



USAID PRIORITAS: Mengutamakan Pembaharuan, Inovasi, dan Kesempatan bagi Guru, Tenaga Kependidikan, dan Siswa



Buku Sumber untuk Dosen LPTK

Pembelajaran Matematika SD/MI di LPTK

Prioritizing Reform, Innovation, and Opportunities for Reaching Indonesia's Teachers, Administrators, and Students (USAID PRIORITAS)

BUKU SUMBER UNTUK DOSEN LPTK

Pembelajaran Matematika SD/MI di LPTK

[RESOURCE BOOKS FOR TTI LECTURERS
Teaching Mathematics in The Primary School for TTIs]

Contract AID-497-C-12-00003

March 2015

Prepared for

USAID/Indonesia

Prepared by

RTI International

3040 Cornwallis Road

Post Office Box 12194

Research Triangle Park, NC 27709-2194

RTI International is a registered trademark and a trade name of Research Triangle Institute.

The authors' views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

Buku Sumber ini dikembangkan dengan dukungan penuh rakyat Amerika melalui United States Agency for International Development (USAID). Isi Buku Sumber ini merupakan tanggung jawab konsorsium program USAID Prioritizing Reform, Innovation, and Opportunities for Reaching Indonesia's Teachers, Administrators, and Students (PRIORITAS) dan tidak mencerminkan pandangan USAID atau pemerintah

KATA PENGANTAR

Program *Prioritizing Reform, Innovation and Opportunities for Reaching Indonesia's Teachers, Administrators and Students (PRIORITAS)* yang didanai oleh USAID bekerja sama dengan Pemerintah Indonesia untuk mendukung Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan serta Kementerian Agama adalah program untuk meningkatkan akses pendidikan dasar yang bermutu. Untuk mencapai tujuan tersebut, PRIORITAS mengembangkan dan melaksanakan program pengembangan kapasitas yang terdiri dari pelatihan, pendampingan, kegiatan kelompok kerja di tingkat sekolah maupun gugus. Sasaran program pengembangan kapasitas ini adalah guru dan dosen Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK), kepala sekolah, komite sekolah, serta pengawas dan staf Dinas Pendidikan terkait di kabupaten terpilih di tujuh propinsi mitra USAID PRIORITAS, yaitu: Aceh, Sumatera Utara, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan. Pelatihan bagi dosen dilaksanakan melalui kerja sama dengan sejumlah LPTK terpilih untuk pengembangan peran LPTK sebagai penyedia layanan baik untuk pendidikan guru pra-maupun pendidikan dalam-jabatan.

Buku ini disusun dalam rangka memperkaya hasanah rujukan PRAKTIS dan memberi inspirasi kepada para dosen LPTK terutama dalam 1) Pelaksanaan perkuliahan sehari-hari, 2) Pelaksanaan bimbingan kepada mahasiswa calon guru dalam praktik pengalaman lapangan terpadu (PPLT), dan 3) Pelaksanaan layanan kepada guru dalam jabatan.

Penyusunan dimulai dari kajiulang materi dan pelaksanaan perkuliahan di Pendidikan Guru Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (PGSD/PGMI) di sejumlah LTPK mitra selama ini kemudian ditetapkan sejumlah topik yang perlu dimuat dalam buku ini. Kemudian dibentuk tim untuk menyusun buku ini terkait topik-topik yang sudah disepakati tersebut. Topik-topik tersebut meliputi bilangan, geometri, dan pengukuran.

Buku ini disusun oleh tim dosen pengampu mata kuliah Matematika dari universitas mitra PRIORITAS dan sejumlah guru pengajar Matematika di Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah.

Secara garis besar buku ini terdiri dari bagian umum (Bab I dan Bab II) yang memuat teori-teori belajaran yang mendasari pembelajaran matematika, contoh rencana pelaksanaan perkuliahan (RPP) yang di dalamnya terdapat pemodelan pembelajaran untuk siswa SD/MI (Bab III dan Bab IV), dan sejumlah gagasan pembelajaran yang RPP-nya diharapkan dirancang sendiri oleh para dosen (Bab V).

Kepada Bapak/Ibu dosen dan guru yang turut serta dalam penyusunan buku ini diucapkan terima kasih. Semoga buku ini memenuhi harapan yang dimaksud.

Masukan dan saran dari pembaca maupun pengguna sangat kami harapkan untuk perbaikan buku ini di kemudian hari. Semoga bermanfaat!

Desember, 2014
Tim Penyusun

DAFTAR ISI

		Halaman
KATA PENGANTAR		x
BAB I	PENDAHULUAN	1
	A. Latar Belakang	1
	B. Tujuan	2
BAB II	PEMBELAJARAN MATEMATIKA	3
	A. Tinjauan Umum	3
	1. Teori Belajar	3
	2. Alat Bantu Pembelajaran	16
	B. Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika	21
	1. Pengertian Masalah dan Pemecahan Masalah Matematis.	21
	2. Jenis-Jenis Masalah Matematis	22
	3. Strategi Umum Penyelesaian Masalah (<i>Heuristic</i>)	23
	4. Pemecahan Masalah Sebagai Pendekatan Pembelajaran Matematika.	33
	5. Contoh Kegiatan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pemecahan Masalah.	35
	6. Soal Cerita	43
	C. Pola Umum Skenario Perkuliahan	49
BAB III	PEMBELAJARAN BILANGAN	51
	1. Bilangan Bulat	52
	1.1 Apa itu Bilangan Bulat?	52
	1.2 Bilangan Bulat dalam Kehidupan Sehari-hari	53
	1.3 Kesalahan Pemahaman dalam Bilangan Bulat dan Operasinya	54
	1.4 Contoh Perkuliahan <i>Modelling</i> Pembelajaran Bilangan Bulat dan Operasinya	55
	2. Pecahan	61
	2.1 Konsep dan Pengertian	61
	2.2 Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-hari	62
	2.3 Kesalahan Pemahaman Konsep/Fakta Pembelajaran	62
	2.4 Contoh Perkuliahan <i>Modelling</i> Pembelajaran Pecahan di Sekolah Dasar	65
	3. Nilai Tempat	70
	3.1 Pengertian	70
	3.2 Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-hari	71
	3.3 Kesalahan Pemahaman Konsep/Fakta Pembelajaran	72
	3.4 Contoh Perkuliahan: <i>Modelling</i> Pembelajaran Nilai	74

