^2 + 16y)$

Berdasarkan contoh diatas maka dapat disimpulkan bahwa bentuk penjumlahan atau pengurangan dua atau lebih suku dapat dituliskan dalam bentuk perkalian factor, dan proses inilah yang disebut dengan faktorisasi (pemfaktoran) bentuk aljabar.

Faktorisasi aljabar secara umum dapat dituliskan sebagai berikut

$$a_1x_1 \pm a_2x_2 \pm \dots \pm a_nx_n = \dots (\dots \pm \dots \pm \dots \pm \dots)$$

2) Faktorisasi selisih dua kuadrat

Sebelum kita bahas faktorisasi selisih dua kuadrat, Cobalah ada melakukan eksplorasi perkalian kedua bentuk aljabar berikut

Eksplorasi

$$(x + y)(x - y) = \dots\dots\dots$$
$$\dots\dots\dots$$

Bentuk aljabar yang Kalian peroleh disebut bentuk selisih dua kuadrat. Dengan demikian $(x + y)$ dan $(x - y)$ adalah faktor dari $x^2 - y^2$ atau dapat ditulis $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$

Perhatikan contoh berikut ini

Contoh 9.15

Tentukan faktorisasi dari bentuk aljabar dibawah ini, dengan memanfaatkan bentuk faktorisasi selisih dua kuadrat.

(a) $49 - y^2$

Penyelesaian

$$49 - y^2 = 9^2 - y^2$$
$$= (9 + y)(9 - y)$$

(b) $100x^2 - 25y^2$

Penyelesaian

$$100x^2 - 25y^2 = 25(4x^2 - y^2)$$
$$= 25(2^2x^2 - y^2)$$
$$= 25((2x)^2 - y^2)$$
$$= 25(2x + y)(2x - y)$$

3) Faktorisasi bentuk $ax^2 + bx + c$ dimana $a, b, c \in \mathbb{R}$ dengan $a \neq 0$

a) Faktorisasi bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a = 1$

Perhatikan contoh berikut

Contoh (b dan c positif)

Tentukan faktorisasi dari $x^2 + 5x + 6$

Penyelesaian

Diketahui $a = 1, b = 5$, dan $c = 6$

Faktor dari $6 = 1, 2, 3, 6$

Pilihlah 2 faktor yang apabila dijumlahkan sama dengan nilai b yaitu 5

Amatilah tabel berikut

\times	x_1	x_2	$+$
6	1	6	5
	2	3	

Dari tabel terlihat faktor dari 6 yang terpilih adalah 2 dan 3 dikarenakan apabila dijumlahkan $(2 + 3)$ sama dengan 5.

Maka faktorisasi dari $x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 6)$

Contoh 9.16 (b negatif, c positif)

Tentukan faktorisasi dari $x^2 - 8x + 12$

Penyelesaian

Diketahui $a = 1, b = -8$, dan $c = 12$

Faktor dari $12 = 1, 2, 3, 4, 6, 12$

Pilihlah 2 faktor yang apabila dijumlahkan sama dengan nilai b yaitu -8 .

Amatilah tabel berikut

\times	x_1	x_2	$+$
12	1	12	-8
	2	6	
	3	4	
	-1	-12	
	-2	-6	
	-3	-4	

Dari tabel terlihat faktor dari 12 yang terpilih adalah -2 dan -6 dikarenakan apabila dijumlahkan sama dengan -8. Maka faktorisasi dari $x^2 - 8x + 12 = (x - 2)(x - 6)$

Contoh 9.17 (b positif, c negatif)

Tentukan faktorisasi dari $x^2 + 9x - 10$

Penyelesaian

Diketahui $a = 1, b = 9$, dan $c = -10$

Faktor dari $-10 = 1, 2, 5, 10$

Pilihlah 2 faktor yang apabila dijumlahkan sama dengan nilai b yaitu -8

Amatilah tabel berikut

\times	x_1	x_2	$+$
-10	-1	10	9
	-2	5	
	1	-10	
	2	-5	

Dari tabel terlihat faktor dari -10 yang terpilih adalah -1 dan 10 dikarenakan apabila dijumlahkan sama dengan 9 . Maka faktorisasi dari $x^2 + 9x - 10 = (x - 1)(x + 10)$

Contoh (b dan c negatif)

Tentukan faktorisasi dari $x^2 - 7x - 18$

Penyelesaian

Untuk mengetahui kemampuan Kalian dan meningkatkan pemahaman mengenai faktorisasi ini, selesaikan contoh mengacu pada contoh-contoh sebelumnya, dan tuliskan pekerjaan ada pada kolom eksplorasi berikut.

Eksplorasi
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Contoh

Tentukan faktorisasi dari $z^2 - yz - 6y^2$

Penyelesaian

Variabel utama dalam aljabar $z^2 - yz - 6y^2$ adalah z , dan apabila diabaikan dengan $ax^2 + bx + c$, maka diketahui $a = 1, b = -y$, dan $c = -6y^2$

Pilihlah 2 faktor yang apabila dijumlahkan sama dengan nilai b yaitu $-y$

Amatilah tabel berikut

\times	x_1	x_2	$+$
$-6y^2$	$-y$	$6y$	$-y$
	$-2y$	$3y$	
	y	$-6y$	
	$2y$	$-3y$	

Dari tabel terlihat faktor dari $-6y^2$ yang terpilih adalah $2y$ dan $-3y$ dikarenakan apabila dijumlahkan sama dengan $-y$. Maka faktorisasi dari $z^2 - yz - 6y^2 = (z + 2y)(z - 3y)$

Dari contoh-contoh yang diberikan maka dapat dibuatkan kesimpulan untuk menentukan faktorisasi bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a = 1$, sebagai berikut

$$ax^2 + bx + c = (x + p)(x + q)$$

b) Faktorisasi bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a = 1$

Sebelum membahas faktorisasi bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a = 1$, selesaikan perkalian aljabar berikut ini,

Eksplorasi

$(3x + 1)(2x + 5) = \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

Dari hasil eksplorasi Kalian, maka Kalian akan memperoleh hasil $6x^2 + 17x + 5$. Sehingga apabila ingin menentukan faktorisasi dari $6x^2 + 17x + 5$, jawabannya adalah $(3x + 1)(2x + 5)$. Namun, bagaimana caranya? Perhatikan contoh berikut ini.

Contoh 9.17

Tentukan faktorisasi dari $6x^2 + 17x + 5$

Penyelesaian

Apabila pada masalah menentukan faktorisasi bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a = 1$, yaitu terlebih dahulu mencari faktor dari c , untuk

masalah ini mencari factor dari $a \times c$.

Diketahui $a = 6$, $b = 17$, dan $c = 5$

Faktor dari $a \times c = 6 \times 5 = 30$ adalah 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30

Pilihlah 2 faktor yang apabila dijumlahkan sama dengan nilai b yaitu 17

Amatilah tabel berikut

\times	x_1	x_2	$+$
30	1	30	17
	2	15	
	3	10	
	5	6	

Dari tabel terlihat faktor dari 30 yang terpilih adalah 2 dan 15 dikarenakan apabila dijumlahkan sama dengan 17. Selanjutnya b akan diurai menjadi $2 + 15$, sehingga bentuk aljabar menjadi berikut

Sifat Distributif

$$\begin{aligned}6x^2 + 17x + 5 &= 6x^2 + 2x + 15x + 5 \\&= (6x^2 + 2x) + (15x + 5) \\&= 2x(3x + 1) + 5(3x + 1) \\&= (2x + 5)(3x + 1)\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh faktorisasi dari $6x^2 + 17x + 5$ adalah $(2x + 5)(3x + 1)$ atau dapat ditulis $(3x + 1)(2x + 5)$ (sifat komunitatif)

Contoh 9.18

Tentukan faktorisasi dari $5x^2 - 18x + 9$

Penyelesaian

Diketahui $a = 5, b = -18$, dan $c = 9$

Faktor dari $a \times c = 5 \times 9 = 45$ adalah 1, 3, 5, 9, 15, 45

Pilihlah 2 faktor yang apabila dijumlahkan sama dengan nilai b yaitu -18

Amatilah tabel berikut

\times	x_1	x_2	$+$
45	1	45	-18
	3	15	
	5	9	
	-1	-45	
	-3	-15	
	-5	-9	

Dari tabel terlihat faktor dari 45 yang terpilih adalah -3 dan -15 dikarenakan apabila dijumlahkan sama dengan -18. Selanjutnya b akan diurai menjadi -3 -15, sehingga bentuk aljabar menjadi berikut

Sifat Distributif

$$\begin{aligned}5x^2 - 18x + 9 &= 5x^2 - 3x - 15x + 9 \\ &= (5x^2 - 3x) + (-15x + 9) \\ &= x(5x - 3) - 3(5x - 3) \\ &= (x - 3)(5x - 3)\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh faktorisasi dari $5x^2 - 18x + 9$ adalah $(x - 3)(5x - 3)$ atau dapat ditulis $(5x - 3)(x - 3)$ (sifat komunitatif)

- c) Faktorisasi bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $b = 0$ atau $c = 0$

Perhatikan contoh berikut ini,

Contoh 1 ($b = 0$)

Faktorisasi dari bentuk aljabar $x^2 - 64$

Penyelesaian

bentuk aljabar $x^2 - 64$ dapat diselesaikan menggunakan faktorisasi selisih dua kuadrat. Maka silahkan Kalian selesaikan pada kolom berikut!

Eksplorasi

$x^2 - 64 = \dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

Contoh 2 (c = 0)

Faktorisasi dari bentuk aljabar $\frac{1}{2}x^2 + 92x$

Penyelesaian

bentuk aljabar $\frac{1}{2}x^2 + 92x$ dapat diselesaikan menggunakan faktorisasi sifat distributif. Maka silahkan Kalian selesaikan pada kolom berikut!

Eksplorasi

$\frac{1}{2}x^2 + 92x = \dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

5. Pecahan Bentuk Aljabar

Kalian telah memahami operasi bentuk aljabar, sekarang kalian akan mempelajari dan memahami operasi pecahan bentuk aljabar. Prinsipnya operasi pecahan bentuk aljabar sama dengan pecahan biasa, sehingga pecahan bentuk aljabar juga memiliki pembilang dan penyebut seperti pada pecahan biasa.

$$\frac{5}{6} \begin{array}{l} \longrightarrow \text{pembilang} \\ \longrightarrow \text{penyebut} \end{array}$$

$$\frac{x^2+x-6}{x-2} \begin{array}{l} \longrightarrow \text{pembilang} \\ \longrightarrow \text{penyebut} \end{array}$$

1) Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Bentuk Aljabar

Operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan bentuk aljabar, sama dengan operasi pada pecahan biasa. Sebelum memulai materi cobalah menyelesaikan soal-soal pecahan didalam kolom berikut ini.

Selesaikanlah operasi pecahan berikut:

$$1. \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = \quad 3. \frac{1}{8} - \frac{7}{8} =$$

$$2. \frac{2}{9} + \frac{2}{3} = \quad 4. \frac{7}{9} - \frac{2}{3} =$$

Apabila kalian mampu menyelesaikan soal operasi pecahan biasa, maka kalian akan mudah memahami operasi pecahan bentuk aljabar. Seperti pada operasi pecahan biasa, operasi pecahan aljabar juga memiliki dua bentuk yaitu penyebut sama, dan penyebut tidak sama. Perhatikan contoh berikut ini.

a) Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Penyebut Sama

Contoh 9.19

$$(1) \frac{2}{3+x} + \frac{2}{3+x} =$$

Penyelesaian

$$\frac{2}{3+x} + \frac{2}{3+x} = \frac{4}{3+x}$$

$$(2) \frac{2+x}{3+x} + \frac{2-x}{3+x} =$$

Penyelesaian

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

$$(3) \frac{x+5}{x^2+x-2} - \frac{x+3}{x^2+x-2} =$$

Penyelesaian

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

$$(4) \frac{x^2+2x+6}{x^2+x-2} - \frac{2x+3}{x^2+x-2} =$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned}\frac{x^2+2x+6}{x^2+x-2} - \frac{2x+3}{x^2+x-2} &= \frac{(x^2+2x+6)-(2x+3)}{x^2+x-2} \\ &= \frac{x^2+2x-2x+6+3}{x^2+x-2} \\ &= \frac{x^2+9}{x^2+x-2}\end{aligned}$$

b) Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Penyebut Tak Sama

Perhatikan contoh berikut ini

Contoh 9.20

Tentukan penjumlahan bentuk aljabar berikut

$$(1) \frac{2}{3} + \frac{2}{3+x} =$$

Penyelesaian

Masing-masing suku dikalikan dengan pecahan dengan penyebut dan pembilang yang bernilai sama, sehingga hasil dari pecahan tersebut bernilai 1, dan apabila dikalikan dengan suku, maka hasilnya akan sama dengan suku itu sendiri, sehingga tidak merubah nilai pada suku tersebut.