Tempat di Sekolah Dasar	
4. Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) dan Faktor Persekutuan Terbesar (FPB)	79
4.1 Apa itu KPK dan FPB?	79
4.2 Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-hari	80
4.3 Kesalahan Pemahaman Konsep/Fakta Pembelajaran	80
4.4 Contoh Perkuliahan <i>Modelling</i> Pembelajaran Pecahan di Sekolah Dasar	81
BAB IV PEMBELAJARAN GEOMETRI DAN PENGUKURAN	85
1. Bangun Datar	86
1.1 Pengertian Bangun Datar	86
1.2 Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-hari	92
1.3 Kesalahan Pemahaman Konsep/Fakta Pembelajaran	93
1.4 Contoh Perkuliahan <i>Modelling</i> Pembelajaran Bangun Datar di Sekolah Dasar	94
2. Bangun Ruang	103
2.1 Pengertian	103
2.2 Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-hari	105
2.3 Kesalahan Pemahaman Konsep	107
2.4 Contoh Perkuliahan <i>Modelling</i> Pembelajaran Bangun Ruang di Sekolah Dasar	111
3. Pengukuran	116
3.1 Pengertian	116
3.2 Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-hari	120
3.3 Kesalahan Pemahaman Konsep	121
3.3.1 Kesalahan Pemahaman Konsep Siswa terhadap Materi Keliling	121
3.3.2 Kesalahan Pemahaman Konsep Siswa terhadap Materi Luas	122
3.3.3 Kesalahan Pemahaman Konsep Siswa terhadap Materi Kapasitas	122
3.4 Contoh Perkuliahan <i>Modelling</i> Pembelajaran Kapasitas di Sekolah Dasar	124
BAB V GAGASAN PEMBELAJARAN	125
A. Pengantar	125
B. Gagasan Pembelajaran Bilangan	127
C. Gagasan Pembelajaran Bangun Datar	164
D. Gagasan Pembelajaran Pengukuran	184
Daftar Pustaka	211
Lampiran	
• Kertas Berpetak	
• Kertas bertitik	
• Kertas segitiga	
• Kertas Kubus	

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah, khususnya pembelajaran matematika, telah dilakukan Pemerintah Indonesia seperti pembaharuan kurikulum, penyusunan buku siswa beserta panduan guru, dan penataran para guru. Namun, beberapa kalangan merasa belum puas dengan hasil yang dicapai selama ini, baik proses maupun hasil belajar siswa: Siswa antara lain masih sering mengalami kesulitan bila berhadapan dengan soal/masalah yang menuntut berpikir tingkat tinggi (analisis, evaluasi, dan kreasi) atau masalah yang harus diselesaikan dengan cara-cara tidak rutin, yaitu masalah yang menuntut siswa menentukan sendiri strategi penyelesaiannya sebelum mereka menggunakan berbagai rumus yang mereka telah kuasai.

Dari segi proses pembelajaran, kegiatan guru berceramah menunjukkan peningkatan, sementara interaksi guru-siswa, kegiatan siswa melakukan diskusi, eksplorasi, dan investigasi terkait gagasan-gagasan matematika, menunjukkan penurunan (Penelitian World Bank, tahun 2007 dan 2011). Padahal kegiatan pembelajaran seperti disebut terakhir ini akan melatih siswa dalam menemukan strategi dan berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan masalah.

Sebagai lembaga yang menghasilkan guru, proses pembelajaran di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) seyogyanya memberikan gambaran konkret kepada para mahasiswa calon guru bagaimana suasana pembelajaran yang diharapkan terjadi di sekolah tempat mereka bekerja sebagai guru kelak. Mereka tidak hanya menguasai berbagai metoda dan materi/isi mata pelajaran yang akan mereka ajarkan nanti, tetapi mereka juga harus mampu mengajarkan materi

dengan metoda-metoda tersebut. Hal ini sangat mungkin terwujud apabila mahasiswa memperoleh gambaran konkret dan bahkan merasakan bagaimana suasana pembelajaran yang menerapkan metoda-metoda tersebut. ‘Modelling’, yaitu dosen mengajar dengan cara yang diharapkan merupakan pilihan yang tepat untuk mewujudkan pembelajaran semacam itu. “Jangan hanya BERITAHUKAN, tetapi LAKUKAN metoda tersebut” merupakan semboyan yang tepat untuk menunjukkan perlunya *modelling* itu.

B. TUJUAN

Senyampang pewujudan pembelajaran yang lebih mengaktifkan mahasiswa/siswa sedang diupayakan melalui pelatihan guru dan dosen LPTK, buku ini diharapkan dapat memberikan petunjuk praktis atau setidaknya menginspirasi para dosen LPTK dalam melaksanakan pemodelan pembelajaran matematika yang lebih mengaktifkan dan mengembangkan potensi mahasiswa calon guru SD/MI.

BAB II

PEMBELAJARAN MATEMATIKA

A. TINJAUAN UMUM

Tujuan utama guru pada pembelajaran matematika adalah menolong peserta didik untuk memahami matematika dan mendorong mereka menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari serta menikmati pembelajaran matematika. Untuk itu, dalam BAB II ini dibahas hal-hal yang terkait dengan teori belajar dan alat bantu pembelajaran.

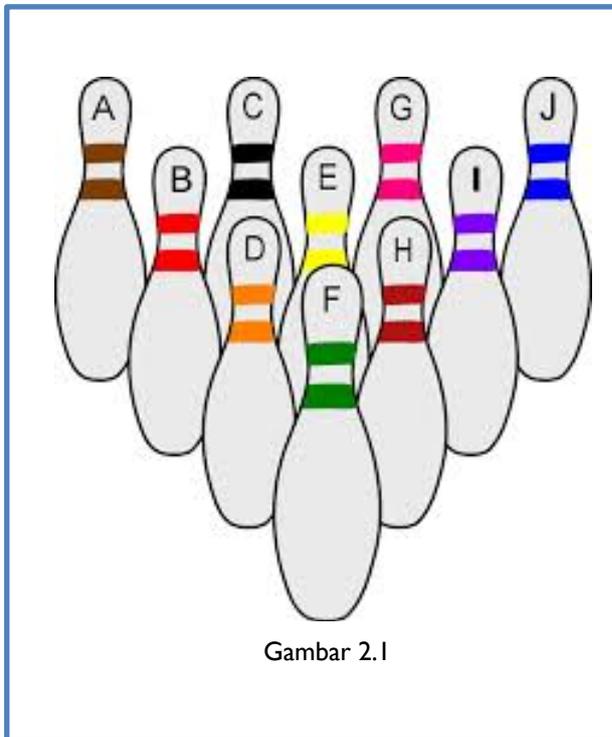
I. Teori Belajar

a. Teori Belajar Bruner

Bruner sangat mendukung metode penemuan dalam suatu pembelajaran.

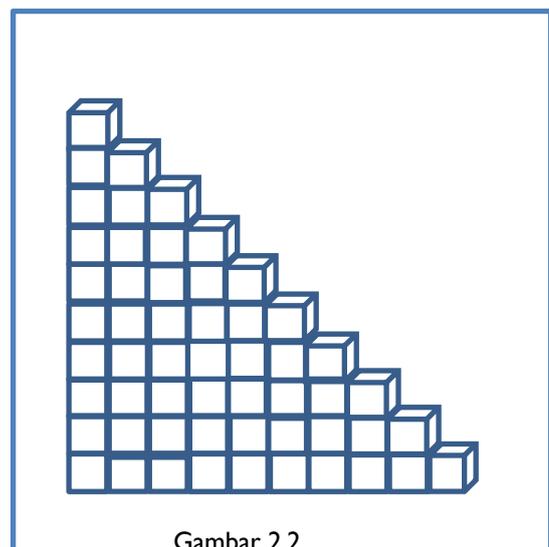
Kegiatan penemuan bisa dilakukan oleh anak melalui interaksi dengan lingkungan fisiknya. Untuk itu, Bruner mengemukakan tiga tahap penyajian pengetahuan yaitu:

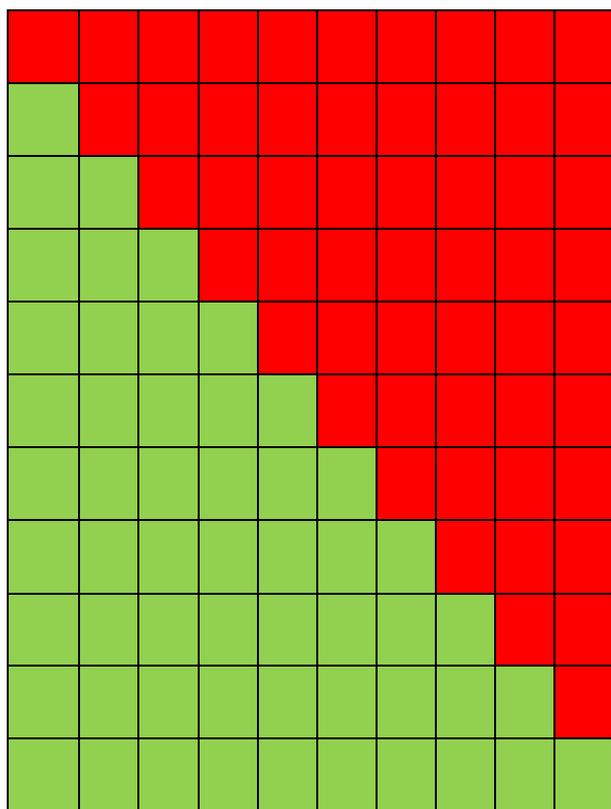
- 1) Cara **enaktif**. Penyajian pengetahuan dengan cara enaktif memberi kesempatan kepada siswa untuk memanipulasi lingkungan. Pembelajaran dimulai dengan pengalaman yang dirancang untuk memberi kesempatan kepada siswa guna mengotak-atik objek dengan benda sebenarnya atau benda lain yang dapat mewakili benda sesungguhnya. Misal untuk menentukan jumlah n suku pertama deret aritmetik, anak diberi masalah: Berapa banyak “botol bowling” (pin) yang diperlukan jika pada baris paling belakang terdapat 10 “botol bowling.”



Untuk menyelesaikan soal tersebut anak diberi alat bantu pembelajaran, misal kubus satuan. Dengan kubus satuan tersebut anak dapat melakukan manipulasi terhadap barisan “botol bowling,” misal mereka membuat tumpukan kubus satuan sebagai berikut.

- 2) Cara **ikonik**. Pada cara ikonik siswa dapat menyajikan pengetahuannya dengan memanipulasi benda nyata. Pemanipulasian dapat dilakukan dengan menggambar. Sebagai contoh, untuk menggambar kubus satuan yang telah disusunnya dan menentukan banyak “botol bowling” jika pada baris paling belakang ada 10 “botol bowling” anak menggambar persegi panjang berikut.

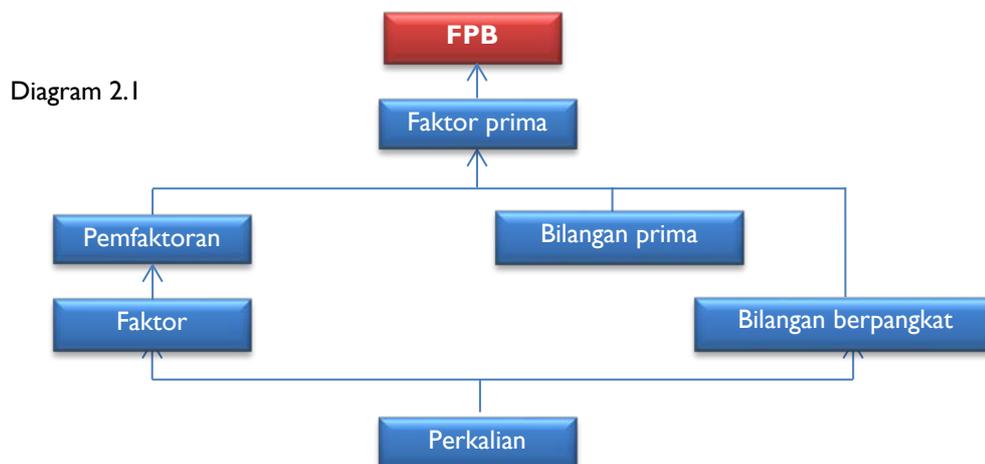




Gambar 2.3

3) Cara **simbolik**. Pada cara simbolik siswa dapat menyajikan pengetahuannya dengan memahami atau memanipulasi konsep abstrak. Dengan memperhatikan gambar persegi panjang yang dibuat anak dapat melihat bahwa banyak “botol bowling” yang diperlukan agar pada baris paling belakang terdapat 10 “botol bowling” sama dengan setengah luas persegipanjang dengan panjang 10 dan lebar 11. Luas persegipanjang sama dengan 10×11 . Jadi banyak “botol bowling” yang diperlukan adalah $\frac{1}{2} \times 10 \times 11 = 55$