$$\begin{aligned} \frac{2}{3} + \frac{2}{3+x} &= \left(\frac{2}{3} \times \frac{3+x}{3+x}\right) + \left(\frac{2}{3+x} \times \frac{3}{3}\right) \\ &= \left(\frac{2(3+x)}{3(3+x)}\right) + \left(\frac{2 \times 3}{3(3+x)}\right) \\ &= \left(\frac{6+2x}{3(3+x)}\right) + \left(\frac{6}{3(3+x)}\right) \\ &= \left(\frac{6+2x}{3(3+x)}\right) + \left(\frac{6}{3(3+x)}\right) \\ &= \frac{12+2x}{3(3+x)} \end{aligned}$$

$$(2) \frac{x+5}{x-1} - \frac{x+3}{x+1} =$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned} \frac{x+5}{x-1} - \frac{x+3}{x+1} &= \left(\frac{x+5}{x-1} \times \frac{x+1}{x+1}\right) - \left(\frac{x+3}{x+1} \times \frac{x-1}{x-1}\right) \\ &= \left(\frac{x+5}{x-1} \times \frac{x+1}{x+1}\right) - \left(\frac{x+3}{x+1} \times \frac{x-1}{x-1}\right) \\ &= \left(\frac{6+2x}{3(3+x)}\right) + \left(\frac{6}{3(3+x)}\right) \\ &= \left(\frac{6+2x}{3(3+x)}\right) + \left(\frac{6}{3(3+x)}\right) \\ &= \frac{12+2x}{3(3+x)} \end{aligned}$$

$$(3) \frac{x+5}{x^2+x-2} - \frac{x+3}{x^2+x-2} =$$

Penyelesaian

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

Faktorisasi $ax^2 + bx + c$
dengan $a \neq 0$

2) Perkalian dan Pembagian Pecahan Bentuk Aljabar

Operasi perkalian dan pembagian pecahan bentuk aljabar, sama dengan operasi pada pecahan biasa. Sebelum memulai materi cobalah menyelesaikan soal-soal pecahan didalam kolom berikut ini.

Selesaikanlah operasi pecahan berikut:

$$1. \frac{1}{4} \times \frac{3}{5} = \quad 3. \frac{1}{4} \div \frac{3}{5} =$$

$$2. \frac{2}{9} \times \frac{2}{3} = \quad 4. \frac{7}{9} \div \frac{2}{3} =$$

a) Perkalian Pecahan Bentuk Aljabar

Contoh 9.21

Selesaikan perkalian bentuk aljabar berikut

$$(1) \frac{2x}{3} \times \frac{y}{x}$$

Penyelesaian

$$\frac{2x}{3} \times \frac{y}{x} = \frac{2\cancel{x}y}{3\cancel{x}} = \frac{2y}{3} = \frac{2}{3}y$$

$$(2) \frac{2x}{3y} \times \frac{y+5}{x-1}$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned} \frac{2x}{3y} \times \frac{y+5}{x-1} &= \frac{2x(y+5)}{3y(x-1)} \\ &= \frac{2xy+10x}{3xy-3y} \end{aligned}$$

$$(3) \frac{2x}{3y} \times \frac{y+5}{x-1}$$

Penyelesaian

Berdasarkan contoh-contoh yang diberikan, operasi perkalian pecahan bentuk aljabar adalah perkalian antara pembilang dengan pembilang, penyebut dengan penyebut. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d} = \frac{ac}{bd}$$

$a, b, c,$ dan d adalah bentuk aljabar, dan $b, d,$ dan $bc \neq 0$

$$\begin{aligned} \frac{2x-1}{3y+2} \times \frac{y+5}{x^2+1} &= \frac{(2x-1)(y+5)}{(3y+2)(x^2+1)} \\ &= \frac{2x(y+5)-1(y+5)}{3y(x^2+1)+2(x^2+1)} \\ &= \frac{2xy+10x-y-5}{3x^2y+3y+2x^2+2} \end{aligned}$$

b) Pembagian Pecahan Bentuk Aljabar

Perhatikan contoh berikut ini

Contoh 9.22

Selesaikanlah pembagian pecahan berikut

$$(1) \frac{2x}{3} \div \frac{y}{x}$$

Penyelesaian

$$\frac{2x}{3} \div \frac{y}{x} = \frac{2x}{3} \times \frac{x}{y} = \frac{2x^2}{3y}$$

$$(2) \frac{2x}{3y} \div \frac{y+5}{x-1}$$

Penyelesaian

$$\frac{2x}{3y} \div \frac{y+5}{x-1} = \frac{2x}{3y} \div \frac{x-1}{y+5} = \frac{2x(x-1)}{3y(y+5)} = \frac{2x^2 - 2x}{3y^2 + 15y}$$

$$(3) \frac{2x}{3y} \div \frac{y+5}{x-1}$$

Penyelesaian

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Berdasarkan contoh-contoh yang diberikan, operasi pembagian pecahan bentuk aljabar adalah perkalian pecahan pertama dengan kebalikan dari pecahan kedua. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

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

a, b, c dan d adalah bentuk aljabar, dan b, d, c , dan $bc \neq 0$

3) Pemangkatan Pecahan Bentuk Aljabar

Operasi pemangkatan pecahan bentuk aljabar, sama dengan operasi pada pecahan biasa. Sebelum memulai materi cobalah menyelesaikan soal-soal pecahan didalam kolom berikut ini.

Selesaikanlah operasi pecahan berikut:

$$1. \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \quad 3. \left(\frac{1}{4}\right)^4 =$$

$$2. \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \quad 4. \sqrt{\frac{4}{15}} =$$

Perhatikan contoh berikut ini

Contoh 9.23

Selesaikanlah pembagian pecahan berikut

$$(1) \left(\frac{2y}{x}\right)^3$$

Penyelesaian

$$\left(\frac{2y}{x}\right)^3 = \frac{2^3 y^3}{x^3} = \frac{8y^3}{x^3}$$

$$(2) \left(\frac{y+5}{x-1}\right)^2 =$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned} \left(\frac{y+5}{x-1}\right)^2 &= \frac{(y+5)(y+5)}{(x-1)(x-1)} \\ &= \frac{y(y+5)+5(y+5)}{x(x-1)-1(x-1)} \\ &= \frac{y^2+5y+5y+25}{x^2-x-x+1} \\ &= \frac{y^2+10y+25}{x^2-2x+1} \end{aligned}$$

Rumus berikut dapat digunakan
(Ingat konsep Segitiga Pascal)
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$$(3) \left(\frac{2x^3y^2z^2}{3xy} \right)^3 =$$

Penyelesaian

$$\left(\frac{2x^3y^2z^2}{3xy} \right)^3 = \frac{2^3x^{3 \times 3}y^{2 \times 3}z^{2 \times 3}}{3^3x^3y^3} = \frac{8x^9y^6z^6}{27x^3y^3}$$

$$(4) \left(\frac{x + 2}{\sqrt{3}x^3y} \right)^4 =$$

Penyelesaian

.....

.....

.....

.....

Berdasarkan contoh-contoh yang diberikan, operasi pemangkatan pecahan bentuk aljabar adalah memangkatkan pembilang dan penyebut. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\left(\frac{a}{b} \right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

a , dan b dalah bentuk aljabar, dan $b \neq 0$

4) Menyederhanakan Pecahan Bentuk Aljabar

Selesaikanlah operasi pecahan berikut:

$$1. \frac{3}{9} = \quad 3. \frac{3}{18} =$$

$$2. \frac{8}{32} = \quad 4. \frac{4}{64} =$$

Operasi penyederhanaan pecahan bentuk aljabar, sama dengan operasi pada pecahan biasa, yaitu dengan membagi pembilang dan penyebut, dengan factor yang sama (faktor sekutu) dari keduanya, atau dengan kata lain, mencoret atau menghilangkan factor sekutunya. Sehingga pecahan akan disebut pecahan sederhana apabila sudah tidak memiliki factor sekutu. Sebelum memulai materi cobalah menyelesaikan soal-soal pecahan pada kolom diatas.

Perhatikan contoh berikut ini

Contoh 9.24

Selesaikanlah pembagian pecahan berikut

$$(1) \frac{x^2 - 5x - 24}{x + 3}$$

Penyelesaian

$$\frac{x^2 - 5x - 24}{x + 3} = \frac{\cancel{(x+3)}(x-8)}{\cancel{x+3}} = x - 8$$

$$(2) \frac{5y^2 + 12y - 9}{x^2 - 5x - 24} =$$

Penyelesaian

$$\frac{5y^2 + 12y - 9}{x^2 - 5x - 24} = \frac{\cancel{(x+3)}(x-8)}{(5x-3)\cancel{(y+3)}} = \frac{x-8}{5x-3}$$

$$(3) \frac{15x + 10}{15x^2 + 7x - 2} =$$

Penyelesaian

.....

.....

.....

.....

$$(4) \frac{2x + 17}{-6x^2 - 51x} =$$

Penyelesaian

.....

.....

.....

.....

6. Pemodelan Bentuk Aljabar

Ingat!!

Variabel adalah lambang atau simbol yang mewakili suatu bilangan yang belum diketahui.

Dalam materi pemodelan bentuk aljabar, kalian akan menentukan sebuah bilangan yang diwakili oleh huruf sebagai simbol atau lambang, yang disebut dengan variabel. Sebagai ilustrasi dalam kehidupan sehari-

hari terkadang kalian akan menggunakan konsep aljabar, seperti dalam tebak-tebakan berikut, aku adalah benda mati yang bermanfaat untuk melindungi kalian, aku memiliki pasangan, dan apabila pasangan aku tidak ada, aku tidak bermanfaat lagi untuk kalian, aku digunakan untuk diinjak-injak oleh kalian. Apakah aku?

Tebakan diatas merupakan konsep aljabar aku adalah symbol yang mewakili benda mati dengan kriteria yang disebutkan.

Setidaknya ada lima konsep dasar aljabar yang harus diajarkan pada siswa di sekolah dasar. Konsep-konsep dasar aljabar mengadopsi dari Bradfield, D. L. (1965) sebagai berikut:

- 1) Suatu bilangan dapat dinyatakan dengan salah satu dari angka atau huruf

Sebagai contoh, angka delapan dapat dinyatakan sebagai angka 8, atau sebagai huruf n dalam persamaan $n + 3 = 11$.

- 2) Suatu bilangan dapat dinyatakan dalam banyak bentuk polinomial yang berbeda

Sebagai contoh, angka 8 dapat diekspresikan kedalam bentuk berikut ini:

Bentuk Monomial	Bentuk Binomial	Bentuk Trinomial	Bentuk Polinomial
8	6+2	4+2+2	7+1
a	4 + 4	10-6+4	6+1 + 1
b	10-2	a+b+3	a+b+c+d
c	a+6 a+b	p+q - r	

- 3) Persamaan merupakan relasi (hubungan) dari bilangan tunggal

Apabila jumlah pasangan angka seperti enam dan dua ditulis, $6+2 = n$, $6+2$ adalah kombinasi angka, dan huruf n mewakili kedua pasangan angka untuk angka yang sama yaitu delapan. $6+2$ adalah persamaan yang merupakan hubungan dari angka 8.