b. *Teori Belajar Gagne*. Gagne berpendapat bahwa anak akan dapat menyelesaikan suatu tugas, jika dia menguasai subtugas-subtugas sebelumnya yang menjadi prasyarat untuk menyelesaikan tugas tersebut. Sebagai contoh, untuk mengerjakan tugas tentang FPB anak harus terlebih dahulu menguasai perkalian, pemfaktoran, perpangkatan, bilangan prima, faktor prima, dan sebagainya. Hal tersebut dapat diperjelas dengan diagram berikut.



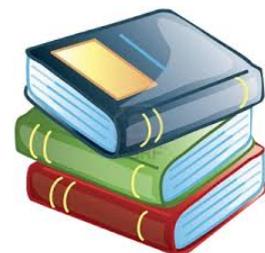
- c. *Teori Belajar Zoltan P. Dienes*. Dienes berpendapat bahwa anak akan dapat memahami suatu konsep, jika kepadanya disajikan berbagai sajian tentang konsep tersebut. Sebagai contoh untuk memperkenalkan konsep tiga, guru sebaiknya menggunakan berbagai macam benda yang banyaknya 3 seperti pada gambar berikut.



3 balon



3 pensil



3 buku



3 ayam



3 anak



3 jari

Gambar 2.4 Bilangan TIGA dalam Berbagai Konteks

Dengan berbagai macam sajian tersebut siswa melakukan abstraksi untuk memahami 3. Abstraksi dilakukan anak dengan menggururkan sifat-sifat yang tidak diperlukan dan hanya memandang sifat yang diperlukan. Dalam hal ini sifat yang diperlukan adalah banyak benda. Abstraksi tersebut diperlukan anak untuk memahami konsep bilangan 3.

- d. *Teori Belajar Piaget*. Menurut Piaget ada dua fungsi yang mendasari perkembangan intelektual seseorang, yaitu: fungsi organisasi dan fungsi adaptasi. Fungsi organisasi memberi kemampuan kepada seseorang untuk

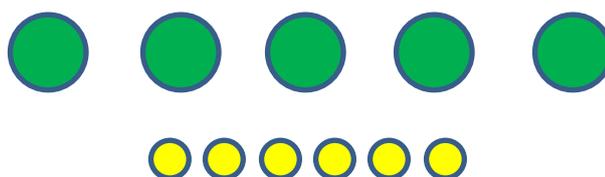
mengorganisasikan proses psikologi menjadi sistem yang teratur dan saling berkaitan. Piaget menyebutnya dengan “scheme,” yang merupakan pola tingkah laku yang dapat berulang. Penguasaan terhadap suatu scheme berimplikasi terhadap adanya perubahan dalam perkembangan intelektual siswa. Selanjutnya berdasarkan scheme yang terbentuk individu akan menyesuaikan diri dengan lingkungan dan mengorganisasikannya. Di sinilah fungsi adaptasi berperan.

Adaptasi dapat terjadi bila ada keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Asimilasi merupakan proses menyerap pengalaman baru ke scheme yang dimiliki seseorang. Jika dalam proses asimilasi, seseorang tidak dapat melakukan adaptasi maka pada diri orang itu terjadi ketidakseimbangan, yaitu ada ketidaksesuaian antara pemahaman baru dengan pemahaman yang telah dimilikinya. Hal inilah yang menyebabkan adanya akomodasi pada orang tersebut. Akomodasi merupakan proses menyerap pengalaman baru dengan jalan memodifikasi scheme yang ada atau membentuk pengalaman yang benar-benar baru. Akomodasi merupakan hasil dari ketidakseimbangan. Dengan adanya proses ini maka terjadilah keseimbangan (equilibrium) lagi pada perkembangan intelektual orang tersebut dan dia berada pada perkembangan intelektual yang lebih tinggi. Dengan demikian perkembangan intelektual seseorang melalui suatu proses terus menerus dan berkesinambungan. Proses ini terjadi dalam rangka membangun pengetahuan. Jadi untuk membangun suatu pengetahuan diperlukan keaktifan orang tersebut.

Piaget mengemukakan teori perkembangan kognitif setiap orang melalui 4 tahap, yaitu:

- 1) **Tahap sensori motor (0 – 2 tahun).** Pada tahap ini seorang anak mengembangkan konsep dengan cara berinteraksi dengan dunia fisik. Sebagai contoh anak usia 0 – 2 tahun akan menyebut kucing dengan meong, karena suaranya. Dapat juga anak menyebut kucing dengan manis, karena dia mempunyai kucing yang diberi nama manis.
- 2) **Tahap praoperasional (2 – 7 tahun).** Pada tahap ini anak mulai dapat menyatakan suatu ide, meskipun ide tersebut masih sangat bergantung pada persepsinya, misal: untuk membedakan lingkaran dengan segiempat. Anak

pada tahap praoperasional mengatakan bahwa lingkaran tidak punya runcing, sedangkan segiempat mempunyai runcing. Ketika pada dia ditanyakan apa yang dimaksud dengan runcing, dia menunjukkan titik sudut segiempat. Anak pada tahap ini juga sudah dapat menggunakan simbol untuk menyatakan suatu objek, misal: dia mengatakan bahwa gambar orang laki-laki adalah bapak. Pada tahap ini anak mulai mengenal ide kekekalan atau konservasi sederhana. Anak tidak melihat bahwa banyak objek adalah tetap, meskipun tempat yang digunakannya berubah. Contoh: anak dapat memahami bahwa benda berwarna merah sama banyak dengan benda berwarna biru pada gambar berikut.



Gambar 2.6

Tetapi untuk gambar berikut anak mengatakan bahwa benda berwarna hijau lebih banyak dari benda berwarna kuning, karena benda berwarna hijau memerlukan tempat lebih banyak dari benda berwarna kuning.

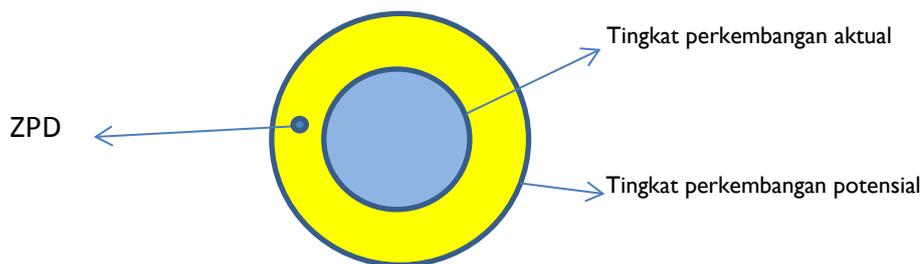
- 3) **Tahap Operasi konkret (7 – 12 tahun).** Pada tahap ini konsep dapat dikembangkan anak dengan bantuan benda-benda konkret atau model konsep tersebut. Benda konkret atau model tersebut digunakannya untuk menyelidiki sifat-sifat yang dimiliki oleh konsep yang akan dikembangkan. Karena itulah alat bantu pembelajaran penting bagi mereka untuk mengonkretkan suatu konsep yang sedang dipelajarinya. Pada tahap operasi konkret, anak sudah mulai dapat berpikir logis. Anak pada tahap operasi konkret sudah dapat menerima kekekalan volume, misal: ada dua gelas sama besar yang berisi air sama banyak. Air di salah satu gelas dituang ke botol kecil tinggi dan air di gelas yang lain dituang ke botol besar pendek. Anak

sudah dapat memahami bahwa air di kedua botol sama banyak. Anak pada tahap ini juga sudah dapat memahami kekekalan pada konsep bilangan. Misal: $3 + 4 = 4 + 3$; $10 = 5 + 5 = 14 - 4 = 2 \times 5 = 20 : 2$; $2 \times 4 = 4 \times 2$; $25\% = \frac{1}{4} = 0,25$. Karena pada tahap operasi konkret anak sudah memahami konsep kekekalan, maka konsep kekekalan merupakan karakteristik tahap ini.

Pada tahap operasi konkret, anak juga sudah dapat melakukan pengelompokkan berdasar warna, bentuk, dan ukuran bangun datar. Di samping itu, anak juga dapat mengurutkan suatu bangun datar berdasar besarnya, baik dari besar ke cil maupun dari kecil ke besar.

- 4) **Tahap operasi formal (12 – dewasa).** Pada tahap operasi formal, anak sudah dapat berpikir abstrak dan menyusun hipotesis.
- e. *Teori Belajar Vygotsky.* Untuk mengembangkan kognitif anak, Vygotsky menekankan pada adanya interaksi sosial. Karena itu dia menganjurkan agar anak belajar dengan melakukan interaksi sosial. Interaksi sosial dapat memacu kemunculan ide dan mempercepat perkembangan kognitif. Oleh Vygotsky, konsep ini dinamakan pemagangan kognitif (*cognitive apprenticeship*).

Vygotsky berpendapat bahwa belajar terjadi ketika anak menyelesaikan tugas yang belum pernah dipelajarinya, tetapi tugas tersebut berada pada zona perkembangan terdekat -*zone of proximal development (ZPD)*- mereka. ZPD adalah daerah antara tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual ditunjukkan oleh kemampuan memecahkan masalah secara mandiri, sedangkan tingkat perkembangan potensial adalah kemampuan memecahkan masalah dengan bimbingan/bantuan orang dewasa atau teman sebaya yang lebih mampu. Secara diagramatik, ZPD dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.7 Zone of Proximal Development (ZPD)

Bimbingan/bantuan tersebut diberikan di tahap awal pembelajaran dan secara berangsur-angsur dikurangi sampai anak dapat mengambil alih pemecahan masalah yang ditugaskan kepadanya. Hal ini dimaksudkan untuk memberi kesempatan kepada anak untuk mengambil alih tanggungjawab sampai mereka dapat mengerjakan tugas secara mandiri. Bantuan yang diberikan guru berupa petunjuk, pertanyaan, atau dorongan yang memungkinkan anak untuk bekerja mandiri. Bantuan inilah yang disebut sebagai *scaffolding*.

Dengan pembelajaran seperti yang dianjurkan Vygotsky, anak belajar melalui 2 tahap, yaitu: tahap sosial dan tahap individual. Pada tahap sosial anak melakukan kolaborasi dengan orang lain. Pada individual anak melakukan proses internalisasi yang merupakan proses peralihan dari tingkah laku menjadi kegiatan psikologis dalam diri anak.

Dampak teori Vygotsky terhadap pembelajaran matematika adalah menjadikan guru sebagai fasilitator bagi anak yang belajar. Anaklah yang harus aktif membangun pengetahuan mereka.

- f. *Belajar Tuntas*. Masih banyak guru yang berpendapat bahwa anak-anak dikelasnya dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: kelompok atas, tengah, dan bawah dengan komposisi berturut-turut sekitar 25%, 50%, dan 25%. Pada umumnya guru berpendapat bahwa anak yang mendapat nilai ≥ 75 adalah anak-anak kelompok atas, anak-anak dengan $60 \leq \text{nilai} < 75$ adalah anak-anak kelompok tengah, dan anak-anak dengan nilai < 60 adalah anak-anak kelompok bawah. Pendapat guru tersebut didasarkan pada distribusi normal yang sudah lama dipakai di bidang pendidikan. Karena itu guru akan memberikan “cap” masuk

dalam kelompok bawah untuk anak yang selalu mendapat nilai < 60 dan akhirnya si anakpun percaya bahwa dia memang ditakdirkan sebagai anak kelompok bawah.