- 4) Operasi biner penjumlahan dan pengurangan, perkalian dan pembagian dapat dilakukan pada bilangan yang dinyatakan dalam bentuk polinomial

Cara konvensional, siswa-siswa di Sekolah Dasar diajarkan untuk menyelesaikan masalah pada operasi penjumlahan dan pengurangan, serta perkalian dan pembagian menggunakan bentuk mono-numeral. Namun dalam aljabar aritmatika siswa diharapkan dapat menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan, serta perkalian dan pembagian dengan menguraikan bilangan dalam bentuk poly-numeral. Adapun tipe sebagai ilustrasi pembentukan bilangan dalam pengoperasian penjumlahan dan pengurangan, serta perkalian dan pembagian sebagai berikut:

Penjumlahan dan Pengurangan

<i>Type I</i> $\begin{array}{r} 6 \\ +3 \\ \hline (6+3) = 9 \end{array}$	<i>Type II</i> $\begin{array}{r} a \\ +2 \\ \hline (a+2) \end{array}$	<i>Type III</i> $\begin{array}{r} 4 \\ 5 \\ y \\ \hline (4+5) + y = (9+y) \end{array}$	<i>Type IV</i> $\begin{array}{r} a \\ -b \\ \hline (a-b) \end{array}$	<i>Type V</i> $\begin{array}{r} 75 \\ -a \\ \hline (75-a) \end{array}$
<i>Type VI</i> Add: $\begin{array}{r} 4+5 \\ 2+3 \\ \hline (6+8) = 14 \end{array}$	<i>Type VII</i> Add: $\begin{array}{r} a+6 \\ b+4 \\ \hline (a+b) + 10 \end{array}$	<i>Type VIII</i> Add: $\begin{array}{r} 7+5+c \\ 4+3+b \\ \hline 19+(b+c) \end{array}$	<i>Type IX</i> Subtract: $\begin{array}{r} 12+15 \\ 6+8 \\ \hline (6+7) = 13 \end{array}$	<i>Type X</i> Subtract: $\begin{array}{r} 14+a \\ 8+b \\ \hline 6+(a-b) \end{array}$

Perkalian dan Pembagian

<i>Type I</i> $\frac{7}{6}$ $(7 \cdot 6) = 42$	<i>Type II</i> $\frac{5}{a}$ $(5 \cdot a) = 5a$	<i>Type III</i> $\frac{a}{b}$ $(a \cdot b) = ab$	<i>Type IV</i> $\frac{8}{2} = 4$	<i>Type V</i> $\frac{6}{a}$ $a) \frac{6}{a}$
<i>Type VI</i> $\frac{b}{a}$ $a) b$	<i>Type VII</i> $\frac{3+2+1}{5+6}$ $\frac{15+10+5}{+18+12+6}$ $15+28+17+6=66$	<i>Type VIII</i> $\frac{a+b}{c+d}$ $ac+bc$ $ad+bd$ $ac+bc+ad+bd$	<i>Type IX</i> $\frac{8 \times 12 = 96}{4) 32 \times 12}$	<i>Type X</i> $\frac{bc}{a) abc}$

- 5) Masalah aritmatika dapat ditulis kedalam bentuk persamaan (kalimat matematis)

Siswa dianjurkan menuliskan permasalahan matematika dalam bentuk persamaan (kalimat matematis) seperti $3 + 4 = n$ dan $12 = 5 + y$. Sebagai ilustrasi "Zahwa membeli 3 buah pensil berwarna hitam dan 4 buah berwarna merah, berapa jumlah pensil yang dibeli oleh Zahwa?", kalimat ini dapat dituliskan menjadi persamaan matematika yaitu $3 + 4 = n$, sebagai ilustrasi yang lainnya "Rafa memiliki 12 kelereng pemberian dari Husein dan Wisnu, Husein memberikan 5 buah kelerengnya untuk Rafa, berapa jumlah kelereng yang diberikan oleh Wisnu kepada Rafa?", kalimat ini dapat dituliskan menjadi persamaan $12 = 5 + y$.

Mengubah Kalimat Sederhana Menjadi Bentuk Aljabar

Perhatikan contoh berikut ini

Contoh 9.25

Nyatakan kalimat sederhana dalam bentuk aljabar dengan variabel sesuai pilihan kalian!

- a. Berat badan Ibu delapan kilogram kurang dari berat badan Ayah

Penyelesaian

Misal berat badan Ibu = x

berat badan Ayah = y

maka kalimat diatas dapat ditulis menjadi bentuk aljabar $x = y - 8$

- b. Ukuran Panjang meja lima kali dari lebar meja

Penyelesaian

Misal panjang meja = a

Lebar meja = b

maka kalimat diatas dapat ditulis menjadi bentuk aljabar $a = 5b$

- c. lima tahun yang akan datang

Penyelesaian

Misal tahun sekarang = t

maka kalimat diatas dapat ditulis menjadi bentuk aljabar $t + 5$

- d. tujuh kali suatu bilangan dikurangi lima ditambah suatu bilangan lainnya

Penyelesaian

Misal bilangan pertama = p

bilangan kedua = q

maka kalimat diatas dapat ditulis menjadi bentuk aljabar $7p - 5 + q$

Eksplorasi kemampuan kalian!

- a. Tingginya lima kali lebarnya ditambah dua
.....
.....
- b. Jumlah dua bilangan sama dengan hasil kalinya
.....
.....
- c. Empat tahun yang lalu
.....
.....
- d. Delapan hari sebelumnya
.....
.....

Mengubah Masalah Kontekstual Menjadi Bentuk Aljabar dan Menyelesaiannya

Contoh

Pak Arif memiliki dua jenis hewan ternak, yaitu 30 ekor ayam dan 23 ekor bebek yang menghasilkan telur setiap hari. Jumlah telur yang dihasilkan dari kedua jenis ternak Pak Arif berbeda, tetapi masing-masing jenis ternak menghasilkan banyak telur yang sama. Buatlah bentuk aljabar dari banyaknya telur yang diperoleh pak Arif dari kedua jenis hewan ternaknya!

Penyelesaian

Diketahui : Hewan ternak yang dimiliki Pak Arif 30 ekor ayam dan 23 ekor bebek yang menghasilkan telur setiap hari, Jumlah telur yang dihasilkan dari kedua jenis ternak berbeda, tetapi masing-masing jenis ternak menghasilkan banyak telur yang sama.

Ditanya : Banyaknya telur yang diperoleh pak Arif dari kedua jenis hewan ternaknya?

Jawab : Misal banyaknya telur yang dihasilkan ayam setiap hari (x), dan banyaknya telur yang dihasilkan bebek setiap hari (y).

Maka banyak telur yang diperoleh pak Arif dari kedua jenis hewan ternaknya $30x + 23y$

Contoh 9.26

Kebun Pak Arif berbentuk persegi panjang, dengan panjang kebun adalah 25 kali dari lebar kebun, jika lebar kebun Pak Arif adalah 120 meter, berapakah luas kebun Paka Arif !

Penyelesaian

Diketahui : Kebun berbentuk persegi panjang, dengan Panjang kebun 25 kalid dari lebar kebun, lebar kebun adalah 120 meter

Ditanya : Berapa luas kebun?

Jawab : Misal Panjang kebun (x), dan lebar kebun (y).

Karena kebun berbentuk persegi Panjang maka luas kebun $p \times l$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= p \times l \\ &= 23l \times l \\ &= 23l^2 \\ &= 23(120)^2 \\ &= 360.000 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Contoh 9.27

Satu minggu sekali Zahwa mendapatkan uang saku dari ibunya sebesar Rp 100.000,00. Uang tersebut harus digunakan untuk membayar TPA Rp 50.000,00, jajan selama satu minggu dan ditabung sebesar Rp 10.000,00. Berapakah uang jajan Zahwa setiap harinya?

Eksplorasi kemampuan kalian!

Tuliskan hasil pekerjaan kalian dalam kolom berikut

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Contoh 9.28

Pak Arif mempunyai empat anak laki-laki, yaitu Andi, Arya, Anwar, dan Aisyah. Setiap anak berselisih tiga tahun dan jumlah umur keempatnya adalah 70 tahun. Berapakah umur masing-masing putra pak Arif?

Eksplorasi kemampuan kalian!

Tuliskan hasil pekerjaan kalian dalam kolom berikut

.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. Forum Diskusi Case Method

Pada materi faktorisasi bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 1$, telah diberikan contoh untuk b dan c positif, serta b negatif dan c positif. Selanjutnya buatlah contoh bentuk aljabar $ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 1$, dengan b positif dan c negatif, serta b dan c negatif, selanjutnya selesaikanlah untuk mendapatkan faktorisasi dari kedua bentuk aljabar yang telah Kalian tentukan. Tulislah hasil pekerjaan papda kolom berikut ini.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. Forum Diskusi (Milestone)/project

1. Sebagai ucapan terima kasih kita kepada tokoh matematikawan yang telah mengembangkan aljabar, silahkan Kalian membaca literatur untuk menuliskan 5 tokoh matematikawan yang telah mengembangkan aljabar serta penemuannya, dalam kolom berikut.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Untuk mengetahui tingkat pemahaman kalian mengenai materi faktorisasi bentuk aljabar, maka terlebih dahulu tentukan teman pasangan satu orang di kelas kalian masing-masing, dan bersama teman pasangan kalian membagi tugas masing-masing. Teman pasangan membuat 5 soal faktorisasi yang akan diselesaikan oleh kalian, dan kalian membuat 5 soal faktorisasi yang akan diselesaikan oleh teman pasangan kalian.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Penutup

1. Rangkuman

- a. Unsur-unsur dalam bentuk aljabar adalah variabel, koefisien, konstanta, dan suku
- b. Variabel adalah simbol atau lambang yang mewakili suatu bilangan dan nilainya belum diketahui. Biasanya variabel dituliskan dalam bentuk huruf kecil a , b , c , dan seterusnya.
- c. Koefisien adalah bilangan yang menunjukkan banyaknya variabel dalam bentuk aljabar, atau bilangan yang biasanya berpasangan dengan variabel dalam bentuk aljabar
- d. konstanta adalah suku dalam bentuk aljabar berupa bilangan tetap, dan tidak berpasangan dengan variabel
- e. Suku adalah suatu konstanta atau suatu variabel beserta koefisiennya, antar suku dipisahkan oleh operasi matematika penjumlahan dan pengurangan
- f. Suku sejenis adalah suku yang memiliki variabel dan pangkat variabel yang sama, dan suku tidak sejenis adalah suku yang memiliki variabel dan pangkat variabel yang berbeda
- g. Pada penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar juga berlaku sifat berikut :
 - a. Sifat Komutatif $a + b = b + a$
 - b. Sifat Asosiatif $(a + b) + c = a + (b + c)$
- h. Untuk $a \neq 0$ dengan a, m dan n adalah bilangan bulat, maka berlaku:
$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$
- i. Sifat distributif merupakan konsep dasar dari perkalian bentuk aljabar $a(b + c) = (a \times b) + (a \times c) = ab + ac$

j. Untuk $a \neq 0$ dengan a, m dan n adalah bilangan bulat, maka berlaku: $a^m : a^n = a^{m-n}$

k. Untuk a dan n bilangan bulat, maka berlaku: $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_n$, operasi pangkat sama dengan operasi perkalian berulang bilangan yang sama

l. $(a^m)^n = \underbrace{a^m \times a^m \times \dots \times a^m}_n = a^{m \times n}$, m dan n adalah bilangan bulat

m. $(a + b)^n = c_0 a^n + c_1 a^{n-1} b + c_2 a^{n-2} b^2 + \dots + c_{n-2} a^2 b^{n-2} + c_{n-1} a b^{n-1} + c_n b^n$, n bilangan cacah

n. Operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dengan penyebut sama, yaitu dengan menjumlahkan atau mengurangkan pembilang dari pecahan bentuk aljabar tersebut. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

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

a, b , dan c adalah bentuk aljabar, dan $b \neq 0$

o. Operasi perkalian pecahan bentuk aljabar adalah perkalian antara pembilang dengan pembilang, penyebut dengan penyebut. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d} = \frac{ac}{bd}$$

a, b, c , dan d adalah bentuk aljabar, dan b, d , dan $bc \neq 0$

p. Operasi pembagian pecahan bentuk aljabar adalah perkalian pecahan pertama dengan kebalikan dari pecahan kedua. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

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

a, b, c , dan d adalah bentuk aljabar, dan b, d, c , dan $bc \neq 0$

- q. Operasi pemangkatan pecahan bentuk aljabar adalah memangkatkan pembilang dan penyebut. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

a , dan b adalah bentuk aljabar, dan $b \neq 0$

Variabel adalah lambang atau simbol yang mewakili suatu bilangan yang belum diketahui.

2. Tes Formatif

i. Unsur-Unsur Aljabar

1) Sebutkan unsur-unsur bentuk aljabar yang kamu ketahui.

2) Identifikasilah unsur-unsur bentuk aljabar berikut

a) $7a^3 - 2a^2 + a$

b) $\frac{3x^2 + x - 2}{3}$

c) $x^2 - \frac{1}{2}y^2 + 1$

3) Kelompokkan suku-suku berikut berdasarkan suku sejenis dan tidak sejenis dan berilah alasannya

a) $7a^3, -2a^2, a, -2a$

b) $3x^2, x^2, -2, \frac{1}{2}$

c) $x^2, -\frac{1}{2}y^2, xy, xy^2, 9x^2yz^3, 9x^2y^3z$

4) Tentukan banyaknya suku dari bentuk aljabar berikut

a) $7a^3 - 2a^2 + a$

b) $\frac{3x^2 + x - 2}{3}$

$$c) x^2 - \frac{1}{2}y^2 + 1$$

5) Berdasarkan banyak sukunya, tuliskan nama dari bentuk aljabar berikut

$$a) 7a^3 - 2a^2 + a$$

$$b) \frac{3x^2 + x - 2}{3} + 6y + xy$$

$$c) x^2 - \frac{1}{2}y^2$$

$$d) 8xy$$

ii. Operasi Hitung Bentuk Aljabar

a. Selesaikan bentuk aljabar berikut !

$$a) -8x^2y + xy^2 + y + 6 \text{ dikurang dengan } 5x^2 + x^2y - 4y + 2$$

$$b) \frac{a^3}{4} + ab^2 + b \text{ dikurang dengan } 2a^3 + a(\sqrt{b})^4 + 4ab - 3$$

b. Ayah membelikan Zahwa meja belajar baru yang berbentuk persegi Panjang. Panjang meja $(5x + 3)$ cm dan lebar $(2x - 9)$. Berapakah luas meja belajar Zahwa?

c. Selesaikan pembagian bentuk aljabar $(20x^3\sqrt{yz^5} + 4x^4y^3z^2) : 2x^2yz^2$

d. Tentukan hasil perpangkatan suku satu berikut!

$$a) \left(\frac{2\sqrt{xy^{\frac{1}{3}}}}{3y^2} \right)^3$$

$$b) \left(\frac{1}{2}x^5y^2z \right)^4$$

e. Manfaatkan segitiga Pascal untuk menyelesaikan perpangkatan dari

a) $(3x - 2y)^5$

b) $(9a^2 + b)^3$

iii. Faktorisasi Bentuk Aljabar

1. Faktorkan bentuk aljabar berikut

a) $9x + 21$

b) $14x^3y^2 - 28xy$

2. Tentukan faktorisasi dari bentuk

a) $36x^2 - 81y^2$

b) $x^2 - \frac{4}{9}y^2$

3. Tentukan faktorisasi dari bentuk aljabar

a) $x^2 + 2x - 35$

b) $x^2 - 5x - 24$

4. Tentukan faktorisasi dari bentuk aljabar

a) $z^2 + 2yz - y^2$

b) $\frac{3}{2}x^2 - 8x - 6$

iv. Pecahan Bentuk Aljabar

1. Selesaikan operasi bentuk aljabar berikut, dan nyatakan jawaban kalian dalam bentuk yang paling sederhana.

$$\frac{25x-15}{9x+6} - \frac{13x+12}{9x+6}$$

2. Selesaikan operasi pecahan berikut dalam bentuk sederhana

$$\frac{x^2-x-2}{x^2+x-12} \times \frac{x-3}{x-2}$$

3. Selesaikan operasi pembagian dari

$$\frac{a+1}{3} : \frac{a-1}{6a}$$

4. Uraikan hasil pemangkatan bentuk aljabar berikut

$$\left(\frac{-2p}{q+1}\right)^2$$

v. Pemodelan Bentuk Aljabar

1. Nyatakan kalimat berikut dalam bentuk aljabar dengan variabel sesuai pilihan kalian.

- Setengah dari jumlah kelereng Zahwa
- Jumlah lima bilangan ganjil berurutan
- Lebih berat 3 kg dari berat badan Arya

2. Zahwa mempunyai tiga kantong apel, kemudian ia mendapat tambahan apel dari ales tiga buah. Bila banyaknya apel dalam satu kantong adalah 7, maka tuliskan bentuk aljabar yang menunjukkan banyaknya buah apel yang dimiliki oleh Zahwa!

3. Berat badan Zahwa 12 kg lebihnya dari berat badan Alea. Jika jumlah berat badan mereka adalah 28 kg, berapakah berat badan masing-masing?

4. Jumlah tiga bilangan berurutan adalah 108. Tentukan ketiga bilangan tersebut!

3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Kalian menyelesaikan semua Kegiatan Belajar dalam modul aljabar ini, dan telah mengerjakan tes formatif. Kalian dapat mengecek hasil pekerjaan Kalian dengan kunci jawaban yang diberikan oleh dosen. Kemudian hitunglah hasil pekerjaan Kalian dengan rumus berikut:

$$skor = \frac{\text{jumlah soal yang dikerjakan benar}}{17} \times 10$$

Apabila skor yang diperoleh 7, maka Kalian dianggap telah memahami Kegiatan Belajar modul Aljabar, dan Kalian dapat melanjutkan ke modul berikutnya. Jika skor yang diperoleh 7, maka Kalian harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar dalam modul ini dengan lebih cermat dan apabila mengalami kesulitan diskusikan dengan teman, kemudian cobalah kembali mengerjakan tes formatif.

Glosarium

Bentuk Aljabar	: Suatu kombinasi dari bilangan dan variabel dan operasi aljabar
Binomial	: Bentuk aljabar yang terdiri dari dua suku
Faktor Lain	: Suatu bilangan yang dapat membagi habis bilangan lain yang lebih besar
Faktor Persekutuan	: Faktor-faktor yang sama dari dua bilangan atau lebih
Faktorisasi	: Mengubah bentuk penjumlahan menjadi bentuk perkalian faktor-faktornya
Konstanta	: Bilangan tetap
Koefisien	: Bilangan yang memuat variabel pada bentuk aljabar
Monomial	: Bentuk aljabar yang terdiri dari satu suku
Polinomial	: Bentuk aljabar yang terdiri dari lebih dari tiga suku
Suku	: Variabel beserta koefisiennya atau konstanta yang oleh dipisahkan operasi penjumlahan atau pengurangan
Suku Sejenis	: Suku yang memiliki variabel dan pangkat variabel yang sama
Trinomial	: Bentuk aljabar yang terdiri dari tiga suku
Variabel	: Lambang atau simbol yang mewakili suatu bilangan yang belum diketahui



BAHAN BELAJAR 10

ARITMATIKA SOSIAL

A. Pendahuluan

1. Deskripsi singkat materi:

Aktivitas sehari-hari erat kaitannya dengan materi matematika yang akan dibahas dalam bahan belajar 10 kali ini. Misalnya aktifitas dibidang ekonomi, pasti kita akan membutuhkan uang sebagai nilai mata uang atau juga sebagai alat tukar dengan barang yang akan kita beli.

Jual dan beli adalah aktivitas yang dilakukan oleh banyak orang termasuk orang Indonesia. Dalam jual beli kita dilarang untuk melakukan hal-hal yang bertentangan dengan agama. Jual beli diharuskan berbuat dengan jujur dan terbuka.

Dalam Al-Qur'an terdapat ayat-ayat tentang isyarat melakukan jual beli, berikut ayat-ayat tersebut:

QS. Al-Baqarah ayat 275 Allah SWT berfirman:

وَأَحَلَّ اللَّهُ الْبَيْعَ وَحَرَّمَ الرِّبَا

Artinya: "Dan Allah menghalalkan jual-beli dan mengharamkan riba."

Yuk, renungkan kandungan ayat-ayat Al-Qur'an tentang jual beli. Tanamkan nilainya dalam relung batin kita dalam melaksanakan transaksi jual maupun beli. Sehingga kita terhindar dari melakukan hal yang bertentangan dengan syariat Islam. Aamiin

Bahan Belajar 10 akan membahas tentang Aritmatika Sosial yang di dalamnya meliputi materi sebagai berikut: penjualan, pembelian, diskon, keuntungan, kerugian, bunga, pajak persentase, bruto, neto, tara.

2. CPMK

- a. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
- b. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data

3. Sub CPMK

Memahami Aritmatika sosial

4. Tujuan Pembelajaran

- a. Mahasiswa mampu mengenal dan menganalisis berbagai situasi terkait aritmetika sosial penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara.
- b. Menentukan hubungan antara penjualan, pembelian, untung dan rugi.
- c. Menentukan besar harga pembelian atau harga penjualan, besar keuntungan, besar kerugian, dan persentasenya.
- d. Menentukan besarnya potongan diskon, pajak, dan bunga
- e. Menentukan hubungan antara bruto, neto, dan tara
- f. Menyelesaikan masalah dari permasalahan dengan aritmatika sosial.

5. Petunjuk penggunaan modul

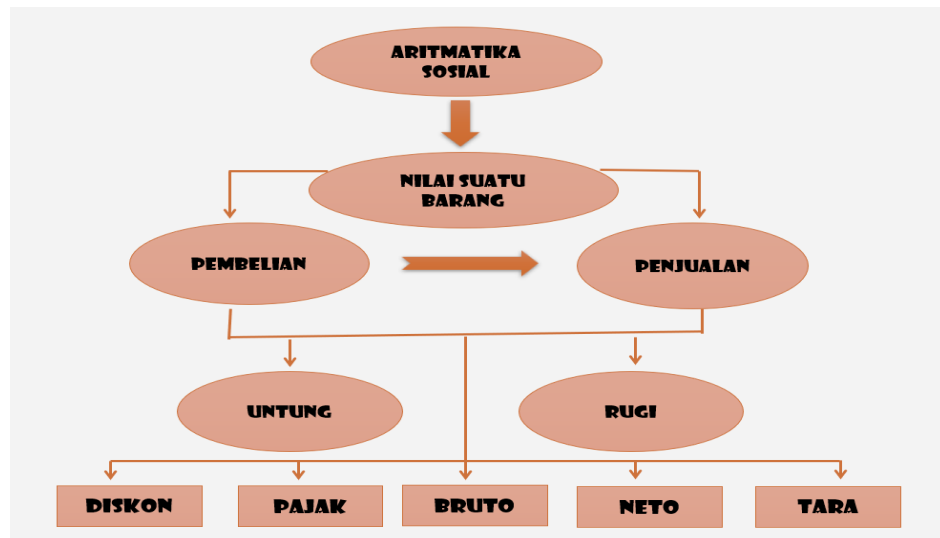
Untuk membantu anda dalam memahami modul ini alangkah lebih baik diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini:

- a. Berdoa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar Kalian
- b. Pelajarilah modul ini secara berurutan, dikarenakan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.

- c. Setiap kegiatan belajar yang disajikan dalam modul ini harus diikuti
- d. Apabila Kalian kurang memahami materi yang disajikan maka ulangilah, dan jika Kalian sudah menguasai materi maka lanjutkanlah.
- e. Kerjakanlah soal Tes Formatif setelah kamu mempelajari semua kegiatan belajar.

B. Kegiatan Belajar

1. Peta Konsep Aritmatika Sosial



Aritmetika sosial merupakan salah satu materi matematika yang mempelajari operasi dasar suatu bilangan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam kehidupan sehari-hari kegiatan jual beli atau perdagangan sering dijumpai. Dalam perdagangan terdapat penjual dan pembeli. Jika kita ingin memperoleh barang yang kita inginkan maka kita harus melakukan pertukaran untuk mendapatkannya. Misalnya penjual menyerahkan barang kepada pembeli sebagai gantinya pembeli menyerahkan uang sebagai pengganti barang kepada penjual.

Seorang pedagang membeli barang dari pabrik untuk dijual lagi dipasar. Harga barang dari pabrik disebut modal atau harga pembelian sedangkan harga dari hasil penjualan barang disebut harga penjualan.

Untuk memahami aritmetika sosial kalian juga harus memahami terlebih dahulu materi mengenai aljabar, operasi hitung pecahan dan persen sehingga akan memudahkan kalian untuk memahami bahan belajar 10.

2. Harga Pembelian, Harga Penjualan, Untung dan Rugi

a. Harga Pembelian

Harga pembelian adalah harga barang dari pabrik, grosir dan tempat lainnya.

b. Harga Penjualan

Harga penjualan adalah harga barang yang ditetapkan oleh pedagang kepada pembeli.

Di dalam dunia perdagangan sangat terkenal dengan istilah laba dan rugi. Laba dan Rugi sangat bergantung pada harga pembelian serta harga penjualan.

c. Untung dan Rugi

Untung adalah selisih yang didapat antara harga penjualan suatu barang dengan harga pembeliannya dengan syarat nilai harga jual lebih tinggi dari harga pembelian.

Rugi adalah selisih yang didapat antara harga penjualan suatu barang dengan harga pembeliannya dengan syarat nilai harga jual lebih rendah dari harga pembelian.

Adapun rumus dari untung dan rugi, antara lain:

$$\text{Untung} = \text{Harga Penjualan} - \text{Harga Pembelian}$$

$$\text{Rugi} = \text{Harga Pembelian} - \text{Harga Penjualan}$$

Contoh 10.1:

Seorang pedagang beras yang membeli 1 Ton beras seharga Rp. 9.150.000,00. Kemudian beras tersebut akan dijual kembali dengan harga Rp 9.500,00 per kg. Untuk menjual beras itu, si pedagang

tersebut harus menyediakan plastik sebagai pembungkus dengan harga Rp. 67.000,00.

Tentukanlah berapa laba atau rugi penjual beras per ton?

Jawab:

$$\begin{aligned}\text{Harga beli beras per ton} &= \text{harga beli beras} + \text{plastik pembungkus} \\ &= \text{Rp. 9.150.000} + \text{Rp. 67.000} \\ &= \text{Rp. 9.217.000/ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Beras di jual kembali dengan harga} &= \text{Rp. 9.500} \times 1.000 \\ &= \text{Rp. 9.500.000}\end{aligned}$$

Harga jual lebih tinggi daripada harga beli, sehingga pedagang beras tersebut mengalami laba atau untung

$$\begin{aligned}\text{Laba} &= \text{Rp. 9.500.000} - \text{Rp. 9.217.000} \\ &= \text{Rp. 283.000/ton}\end{aligned}$$

Maka, dari penyelesaian jawaban di atas maka pedagang mengalami keuntungan dan memiliki laba sebesar Rp. 283.000/ton.