Guru yang berpendapat bahwa anak-anak dapat dikelompokkan menjadi 3 sebenarnya belum menjalankan fungsi pendidikan, yaitu: membimbing anak untuk mencapai tujuan pendidikan. Pendidikan yang baik adalah pendidikan yang dapat membawa semua anak mencapai tujuan pendidikan. Dengan demikian jika seorang guru mengajar, maka dia harus berusaha untuk memfasilitasi semua anak dalam kelas agar mereka dapat mencapai tujuan pembelajaran. Fasilitasi yang dapat dilakukan guru adalah dengan memberikan pembelajaran yang sesuai dan waktu yang cukup bagi setiap anak. Prinsip inilah yang mendasari belajar tuntas.

- g. *Realistic Mathematics Education*. Sejak tahun 1971 Institut Freudenthal telah mengembangkan *Realistic Mathematics Education* (RME). Kelompok RME di Belanda meninjau apakah matematika, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika dapat diajarkan. Prinsip yang menggarisbawahi RME dipengaruhi oleh ide Freudenthal yang menyatakan bahwa **matematika merupakan aktivitas manusia**. Freudenthal mengatakan bahwa siswa jangan dijadikan penerima pasif matematika yang telah jadi, tetapi pembelajaran seyogyanya lebih menekankan pembimbingan bagi siswa untuk menggunakan kesempatan menemukan kembali matematika dengan membawanya ke kehidupan mereka. Salah satu prinsip RME adalah siswa secara aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.

Terdapat tiga prinsip RME, yaitu: menemukan kembali, fenomena didaktik, dan model yang dikembangkan sendiri. Berikut penjelasan setiap prinsip tersebut.

- 1) **Menemukan kembali** (*reinvention*). Siswa diberi kesempatan untuk mengalami proses pembelajaran seperti para ilmuwan saat mereka menemukan suatu konsep melalui topik yang disajikan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mendorong atau mengaktifkan siswa dalam proses

pembelajaran sehingga siswa dapat menemukan atau membangun sendiri pengetahuan yang akan diperolehnya.

- 2) **Fenomenologi didaktik** (*didactical phenomenology*). Pada pembelajaran matematika, yang umumnya berlangsung selama ini, guru berusaha untuk memberitahu siswa bagaimana menyelesaikan suatu masalah dengan runtut, sehingga siswa tinggal menirukan apa yang dikerjakan guru. Biasanya guru mengajar matematika dengan urutan: menjelaskan suatu topik dalam matematika, memberi contoh cara menyelesaikan soal, dan kemudian para siswa diminta untuk menyelesaikan soal yang serupa sebagai latihan. Pada RME keadaan ini “dibalik.” Artinya pada awal pembelajaran matematika, siswa diberi masalah yang terkait dengan kehidupan sehari-hari, kemudian mereka diminta untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan cara mereka sendiri. Dengan demikian pengajaran dirancang sedemikian hingga siswa menemukan sendiri konsep yang sedang dipelajarinya.
- 3) **Model yang dikembangkan sendiri** (*self-developed model*). Pada saat menyelesaikan masalah nyata, siswa mengembangkan model sendiri. Model yang dikembangkan sendiri tersebut, selanjutnya, dikomunikasikan kepada temannya. Urutan pembelajaran yang diharapkan terjadi dalam proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan RME adalah penyajian masalah nyata, membuat model masalah, model formal dari masalah, dan pengetahuan formal.

Berdasarkan ketiga prinsip tersebut, pembelajaran matematika dengan pendekatan RME mempunyai lima karakteristik, yaitu: penggunaan dunia nyata, penggunaan model, penggunaan produksi dan konstruksi, penggunaan interaksi, dan jalinan antarunit dalam matematika. Berikut uraian setiap karakteristik RME tersebut.

- 1) Penggunaan dunia nyata. Siklus berikut menunjukkan proses matematisasi konsep yang menggunakan dunia nyata tidak hanya sebagai sumber matematisasi, tetapi juga sebagai tempat pengaplikasian matematika.

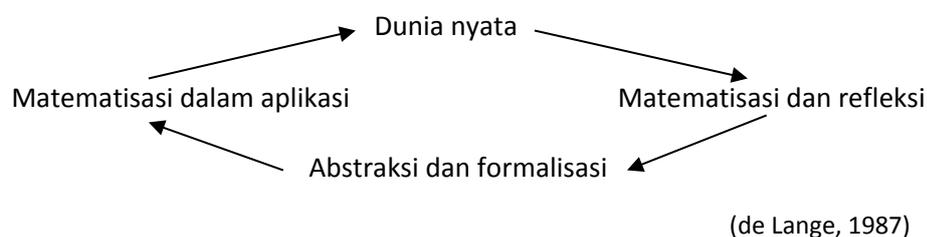


Diagram 2.3 Siklus Proses Matematisasi Konsep

Masalah nyata merupakan sajian awal pada proses pembelajaran. Hal ini memungkinkan siswa menggunakan pengalaman atau pengetahuan sebelumnya untuk melakukan proses matematisasi dan refleksi. Selanjutnya melalui abstraksi dan formalisasi siswa dapat mengembangkan konsep menjadi lebih lengkap. Akhirnya siswa dapat mengaplikasikan konsep matematika yang diperolehnya ke dunia nyata. Dengan penggunaan dunia nyata, seperti itu, pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna.

2) Penggunaan model. Model yang digunakan siswa dapat berupa model situasi, yaitu model matematik yang dikembangkan siswa sendiri. Pengembangan model sendiri merupakan jembatan untuk peralihan dari situasi nyata ke konteks informal. Untuk mempelajari suatu konsep memerlukan proses pemodelan yang panjang. Pemodelan yang digunakan bergerak dari penggunaan benda konkret menuju ke abstrak.