➤ Persentase Keuntungan

Persentase Keuntungan digunakan untuk mengetahui persentase keuntungan dari sebuah penjualan kepada nilai modal yang dikeluarkan. Rumus mencari besar keuntungan dari suatu penjualan sebagai berikut:

Keterangan :
 U = Untung
 HJ = Harga Jual
 HB = Harga Beli

$$\text{Untung} = \text{Harga Penjualan} - \text{Harga Pembelian}$$

$$\text{Persentase Untung (\%)} = \frac{U}{HB} \times 100 \%$$

Contoh 10.2:

Bapak Gilang membeli sepeda motor bekas seharga Rp. 4.000.000,00. Satu minggu berikutnya sepeda motor tersebut di jual kembali dengan harga Rp. 4.200.000,00. Maka, hitunglah persentase keuntungan yang diperoleh Bapak Gilang dari hasil menjual motornya!

Jawab:

$$U = HJ - HB$$

*Note PU = Persentase Untung

$$U = \text{Rp. } 4.200.000 - \text{Rp. } 4.000.000,00.$$

$$U = \text{Rp. } 200.000$$

Besar keuntungan Bapak Gilang yaitu Rp. 200.000
sehingga persentase keuntungannya adalah:

$$PU = \frac{U}{HB} \times 100 \%$$

$$PU = \frac{200.000}{4.000.000} \times 100 \%$$

$$PU = 200.000 : 4.000.000 = 5\%$$

Sehingga, persentase keuntungan yang diperoleh Bapak Gilang dari hasil menjual motornya adalah sebesar 5%.

➤ **Persentase Kerugian**

Persentase kerugian dipakai guna mengetahui persentase kerugian dari sebuah penjualan pada nilai modal yang dikeluarkan

Rumus mencari besar kerugian dari suatu penjualan sebagai berikut:

Keterangan :

$R = \text{Rugi}$

$HJ = \text{Harga Jual}$

$HB = \text{Harga Beli}$

Rugi = Harga Pembelian – Harga Penjualan

$$\text{Persentase Rugi (\%)} = \frac{R}{HB} \times 100 \%$$

Contoh 10.3

Pak Hilman membeli sebuah mobil bekas dengan harga Rp. 40.000.000,-. Satu tahun kemudian mobil tersebut di jual dengan harga Rp. 36.000.000,-.

Tentukan persentase kerugian Pak Hilman dari hasil penjualan mobil tersebut!

Jawab:

$$R = HB - HJ$$

*Note : R = Rugi

$$R = \text{Rp. } 40.000.000 - \text{Rp. } 36.000.000$$

$$R = \text{Rp. } 4.000.000$$

Besar kerugian Pak Hilman adalah Rp. 4.000.000, maka persentase kerugiannya :

$$PR = \frac{R}{HB} \times 100 \%$$

$$PR = \frac{4.000.000}{40.000.000} \times 100 \%$$

$$PR = 10\%$$

Jadi persentase keuntungan Pak Hilman dari hasil menjual mobilnya sebesar 10%.

Menentukan Harga Jual dan Harga Beli Jika Persentase Untung atau Rugi Diketahui

Adakalanya kita menemukan permasalahan dalam soal untuk mencari Harga pembelian atau Harga penjualan dari persentase keuntungan atau kerugian yang sudah diketahui:

Jika Persentase keuntungan (PU) yang diketahui maka rumusnya adalah:

$$HB = \frac{100\%}{100\% + PU} \times HJ$$
$$HJ = \frac{100\% + PU}{100\%} \times HB$$

Jika Persentase kerugian (PR) yang diketahui, maka rumusnya adalah:

$$HB = \frac{100\%}{100\% - PR} \times HJ$$

$$HJ = \frac{100\% - PR}{100\%} \times HB$$

Keterangan:

HB = Harga Beli

HJ = Harga Jual

PU = Persentase Keuntungan

PR = Persentase Kerugian

Contoh 10.4

Rasyid menjual sebuah barang dengan Harga Rp. 120.000,00. Apabila Harun mendapat keuntungan 20% dari penjualan tersebut, maka berapakah harga beli barang itu?

Jawab:

$$HB = \frac{100\%}{100\% + PU} \times HJ$$

$$HB = \frac{100\%}{100\% + 20\%} \times Rp. 120.000$$

$$HB = 100.000$$

Jadi Harga beli barang tersebut adalah Rp. 100.000,00.

Contoh 10.5

Ayah membeli sebidang tanah dengan harga Rp. 50.000.000. Setelah 2 tahun, Ayah ingin menjual kembali tanah tersebut. Jika ayah ingin mendapatkan keuntungan sebesar 80%, berapakah harga jual tanah tersebut?

Penyelesaian:

$$HJ = ((100 + PU) \times HB) : 100$$

$$HB = ((100 + 80\%) \times 50.000.000) : 100$$

$$HB = (180 \times 50.000.000) : 100$$
$$HB = 9.000.000.000 : 100 = 90.000.000$$

Harga jual tanah tersebut adalah Rp. 90.000.000,-

3. Potongan Diskon, Pajak, Dan Bunga

a. Diskon (Rabat)



Belanja merupakan aktivitas yang menyenangkan terutama bagi kaum perempuan. Pada saat akhir pekan atau hari libur, pusat perbelanjaan atau mal di seluruh kota selalu dipadati pengunjung. Saat mengunjungi mal pastinya kita sering melihat tulisan “Diskon 25%, Diskon 50%” yang membuat kita tertarik untuk membeli barang tersebut. Lalu bagaimana cara menghitung harga barang yang dikenakan diskon?

Diskon (rabat) artinya potongan harga, yaitu pengurangan harga barang yang dijual dari harga jual yang telah ditetapkan sebelumnya oleh penjual. Perlu kita pahami bahwa pengertian diskon dengan harga diskon tidaklah sama. Diskon adalah potongan harga. Sedangkan harga diskon adalah harga barang setelah mendapatkan potongan harga atau disebut juga harga akhir yang harus dibayar. Harga awal adalah harga sebelum dikenakan diskon.

- i. Cara Menghitung Besarnya Diskon (Potongan Harga) Untuk menghitung besarnya diskon bisa menggunakan rumus

$$\text{Besarnya Diskon} = \text{Harga Awal} - \text{Harga Diskon}$$

Contoh 10.6:

Harga awal sebuah baju Rp 300.000,00. Setelah didiskon harganya menjadi Rp 250.000,00. Berapa besarnya diskon baju tersebut?

Penyelesaian soal:

Besarnya Diskon = Harga Awal - Harga Diskon

Besarnya diskon = Rp 300.000,00 - Rp 250.000,00

Besarnya diskon = Rp 50.000,00

Jadi besarnya diskon adalah Rp 50.000,00

- ii. Cara Menghitung Besarnya Diskon Jika Harga Awal dan Persen Diskon Diketahui

Diskon biasanya dinyatakan dalam persentase. Harga awal dihitung 100%. Cara menghitung besarnya diskon jika harga awal dan persentase diskon diketahui bisa menggunakan rumus:

$$\text{Diskon} = \text{Harga Awal} \times \text{Persentase Diskon}$$

Contoh 10.7

Harga gaun yang tertera pada label harga adalah Rp 350.000,00. Gaun tersebut dijual dengan potongan harga 15%. Tentukan besarnya potongan harga gaun tersebut!

Penyelesaian soal

Diskon = Harga Awal x Persentase Diskon

Diskon = Rp 350.000,00 x 15%

Diskon = Rp 350.000,00 x 15/100

Diskon = Rp 52.500

Jadi potongan harga gaun tersebut adalah Rp 52.500,00

iii. Cara Menghitung Harga Akhir Jika Harga Awal dan Persen Diskon Diketahui

Cara menghitung harga diskon (harga yang harus dibayar) jika harga awal dan persen diskon diketahui bisa menggunakan rumus Pertama-tama kita gunakan rumus mencari besarnya diskon dulu

$$\text{Diskon} = \text{Harga Awal} \times \text{Persentase Diskon}$$

Setelah mengetahui nominal potongan harga (diskon) barulah kita bisa mengetahui harga barang yang harus dibayar dengan menggunakan rumus

$$\text{Harga Akhir} = \text{Harga Awal} - \text{Diskon}$$

Contoh 10.8

Harga sebuah celana yang tertera pada label harga adalah Rp 250.000,00. Karena diobral maka pembeli mendapat diskon 25%. Berapa harga celana itu sekarang?

Penyelesaian soal

$$\text{Harga Diskon} = (100\% - \text{Persen Diskon}) \times \text{Harga Awal}$$

$$\text{Harga Diskon} = (100\% - 25\%) \times \text{Rp } 250.000,00$$

$$\text{Harga Diskon} = 75\% \times \text{Rp } 250.000,00$$

$$\text{Harga Diskon} = 75/100 \times \text{Rp } 250.000,00$$

$$\text{Harga Diskon} = \text{Rp } 187.500,00$$

Jadi harga celana tersebut setelah mendapat diskon adalah Rp 187.500,00

- iv. Cara Menghitung Persen Diskon Jika Harga Awal dan Besarnya Diskon Diketahui

Cara menghitung persen diskon jika harga awal dan besarnya diskon diketahui bisa menggunakan rumus:

$$\% \text{Diskon} = \frac{\text{Besarnya Diskon}}{\text{Harga Awal}} \times 100\%$$

Contoh 10.9

Harga awal sebuah kaos adalah Rp 175.000,00 dijual dengan potongan harga Rp 25.000,00. Hitunglah persentase diskon dari kaos tersebut!

Penyelesaian soal:

$$\% \text{Diskon} = \frac{\text{Besarnya diskon}}{\text{harga awal}} \times 100\%$$

$$\% \text{Diskon} = \frac{\text{Rp. 25.000}}{\text{Rp. 175.000}} \times 100\%$$

$$\% \text{Diskon} = 7\%$$

Jadi persentase diskon kaos tersebut adalah 7%.

- v. Cara Menghitung Harga Awal Jika Harga Diskon (Harga Akhir) dan Persen Diskon Diketahui

Harga awal dihitung 100%. Cara menghitung harga awal jika harga akhir dan persen diskon diketahui bisa menggunakan rumus:

$$\text{Harga Awal} = \frac{\text{Harga Diskon}}{100\% - \text{Persentase Diskon}}$$

Contoh 10.10

Harga sebuah baju renang didiskon 40% sehingga harganya tinggal Rp 120.000,00. Berapa harga awal baju renang tersebut sebelum mendapat diskon?

Penyelesaian soal

$$\text{Harga Awal} = \frac{\text{harga Diskon}}{100 \% - \text{Persentase Diskon}}$$

$$\text{Harga Awal} = \frac{120.000}{100 \% - 40\%}$$

$$\text{Harga Awal} = \text{Rp } 120.000,00 : 60\%$$

$$\text{Harga Awal} = \text{Rp } 200.000,00$$

Jadi harga awal baju renang tersebut adalah Rp 200.000,00

b. Pajak



Perhatikan setiap orang tua Anda membayar pajak listrik. Pajak tersebut biasanya dibayarkan setiap bulan. Coba perhatikan juga pada acara kuis yang ada di televisi, di mana pajak ditanggung pemenang yang besarnya 25%. Perhatikan pula saat Anda membeli barang, di setiap kemasannya biasanya tertera tulisan harga ini sudah termasuk pajak. Jadi, menurut kalian, apa sebenarnya pajak itu?

Pajak adalah suatu kewajiban yang dibebankan kepada masyarakat untuk menyerahkan sebagian kekayaan kepada negara menurut peraturan-peraturan yang telah ditetapkan pemerintah. Jadi, pajak bersifat mengikat dan memaksa. Banyak sekali jenis-jenis pajak,

antara lain Pajak Bumi dan Bangunan (PBB), Pajak Pertambahan Nilai (PPN), dan Pajak Penghasilan (PPH).

Jika kita membeli suatu barang, biasanya dikenakan pajak. Pajak tersebut ada yang sudah termasuk dalam label harga, ada juga yang belum. Pajak tersebut disebut Pajak Pertambahan Nilai atau disingkat PPN yang besarnya ditetapkan pemerintah sebesar 10%. Selain itu, seseorang yang mendapatkan honorarium dari uang negara biasanya juga dikenakan pajak, yang biasanya disebut Pajak Penghasilan atau disingkat PPh, yang besarnya ditetapkan pemerintah sebesar 15%.

Contoh 10.11

Pada supermarket "Mafia Online" hampir semua label harga barang yang dijual belum termasuk PPN sebesar 10%. Jika Pak Rudi membeli sebuah Kulkas dengan label harga sebesar Rp1.500.000,00 berapa rupiah Pak Rudi harus membayar?

Penyelesaian:

Pertama hitung terlebih dahulu berapa besarnya nilai PPN sebesar 10%.

$$\text{PPN} = \% \text{pajak} \times \text{harga beli}$$

$$\text{PPN} = 10\% \times \text{Rp } 1.500.000,00$$

$$\text{PPN} = \text{Rp } 150.000,00$$

Jadi Pak Rudi harus membayar TV sebesar :

$$\text{PPN} + \text{Harga Beli} = \text{Rp } 1.500.000,00 + \text{Rp } 150.000,00$$

$$\text{PPN} + \text{Harga Beli} = \text{Rp } 1.650.000,00$$

Contoh 10.12

Pak Azmi memperoleh gaji Rp 950.000,00 sebulan dengan penghasilan tidak kena pajak Rp 380.000,00. Jika pajak penghasilan (PPH) diketahui 10%, berapakah besar gaji yang diterima Pak Azmi per bulan?

Penyelesaian:

Diketahui:

Besar gaji = Rp 950.000,00;

Penghasilan tidak kena pajak = Rp 380.000,00

PPh = 10%

Ditanyakan: Besarnya gaji yang diterima = ?

Jawab:

Terlebih dahulu hitung besar nilai penghasilan kena pajak dengan cara:

Penghasilan kena pajak = Besar gaji - Penghasilan tidak kena pajak

Penghasilan kena pajak = Rp950.000,00 – Rp380.000,00
Penghasilan kena pajak = Rp570.000,00

Langkah selanjutnya adalah menghitung pajak penghasilan (PPh) sebesar 10%, dengan cara:

Besar PPh = 10% x penghasilan kena pajak
Besarnya pajak penghasilan = $10/100 \times \text{Rp } 570.000,00$
Besarnya PPh = Rp 57.000,00

Langkah terakhir adalah menghitung besarnya gaji yang diterima oleh Pak Azmi dengan cara sebagai berikut.

Gaji yang diterima = Besar gaji - Besar PPh

Gaji yang diterima = Rp 950.000,00 – Rp 57.000,00

Gaji yang diterima = Rp 893.000,00

Jadi, besar gaji yang diterima Pak Azmi per bulan adalah sebesar Rp 893.000,00.

c. Bunga

Pada saat menabung di Bank, maka kalian akan memperoleh bunga. Jenis bunga yang akan kita bahas merupakan bunga tunggal yakni yang memperoleh bunga hanya modalnya saja, sementara bunganya tidak berbunga lagi.

- 1) Bunga Tunggal, Bunga Tunggal adalah bunga yang dihitung berdasarkan besarnya modal per satuan waktu.

Adapun rumus bunga adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{a) Bunga n tahun} &= n \times \frac{\text{bunga}}{100\%} \times \text{modal} \\ \text{b) Bungan n bulan} &= \frac{n}{12} \times \frac{\text{bunga}}{100\%} \times \text{modal} \\ \text{c) Bunga harian} &= \frac{H \times \text{bunga}}{360 \times 10} \times \text{modal} \end{aligned}$$

Keterangan :

H = hari banyaknya menabung

n = banyaknya bulan/tahun

Contoh 10.13

Anita menyimpan modal di koperasi dengan bunga 8% per tahun. Setelah 1 tahun Anita menerima bunga sebesar Rp 20.000,00. Berapakah besar modal simpanan Anita di koperasi?

Penyelesaian :

$$\text{Rp. 20.000} = M \times 8\% \times 1$$

$$\text{Rp. 20.000} = M \times 0,08 \times 1$$

$$M = 20.000 : 0,08 = 250.000$$

Jadi besar modal simpanan Anita di koperasi adalah Rp. 250.000,-

2) Bunga Majemuk

Bunga majemuk adalah bunga yang nilainya selalu berubah di setiap periode. Bunga majemuk ini bisa diterapkan pada pinjaman maupun investasi. Mengapa besarnya nilai pembayaran bunga majemuk selalu berbeda di setiap periode? Hal itu karena perhitungan bunga didasarkan pada besar simpanan atau pinjaman sebelumnya.

Misalnya kamu menyimpan uang di bank RP 1.000.000 dengan perhitungan bunga majemuk 2%

Setelah satu bulan tabunganmu menjadi $(2\% \times 1.000.000) + \text{Rp } 1.000.000 = 1.020.000$.

Bunga di bulan kedua merupakan hasil perhitungan $2\% \times \text{Rp } 1.020.000 = \text{Rp } 20.400$,

bunga di bulan ketiga $2\% \times \text{Rp } 1.040.000$, dan seterusnya.

Artinya, pokok tabungan/investasi/pinjaman setiap bulan merupakan hasil penjumlahan antara jumlah tabungan sebelumnya dan bunga. Itulah mengapa sistem ini disebut sebagai bunga majemuk atau bunga berbunga. Praktik bunga seperti ini sudah lazim dilakukan di dunia investasi maupun perbankan. Perhitungan seperti ini menunjukkan adanya pola eksponensial.

Perhitungan Bunga Majemuk

Untuk memudahkan perhitungan, besaran yang diperlukan untuk menghitung bunga majemuk disimbolkan dengan huruf tertentu.

Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$M_w = M(1 + p)^w$$

Keterangan:

M = investasi awal

p = bunga majemuk (dalam persen)

w = besar pinjaman (investasi di akhir periode)

Contoh 10.14.

Imam menginvestasikan uang sebesar Rp5.000.000 di suatu perusahaan. Imam dijanjikan memperoleh keuntungan 6% pertahun secara majemuk. Jika pembayaran keuntungan dilakukan setiap caturwulan, tentukan jumlah uang Imam di akhir bulan ke-20!

Penyelesaian:

$$M = \text{Rp. } 5.000.000$$

$$p = 6\% \text{ per tahun} = 4 \text{ bulan}$$

$$w = 20 \text{ bulan} = 5 \times 4 \text{ bulan}$$

Maka:

$$M_w = M (1 + p)^w$$

$$M_5 = 5.000.000 \left(1 + \frac{2}{100}\right)^5$$

$$M_5 = 5.000.000 (1,02)^5$$

$$M_5 = 5.520.404,016$$

Maka uang Imam di bulan ke-20 adalah sebesar Rp. 5.520.404,016

4. Bruto, Neto, Dan Tara



Setelah mempelajari materi tentang diskon suatu produk, kali ini kita akan belajar materi tentang bruto, tara, netto, dan persen tara. Istilah-istilah ini sering kita jumpai pada kemasan produk. Bruto, tara, dan netto merupakan pengertian dari berat atau bobot barang.

Untuk lebih jelasnya mari kita pelajari bersama-sama agar kita tahu bagaimana cara menghitung bruto, tara, netto, dan persen tara. Simak juga contoh soalnya agar materi lebih mudah dipahami.

a. Bruto

Bruto adalah berat kotor, yaitu berat suatu barang beserta tempat atau bungkusnya. Misalnya berat beras beserta karungnya, berat minyak goreng beserta botolnya, berat keripik pisang beserta kemasannya.

b. Netto

Netto adalah berat bersih, yaitu berat barangnya saja. Misalnya minyak goreng dalam botol, maka berat minyak gorengnya saja disebut netto.

c. Tara

Tara adalah potongan berat yaitu berat tempat atau kemasan suatu barang. Misalnya minyak goreng dalam botol, maka berat botolnya saja disebut tara.

d. Cara menghitung Bruto, Netto, dan tara

- Cara menghitung bruto biasanya menggunakan rumus seperti di bawah ini.

$$\text{Bruto} = \text{Netto} + \text{Tara}$$

Contoh 10.15

Ibu membeli sekaleng biskuit. Pada kaleng biskuit tertera tulisan berat bersih/net weight 1.600 gram. Setelah ditimbang kalengnya saja, diketahui bahwa berat kaleng biskuit tersebut adalah 400 gram. Berapakah berat kotoranya?

Penyelesaian soal

$$\text{Bruto} = \text{Netto} + \text{Tara}$$

$$\text{Bruto} = 1.600 \text{ gram} + 400 \text{ gram}$$

$$\text{Bruto} = 2.000 \text{ gram}$$

Jadi berat kotor sekaleng biskuit tersebut adalah 2.000 gram.

- Cara Menghitung Persen Tara
Cara menghitung persen tara bisa menggunakan rumus seperti di bawah ini.

$$\% \text{Tara} = \frac{\text{Tara}}{\text{Bruto}} \times 100\%$$

Contoh 10.16

Sebuah kotak buah berisi apel tertulis bruto 20 kg dan tara 2 kg.
Hitunglah persen taranya!

Penyelesaian soal

$$\% \text{Tara} = \text{Tara} / \text{Bruto} \times 100\%$$

$$\% \text{Tara} = 2 / 20 \times 100\%$$

$$\% \text{Tara} = 10\%$$

Jadi persen tara sebuah kotak berisi buah apel adalah 10%.

- Cara Menghitung Tara Jika Persen Tara dan Bruto Diketahui
Cara menghitung tara jika persen tara dan bruto diketahui bisa menggunakan rumus seperti di bawah ini.

$$\text{Tara} = \text{Persen Tara} \times \text{Bruto}$$

Contoh 10.17

Sebuah kardus berisi gula bertuliskan bruto 15 kg dan tara 5%. Hitunglah taranya!

Penyelesaian soal

$$\text{Tara} = \text{Persen Tara} \times \text{Bruto}$$

$$\text{Tara} = 5\% \times 15$$

$$\text{Tara} = 5/100 \times 15\text{kg} = 0,75 \text{ kg}$$

Jadi taranya adalah 0,75 kg

- Cara Menghitung Bruto Jika Persen Tara dan Netto Diketahui
Cara menghitung bruto jika persen tara dan netto diketahui bisa menggunakan rumus seperti di bawah ini.

$$\text{Bruto} = \frac{\text{Netto}}{100\% - \%Tara}$$

Contoh 10.18

Sekarung beras memiliki netto 98 kg dan tara 2%. Hitunglah bruto sekarung beras tersebut!

Penyelesaian soal

$$\text{Bruto} = \text{Netto} : (100\% - \%Tara)$$

$$\text{Bruto} = 98 : (100\% - 2\%)$$

$$\text{Bruto} = 98 : 98\%$$

$$\text{Bruto} = 98 \times 100/98$$

$$\text{Bruto} = 100 \text{ kg}$$

Jadi bruto sekarung beras tersebut adalah 100 kg.

- Cara Menghitung Netto Jika Bruto dan Persen Tara Diketahui
Cara menghitung netto jika bruto dan persen tara diketahui bisa menggunakan rumus seperti di bawah ini.

$$\text{Netto} = \text{Bruto} \times (100\% - \%Tara)$$

Contoh 10.19

Sebuah keranjang telur bertuliskan bruto 100 kg dan tara 5%.
Hitunglah berat bersih telur tersebut!

Penyelesaian soal

Diketahui: Bruto = 100 kg, Persen Tara = 5%

Netto = Bruto \times (100% - %Tara)

Netto = 100 \times (100% - 5%)

Netto = 100 \times 95%

Netto = 100 \times 95/100

Netto = 95 kg

Jadi berat bersih telur tersebut adalah 95 kg

5. Permasalahan dengan Aritmatika Sosial.

Masalah 1:

Perhatikan daftar harga barang pada Toko Serba Ada!

Nama Barang	Harga	Diskon
Kemeja	Rp. 160.000,00	25 %
Celana	Rp. 155.000,00	20 %
Sepatu	Rp. 275.000,00	30 %
Sandal	Rp. 40.000,00	15 %

Ibu Melati membeli seragam, kemeja, celana, sepatu dan sandal masing-masing satu buah. Hitunglah harga yang harus dibayar Ibu Melati!

Pembahasan :

Untuk mempermudah perhitungan, buatlah kolom tambahan menjadi sebagai berikut:

Nama Barang	Harga	Diskon	Diskon	Harga yang dibayar
Kemeja	Rp. 160.000,00	25 %	Rp. 40.000,00	Rp. 120.000,00
Celana	Rp. 155.000,00	20 %	Rp. 31.000,00	Rp. 124.000,00
Sepatu	Rp. 275.000,00	30 %	Rp. 82.500,00	Rp. 192.500,00
Sandal	Rp. 40.000,00	15 %	Rp. 6.000	Rp. 34.000,00
Total harga yang harus dibayarkan				Rp 470.500,00

Jadi, harga yang harus dibayar oleh Ibu Melati untuk membeli barang yang telah dipesan adalah sebesar Rp. 470.500,00.

Masalah 2:

Akbar menabung pada koperasi sekolah yang memberikan jasa pinjaman sebesar 5% pertahun sebesar Rp. 600.000,00. Saat tabungannya diambil, jumlah uang Akbar Rp. 675.000,00. Tentukan lama Akbar menabung!