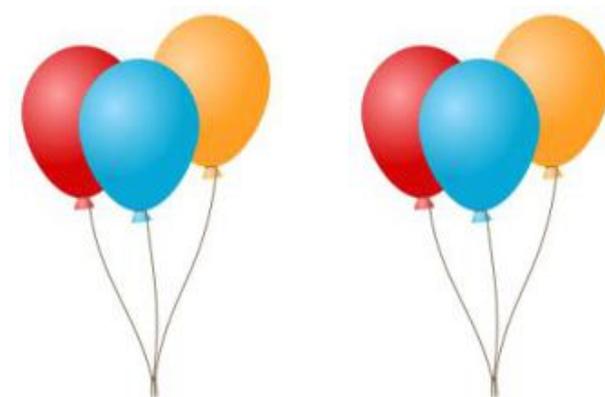
3) Penggunaan produksi dan konstruksi. Siswa berkesempatan mengembangkan dan menemukan sendiri strategi informal penyelesaian masalah yang mengarah pada pengonstruksian prosedur penyelesaian masalah. Dengan produksi dan konstruksi, siswa didorong melakukan refleksi pada bagian yang mereka anggap penting. Guru dapat membimbing siswa untuk menemukan kembali konsep formal.

4) Penggunaan interaksi. Interaksi multi arah merupakan hal mendasar pada RME. Interaksi tersebut dapat berupa penjelasan, pembenaran, persetujuan, atau diskusi untuk mencapai kesepakatan atau negosiasi dalam memperoleh

bentuk formal. Interaksi multi arah dapat dicapai karena pada pembelajaran dengan RME, siswa tidak hanya menjawab pertanyaan guru, tetapi mereka juga berani berpendapat dalam rangka merespon pendapat guru atau temannya.

5) Jalinan unit matematika (*intertwine*). Hal esensial dalam RME adalah jalinan antarunit dalam matematika. Jalinan antarunit dalam matematika memudahkan siswa untuk menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan kenyataan dalam kehidupan yang menunjukkan bahwa untuk menyelesaikan suatu masalah diperlukan jalinan beberapa fenomena yang saling berkaitan. Sebagai ilustrasi berikut disajikan contoh pembelajaran perkalian.

Biasanya di Kelas II SD, guru mengajar perkalian dengan urutan: memberitahu arti perkalian, memberi contoh penggunaan arti perkalian, dan memberi soal yang serupa dengan contoh. Dengan pendekatan RME, guru memberi gambar atau benda nyata yang diatur sedemikian rupa sehingga banyak benda dapat dihitung dengan berbagai cara. Misal kepada siswa diberikan gambar berikut.



Gambar 2.8

Kemudian guru mengajukan pertanyaan: Berapa banyak balon pada gambar di atas? (penggunaan dunia nyata)

Untuk menjawab pertanyaan tersebut ada beberapa cara yang digunakan siswa, misal:

- 1) dengan membilang satu persatu
 - 2) dengan membilang loncat tiga-tiga
 - 3) dengan membilang loncat dua-dua
 - 4) dengan melakukan penjumlahan $2 + 2 + 2$ atau $3 + 3$
 - 5) dengan melakukan perkalian 2×3 atau 3×2
- (penggunaan model dan konstruksi)

Berdasarkan cara yang disampaikan siswa, guru menanyakan alasan mereka menjawab dengan cara seperti itu (interaksi). Misal anak yang menjawab $2 + 2 + 2$ mungkin akan memberi alasan karena ada 2 balon berwarna merah, 2 balon berwarna biru dan 2 balon berwarna kuning (konstruksi dan interaksi). Dari jawaban siswa terlihat bahwa untuk menyelesaikan masalah tersebut ada siswa mengaitkannya dengan membilang satu persatu, membilang loncat, atau penjumlahan (jalinan antarunit).

Dengan demikian, jika kita akan menerapkan teori-teori atau prinsip-prinsip di atas dalam pembelajaran matematika, maka kita perlu:

- Menyediakan benda-benda untuk dimanipulasi oleh siswa, gambar-gambar, atau lambang/symbol? (Bruner)
- Memeriksa kemampuan prasyarat siswa dan kita harus mengetahui konsep-konsep matematika apa yang perlu dikuasai sebelum konsep baru yang akan dipelajari siswa. (Gagne)
- Menyediakan berbagai kegiatan (tidak cukup satu) atau peragaan bagi siswa untuk memahami suatu kosep. (Zoltan P. Dienes)
- Menyesuaikan rancangan pembelajaran dengan tahapan siswa yang bersangkutan : sensori motor, pra-operasional, operasi konkret, atau operasi formal (Piaget)
- Mendorong siswa untuk berinteraksi dengan teman dan/atau guru (Vigotsky);

- Memulai pembelajaran dari kehidupan sehari yang dikenal siswa kemudian mengarah pada penemuan strategi atau konsep matematika oleh siswa (RME);
- Memfasilitasi semua siswa dengan berbagai kemampuan agar mereka mencapai tujuan pembelajaran (Belajar Tuntas).

2. Alat Bantu Pembelajaran

Dalam suatu pembelajaran, alat bantu pembelajaran berfungsi untuk:

- a. mengonkretkan objek matematika yang abstrak;
- b. memberi kesempatan anak untuk mengalami langsung (*hands-on activity*);
- c. memotivasi anak agar mereka senang belajar matematika;
- d. memberi pengalaman belajar yang beragam;
- e. menunjukkan penggunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari;
- f. mengurangi verbalisme.

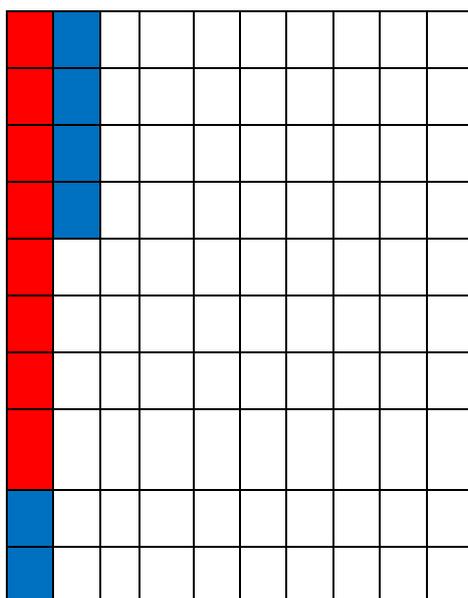
Ada berbagai macam alat bantu pembelajaran yang dapat digunakan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Ada alat bantu pembelajaran yang dibuat oleh pabrik dan guru tinggal menggunakannya, dan ada alat bantu yang dapat dibuat sendiri oleh guru.