Pembahasan:

$$\begin{aligned} \text{Bunga Tabungan Akbar} &= \text{Rp. 675.000} - \text{Rp. 600.000} \\ &= \text{Rp. 75.000} \end{aligned}$$

Bunga tabungan satu tahun yang diberikan koperasi 5%

$$\begin{aligned} \text{Bunga 5\%} &= 5\% \times \text{Rp. 600.000} \\ &= \text{Rp. 30.000} \end{aligned}$$

$$\text{Lama Menabung} = \frac{\text{Rp. 75.000}}{\text{Rp. 30.000}} = 2,5 \text{ tahun}$$

Jadi, lama Akbar menabung adalah 2,5 tahun atau 30 bulan.

6. Forum Diskusi Case Methode
Kasus 1.

Shinta membeli 22 lusin buku tulis, 6 lusin pulpen, dan 13 rim kertas ukuran HVS dengan harga sebagai berikut:

No.	Nama Barang	Jumlah Barang	Harga
1	Buku Tulis	1 lusin	Rp. 20.000
2	Pulpen	1 lusin	Rp. 18.000
3	Kertas	1 rim	Rp. 25.000

Lalu, Shinta akan menjual kembali di warung miliknya dirumah dengan ketentuan harga sebagai berikut:

No.	Nama Barang	Jumlah Barang	Harga
1	Buku Tulis	1 buah	Rp. 4.000
2	Pulpen	1 buah	Rp. 2.500
3	Kertas	10 lembar	Rp. 1.000

Pada akhir bulan Shinta menjual seluruh barang dagangannya. Hitunglah total seluruh dan prosentase keuntungan yang dari masing-masing barang yang dijual Shinta!

Diskusikan dengan sekelompokmu!

Lakukan Penyelesaian terhadap Kasus 1 tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kasus 2.

Dani membeli sebidang tanah yang terdapat sebuah rumah dan sebuah ruko di daerah Sawangan, Jawa Barat dengan harga seharga Rp. 500.000.000,00. Tiga tahun kemudian Dani menjual tanahnya dengan harga Rp. 300.000.000,00 dan sebuah ruko dengan harga Rp. 250.000.000,00. Jika Dani memperoleh keuntungan 25%, berapa harga jual rumah tersebut?

Lakukan penyelesaian atas kasus 2 tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. Penutup

1. Rangkuman

- e. Harga pembelian adalah harga barang dari pabrik, grosir dan tempat lainnya.
- f. Harga penjualan adalah harga barang yang ditetapkan oleh pedagang kepada pembeli.
- g. $\text{Untung} = \text{Harga Jual} - \text{Harga Beli}$
- h. $\text{Rugi} = \text{Harga Beli} - \text{harga jual}$
- i. $\text{Persentase Untung (\%)} = \frac{U}{HB} \times 100 \%$
- j. $\text{Persentase Rugi (\%)} = \frac{R}{HB} \times 100 \%$
- k. Diskon (rabat) yaitu potongan harga yang diberikan penjual kepada pembeli.
- l. Bunga Tunggal adalah bunga yang dihitung berdasarkan besarnya modal per satuan waktu
- m. Bunga majemuk adalah bunga yang nilainya selalu berubah di setiap periode.
- n. Bruto adalah berat kotor (berat isi ditambah berat tempat)
- o. Tara adalah berat tempat
- p. Netto adalah berat bersih (berat isi)
- q. Pajak adalah suatu kewajiban yang dibebankan kepada masyarakat untuk menyerahkan sebagian kekayaan kepada negara menurut peraturan-peraturan yang telah ditetapkan pemerintah.
- r. Jenis-jenis pajak, antara lain Pajak Bumi dan Bangunan (PBB), Pajak Pertambahan Nilai (PPN), dan Pajak Penghasilan (PPh).

2. Tes Formatif

Setelah membaca dan mempelajari Bahan Belajar 10, kerjakan soal-soal berikut ini agar lebih memahami apa yang telah di pelajari.

- 1) Pak Dodi membeli satu keranjang jeruk berisi 50kg seharga Rp. 500.000,00, kemudian dijual Rp. 12.500,00 per-kg. Jika terdapat 4% buah jeruk busuk dan tidak dapat dijual, maka persentase keuntungan yang diperoleh Pak Dodi adalah ...
- 2) Ibu Siti menabung di bank sebesar Rp. 1.600.000,00 dengan suku bunga 8% per tahun. Saat tabungannya diambil uang Ibu Siti menjadi Rp. 1.920.000,00. Berapa lama Ibu Siti menabung?
- 3) Bu Dini berhasil menjual bakso setiap hari sebanyak 1.200 porsi dengan harga Rp. 15.000,-/porsi. Untuk menarik pelanggan, Bu Dini memberikan diskon sebesar Rp 10% setiap porsinya. Hitunglah pajak UMKM yang harus dibayar Bu Dini dalam satu bulan!
- 4) Ibu Jamila membeli sepasang sepatu seharga Rp. 320.000,00 di sebuah toko, dan mendapatkan potongan diskon 25%. Ibu Jamila membayar dengan uang sejumlah Rp. 250.000,00. Berapakah besar uang kembalian yang diterima Ibu Jamila?
- 5) Ayah memiliki tabungan di koperasi. Tabungan awal ayah adalah Rp. 24.000.000,-. Jika koperasi memberikan jasa berupa bunga simpanan sebesar 12% pertahun, tentukan bunga simpanan yang ada di tabungan ayah setelah 8 bulan dari saat pertama menabung!
- 6) Sarah membeli sebungkus roti manis yang berisi 6 buah roti dengan harga Rp. 12.000,- Tentukan:
 - a. Jika setiap satu orang mendapat 4 buah roti, berapa uang yang harus Sarah bayarkan untuk membeli roti untuk 72 orang?
 - b. Jika setiap satu orang memakan sebuah roti, berapa uang yang harus Fatimah bayarkan untuk 72 orang?

- 7) Perusahaan “Maju Jaya” memiliki dua jenis tabung yang dijual. 35% dari volume tabung A adalah 70 liter, sedangkan 75% dari volume tabung B adalah 120 liter. Jika Satya ingin membeli 5 tabung A dan 3 tabung B. Berapa jumlah maksimal volume yang mampu ditampung oleh seluruh tabung yang Satya beli?
- 8) Pak Muhdi adalah pedagang tekstil yang baru memulai usaha. Pada awal usahanya, ia mendapatkan hasil penjualan sebesar Rp. 2.500.000,-. Namun, karena jumlah pelanggan yang masih sedikit, Pak Muhdi mengalami kerugian sebesar Rp. 500.000,-. Hitunglah modal awal Pak Muhdi!
- 9) Fahmi membeli 5 ekor anak sapi dengan harga Rp. 7.500.000,-. Fahmi akan merawat dan membesarkan anak sapi tersebut sampai menjadi sapi Qurban. Ia menghabiskan biaya perawatan 5 ekor anak sapi tersebut sebanyak Rp. 10.000.000,-. Jika Fahmi menginginkan keuntungan sebesar Rp. 2.500.000,-/ekor, berapakah harga jual setiap sapi tersebut ?
- 10) Nania menabung uang di bank sebesar Rp. 2.000.000 dengan bunga 8% setiap tahun. Setelah 9 bulan, uang tabungan Nania menjadi...
- 11) Seorang petani menjual 5 ton beras dengan harga Rp. 9.500/Kg. Jika dari penjualan tersebut ia mendapat untung sebesar 25%, berapakah modal yang dikeluarkan untuk memproduksi beras tersebut?
- 12) Nayla membeli 1 roll kain dengan harga Rp. 2.750.000,-. Lalu ia akan menjual kain tersebut dengan harga Rp. 85.000,-/m. Jika dalam satu roll terdapat 50 m kain, berapakah persentase keuntungan yang Nayla dapat jika kain terjual seluruhnya?
- 13) Pak Faisal membeli sebuah rumah dengan harga Rp. 150.000.000,-. Pada saat pandemi ini beliau akan menjualnya karena terkendala masalah ekonomi. Pak Faisal terpaksa akan menjualnya dengan menanggung kerugian sebanyak 5%. Berapakah uang yang didapat Pak Faisal dari hasil penjualan rumah tersebut?

- 14) Pak Chandra memiliki kerupuk mentah sebanyak 200 karung dengan bruto 8000 kg. Jika tara dari setiap karung kerupuk adalah 1,5%, hitunglah neto kerupuk dalam masing-masing karung!
- 15) Pada bulan Oktober harga sepatu di Toko Warna adalah Rp. 350.000,-. Pada bulan November, harga sepatu naik 5%, akan tetapi jika pembeli memiliki kartu pelajar maka akan mendapat potongan sebesar 10%. Pada bulan Desember harga sepatu turun menjadi Rp. 300.000,-, akan tetapi pajak pertambahan nilai (PPN) akan dibebankan kepada pembeli sebesar 10%. Citra dan Kusuma membeli sepatu di Toko Warna di waktu yang berbeda. Siapakah yang membeli sepatu dengan harga terendah, jika Citra membeli sepatu pada bulan Desember dan Kusuma membeli sepatu pada bulan Oktober?
3. Umpan Balik dan Tindak Lanjut
- Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif pada bab ini yang terdapat pada bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi pada bab ini.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Dengan arti tingkat penguasaan:

90 - 100% = Baik Sekali

80 - 89% = Baik

70 - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Apabila anda telah mencapai tingkat penguasaan sebesar kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi bila hasil anda di bawah 70% maka anda harus mengulangi kembali materi pada bab ini, khususnya bagian yang belum anda pahami dan kuasai.

➤ Self Check

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab dengan memberi tanda (√) pada jawaban Ya atau Tidak!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Mahasiswa mampu menganalisis konsep aritmatika sosial		
2	Mahasiswa mampu menganalisis dan memahami Harga Pembelian, Harga Penjualan, Untung dan Rugi		
3	Mahasiswa mampu menganalisis dan memahami Potongan Diskon, Pajak, dan Bunga		
4	Mahasiswa mampu menganalisis dan memahami Bruto, Neto, dan Tara		
5	Mahasiswa mampu menganalisis dan memahami Permasalahan terkait Aritmatika Sosial		

Bila ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan pengulangan pembelajaran, terutama pada bagian yang masih “Tidak”. Bila semua jawaban “Ya”, maka anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

- Bunga Tunggal : bunga yang dihitung berdasarkan besarnya modal per satuan waktu
- Bunga Majemuk : bunga yang nilainya selalu berubah di setiap periode.
- Bruto : berat kotor
- Diskon (Rabat) : potongan harga yang diberikan penjual kepada pembeli.
- Netto : berat bersih (berat isi)
- Pajak : suatu kewajiban yang dibebankan kepada masyarakat untuk menyerahkan sebagian kekayaan kepada negara menurut peraturan-peraturan yang telah ditetapkan pemerintah.
- Tara : berat tempat

KUNCI JAWABAN

TES FORMATIF BAHAN AJAR 1

No.	Jawaban
1.	Bilangan adalah suatu konsep matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran
2.	Angka adalah suatu simbol atau lambang yang digunakan untuk mewakili satu bilangan
3.	Bangsa Mesopotamia (kini Iraq)
4.	Contoh Angka Suku Maya
5.	Lambang Bilangan Mesir Kuno (3000 – 1500) SM
6.	sistem acrophonic.
7.	Al-Khawarizmi
8.	Romawi berkembang pada tahun 100 M
9.	dapat untuk metode kode baris, kriptografi, dan komputer
10.	Bilangan riil

TES FORMATIF BAHAN AJAR 2

No.	Jawaban
1.	Konsep Bilangan merupakan konsep dasar tentang bilangan yang harus dipahami oleh siswa dengan benar.
2.	Konsep bilangan yang diajarkan melalui 2 tahapan yaitu: Mencacah dari 1-10 dan Korespondensi satu-satu
3.	Mencacah dari 1-10, siswa menyebutkan bilangan seperti satu, dua, tiga, empat, dan seterusnya secara berurutan dengan benar.
4.	Korespondensi satu-satu, siswa menyebutkan satu bilangan dan satu kegiatan secara bersamaan
5.	Sendok es krim, kancing baju, kepingan logam

6.	Dengan cara menghitung mundur, karena menghitung mundur merupakan salah satu cara untuk memperkenalkan bilangan nol.
7.	Ganjil
8.	Bilangan yang habis dibagi 2
9.	2, 3, 5, 7, ... dst
10.	Bilangan komposit yaitu bilangan yang mempunyai lebih dari dua faktor

TES FORMATIF BAHAN AJAR 3

No.	Jawaban
1.	Dengan cara mengurutkan dari bilangan 4 hingga 5 kali pengurutan, maka 5, 6, 7, 8, 9 (5 bilangan setelah bilangan 4). Maka hasilnya dapat dilihat dari urutan terakhir bilangan yaitu 9
2.	Diketahui pelanggan awal = 11 orang Pelanggan kedua = 6 orang Pelanggan yang pergi = 4 orang Sehingga pelanggan restoran yang ada saat ini adalah $11 + 6 - 4 = 13$ orang
3.	$3 + 5 = 8$
4.	64.457
5.	2.800 kg
6.	Setiap orang akan menerima 20 kg beras dari ibu
7.	Kantong yang dibutuhkan untuk membungkus kelereng adalah 50 kantong
8.	Kedelai dijual dengan harga Rp. 40.000 per kantong plastik dengan berat 5 kg per kantongnya
9.	Pelanggan saat ini ada 12 orang
10.	Banyaknya telur per wadah adalah 12 butir.
11.	$120 + 60 = 180$ M
12.	26 buah
13.	21 kotak

14.	5 buah
15.	36 bola

TES FORMATIF BAHAN AJAR 4

No.	Jawaban
1.	c dan d
2.	Suhu es pada menit ke 16 berubah menjadi 5°C.
3.	suhu sayuran pada saat dihidangkan adalah 79°C
4.	suhu daging pada saat dihidangkan adalah 77°C
5.	5 °C
6.	Harga 1 apel adalah Rp. 1.200
7.	Sekarang karyawan itu berada di lantai 4
8.	Nilai yang diperoleh peserta tersebut adalah 217
9.	1
10.	2709
11.	-298
12.	10
13.	2 buku
14.	4000
15.	5 hari

TES FORMATIF BAHAN AJAR 5

No.	Jawaban
1.	Uang Pak Togar yang ditabung Rp 182.000
2.	Bagian kue untuk siswa laki-laki adalah $\frac{5}{24}$
3.	sisa aluminium Pak Reza adalah $2\frac{3}{20}$ m

4.	persediaan beras ibu tinggal $6\frac{1}{12}$ kg
5.	Obat akan habis dalam 32 hari
6.	Luas taman adalah $1\frac{3}{20}$ hektar
7.	Banyak kantong plastik berisi gula yang diperlukan adalah 160 kantong
8.	Banyaknya botol yang harus disediakan Pak Budi adalah 43 botol
9.	Sisa lahan yang tidak digunakan untuk menanam tanaman adalah 2,4 hektar
10.	Nilai pecahan bagian yang dimakan Hendra adalah $\frac{2}{10}$
11.	Mendapat buah jeruk paling banyak adalah Budi
12.	Sisa tanah Pak Rony adalah 108 m^2
13.	sisa dari air di baskom adalah $\frac{11}{12}$ liter
14.	200 bungkus
15.	150 m^2

TES FORMATIF BAHAN AJAR 6

No.	Jawaban
1.	75%
2.	375%
3.	11,25
4.	70%
5.	$\frac{5}{8}$, $\frac{2}{3}$, 69%, 0,75
6.	9000
7.	
8.	20%
9.	Rp. 150.000
10.	Lebih besar nilai Umar yaitu 88%

11.	a. 5% b. 95%
12.	25%
13.	Rp. 7.488.800,00
14.	Rp. 900.000,00

TES FORMATIF BAHAN AJAR 7

No.	Jawaban
1.	Perbandingan berat pakan ikan yang dibeli Pak Yahya dan Pak Anton adalah 4 : 5
2.	Bensin yang diperlukan jika jarak yang ditempuh 84 km adalah 12 liter
3.	80 kg
4.	Jika penghuni panti asuhan bertambah 5 orang, persediaan beras akan habis dalam waktu 12 hari
5.	Jika kecepatan mobil 90 km/jam, waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak yang sama adalah 2 jam 20 menit
6.	Agar pekerjaan tersebut dapat diselesaikan selama 15 hari, banyak tambahan pekerja yang diperlukan adalah 8 orang
7.	Umur Marquez sekarang adalah 31 tahun
8.	Jumlah uang mereka bertiga adalah Rp 54.000
9.	Selisih uang keduanya adalah Rp 100.000
10.	Luasnya adalah 360 m ²
11.	Jumlah uang Hari dan Rion adalah Rp 460.000
12.	96 km
13.	120 km
14.	5 cm
15.	360 m ²

TES FORMATIF BAHAN AJAR 8

No.	Jawaban
1.	Banyaknya paket yang dikirimkan pabrik itu adalah 6 paket
2.	Selisih buku tulis dan buku gambar adalah 3 buah
3.	Paket yang di sediakan adalah 15 paket
4.	Pigura yang dapat diproduksi oleh Tini adalah 12 dengan setiap pigura akan dihias oleh 8 manik-manik kuning, 10 manik-manik merah, 9 manik-manik ungu dan 6 manik-manik biru
5.	masing-masing siswa menerima 7 pisang, 5 kelengkeng, dan 2 jeruk.
6.	Jumlah anak Nana ada 8 orang
7.	Ketiga kelompok, akan menggerakkan tangan bersama-sama pada langkah ke 24.
8.	FPB = $2^2 \times 5 = 4 \times 5 = 20$ KPK = $2^3 \times 3 \times 5 = 8 \times 3 \times 5 = 120$
9.	FPB = $2 \times 5 = 10$ KPK = $2^3 \times 3 \times 5 = 8 \times 3 \times 5 = 120$.
10.	FPB = $2 \times 3 = 6$ KPK = $2^3 \times 3^2 = 8 \times 9 = 72$.
11.	Kantong plastik yang diperlukan Deni sebanyak 10 buah
12.	Les bersama-sama setiap 12 hari
13.	15
14.	105
15.	12

TES FORMATIF BAHAN AJAR 9

No.	Jawaban
1.	20%
2.	30 bulan
3.	Pajak UMKM yang di setor oleh Bu Dini selama sebulan adalah Rp. 81.000,

4.	Rp. 10.000
5.	Rp. 1.920.000,-
6.	a. Rp. 576.000 b. Rp. 144.000
7.	1480 liter
8.	Rp. 3.000.000
9.	Rp. 6.000.000.
10.	Rp. 2.120.000,-
11.	Rp. 38.000.000
12.	54%
13.	Rp. 142.500.000
14.	7880 kg
15.	12

Daftar Pustaka

- Rangkuti, Rizki Kurniawan. 2013. Sejarah Teori Bilangan. [Online]. Tersedia: https://www.academia.edu/5400153/FILOSOFI_DAN_SEJARAH_TEORI_BILANGAN. Diakses pada: [18 Juli 2021]
- Yurniwati, 2019. Pembelajaran Aritmatika Di Sekolah Dasar. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Yurniwati, 2019. Pembelajaran Aritmatika Di Sekolah Dasar. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Dudeja Ved, V. Madhavi. 2017. Jelajah Matematika SMP Kelas VII. Jakarta: Perpustakaan Nasional.
- Yurniwati, 2019. Pembelajaran Aritmatika Di Sekolah Dasar. Bandung : Remaja Rosdakarya
- A. Karim, Muchtar, dkk. (1996). Buku Pendidikan Matematika I. Malang: Depdikbud.
- Dudeja Ved, V. Madhavi. 2017. Jelajah Matematika SMP Kelas VII. Jakarta: Perpustakaan Nasional.
- Yurniwati, 2019. Pembelajaran Aritmatika Di Sekolah Dasar. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Edwin,J. Purcell dan Dale Varber, 2007, Kalkulus, Jilid 1, Edisi 9 ,terjemahan I. NyomanSusila, Ph.D, Erlangga, Jakarta
- Edwin,J. Purcell dan Dale Varber, 1999, Kalkulus dan Geometri Analitik, Jilid 1, terjemahan I. Nyoman Susila, Bana Kartasmita, Rawuh, Erlangga, Jakarta.
- James Stewart,2001, Kalkulus, Jilid 1, Edisi 4, terjemahan I. Nyoman Susila, Hendra Gunawan, Erlangga Jakarta.
- Khairunnisa,Afidah. 2017. Matematika Dasar. PT. Rajagrafindo Persada
- <https://www.seputarpengetahuan.co.id/2020/03/bilangan-pecahan.html> diakses pada 27 juli 2021
- Fitriani, Andhin Dyas, 2019. Pendalaman Materi Matematika. Kemendikbud.
- Khairunnisa, Afidah. 2017. Matematika Dasar, PT. Rajagrafindo Persada.
- Khairunnisa, Afidah. 2017. Matematika Dasar. PT. Rajagrafindo Persada
- Raharjo M. (2018) Matematika SMP/MTs Kelas VII. Jakarta: Erlangga
- <https://www.google.com/url?sa=i&url> diakses pada 25 Juli 2021
- <https://www.google.com/search?q=gambar+pedagang+apel> diakses pada 25 Juli 2021
- <https://nasional.kompas.com/read/2021/03/24/06091641/data-vaksinasi-2709546-orang-sudah->

divaksin-covid-19-dosis-kedua-5978251 diakses pada 30 Juli 2021

- A.Karim, Muchtar, dkk. (1996). Buku Pendidikan Matematika I. Malang : Depdikbud.
- Dudeja Ved, V. Madhavi. 2017. Jelajah Matematika SMP Kelas VII. Jakarta: Perpustakaan Nasional.
- Yurniwati, 2019. Pembelajaran Aritmatika Di Sekolah Dasar. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Abuso, Emmanuel P, dkk. 2013. Grade 8 Learning Module. Philippines: Department of Education
- As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2016. Matematika SMP / MTS kelas VII. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
- Bradfield, D. L. (1965). Algebraic arithmetic for elementary school. *The Arithmetic Teacher*, 12(3), 183-186
- Elvira Resa Krismasari. 2015. Modul Matematika Aljabar Berbasis Pendekatan Kontekstual. Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
- Kemendikbud. 2014. Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1. Jakarta: Kemendikbud
- Fitriani, Andhin Dyas, 2019. Pendalaman Materi Matematika. Kemendikbud.
- Khairunnisa, Afidah. 2017. Matematika Dasar. PT. Rajagrafindo Persada

PROFILE PENULIS



Linda Astriani, M. Pd adalah Dosen Tetap Fakultas Ilmu Pendidikan Prodi PGSD, lahir di Cirebon, Jawa Barat tahun 1992. Menghabiskan masa SD, SMP, dan SMA di Cirebon, dan kemudian melanjutkan studi S-1 pada tahun 2010 di Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Jakarta, pada tahun 2014 berhasil meraih gelar Sarjana Pendidikan untuk Pendidikan Matematika. Pada tahun 2017 berhasil meraih gelar Magister Pendidikan untuk Pendidikan Matematika di FMIPA – Universitas Negeri Jakarta. Kariernya diawali menjadi Instructor mathematic pada Eye Level Learning Center PT. Daekyo Indonesia. Tahun 2018 mengajar di Sekolah Islam Harapan Ibu jenjang Sekolah Dasar. Sejak tahun 2019 sampai sekarang tercatat sebagai dosen di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta.



Venni Herli Sundi, M. Pd adalah Dosen Tetap Fakultas Ilmu Pendidikan Prodi PGSD, lahir di Kota Metro Provinsi Lampung pada tahun 1991. Menempuh Pendidikan SD, SMP, dan SMA di kota Metro Provinsi Lampung. Melanjutkan studi S1 tahun 2010 di Universitas Muhammadiyah Jakarta Fakultas Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika. Kemudian melanjutkan S2 Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2015. Mengawali karier menjadi guru private di Lembaga Fokus Bimbel sekitar tahun 2012. Tahun 2014 menjadi guru honor di SMP Negeri 17 Tangerang Selatan. Akhir 2014 menjadi karyawan swasta di FIP UMJ dan di tahun 2018 menjadi dosen di Program Studi PGSD FIP Universitas Muhammadiyah Jakarta.



Ismah. M. Si, Dosen Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Jakarta. Pendidikan S1 Matematika UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, S2 Statistika Institut Pertanian Bogor.

Pengalaman menulis buku: Statistika Pendidikan dengan SPSS, Buku Ajar Pembelajaran Tematik Berbasis Asmaul Husna, Buku ajar Pemrograman Komputer dasar-dasar Python, Soal-Soal Matematika Dan Penyelesaiannya SMA/SMK Sederajat (KMAP 1), Soal-Soal Matematika Dan Penyelesaiannya SMA/SMK Sederajat (KMAP 2), Membantu Anak Belajar Matematika Di Rumah – Kenali Kecerdasan Ananda.

Penulis 4



Arlin Astriyani, M. Pd adalah dosen tetap dan peneliti di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta. Ia menyelesaikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Yogyakarta (2009). Pendidikan S2 Jurusan Pendidikan Matematika diselesaikannya di Universitas Sebelas Maret Surakarta (2013). Sebagai dosen tetap sejak 2014 sampai sekarang di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah

Jakarta, ia juga mengajar di Program Studi Pendidikan Matematika, Program Studi PGSD, Program Studi PTI serta PPG Daljab pada mata kuliah Geometri, Geometri Analitik, Geometri Transformasi, Kalkulus Diferensial, Matematika Kombinatorika dan Kapita Selekt.