Pada sub bab ini dibahas beberapa alat bantu pembelajaran matematika yang dapat dibuat oleh guru dari bahan-bahan sederhana.

a. Kertas Berpetak

Sejak di Taman Kanak-kanak anak sudah akrab dengan kertas berpetak. Di sekolah dasar kertas berpetak tersebut masih sangat bermanfaat bagi anak-anak, misal untuk:

- 1) Meragakan penjumlahan. Contoh, untuk menghitung hasil $8 + 6$ dapat diragakan dengan cara berikut.



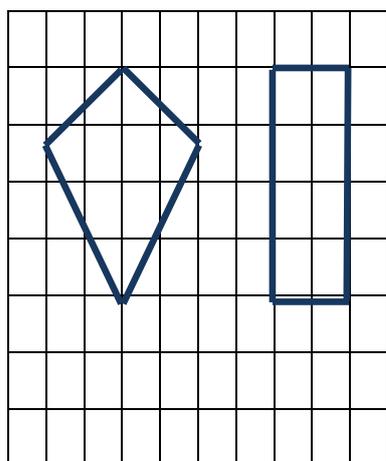
Gambar 2.9 Penjumlahan $8 + 6 = 14$

Membuat tabel penjumlahan. Berikut adalah tabel penjumlahan yang dapat dibuat anak.

+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

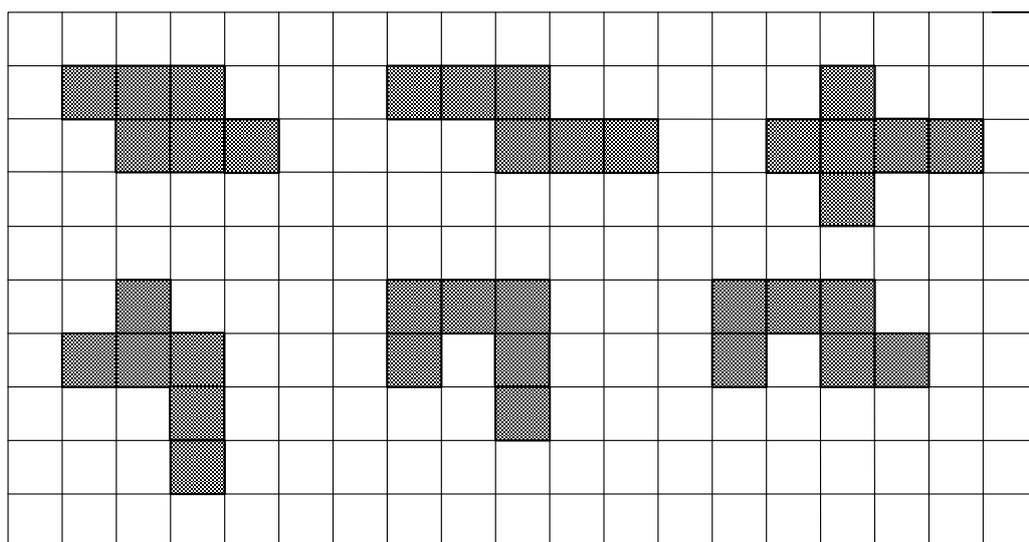
Gambar 2.10 Tabel Penjumlahan

- 2) Menentukan luas bangun datar. Misal untuk menentukan luas layang-layang ABCD dapat dilakukan dengan mengubah layang-layang menjadi persegi panjang dengan panjang (p) sama dengan panjang diagonal panjang layang-layang dan lebar (l) sama dengan $\frac{1}{2}$ diagonal pendek layang-layang. Jika panjang diagonal panjang = d_1 dan panjang diagonal pendek = d_2 , maka luas layang-layang (L) = luas persegipanjang = $p \times l = d_1 \times (\frac{1}{2} \times d_2) = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$.



Gambar 2.11

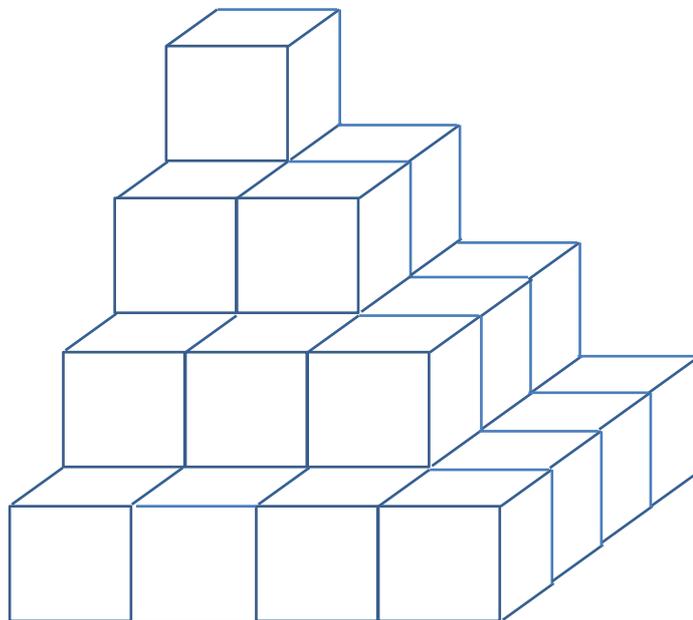
- 3) Merancang rangkaian persegi yang membentuk jaring-jaring kubus. Dengan kertas berpetak, anak dapat merancang berbagai macam rangkaian 6 persegi. Berikut adalah contoh rancangan persegi yang dapat dibuat anak.



Gambar 2.12

Dari rancangan yang dibuatnya pada kertas berpetak, anak dapat menentukan mana rangkaian yang merupakan jaring-jaring kubus. Untuk menentukan rancangan yang merupakan jaring-jaring kubus, anak dapat menggunakan rangkaian persegi satuan.

- b. **Persegi Satuan.** Persegi satuan dapat digunakan anak untuk membuat rangkaian persegi guna mengecek mana di antara rangkaian yang dirancangnya di kertas berpetak yang dapat menjadi jaring-jaring kubus. Persegi satuan juga dapat digunakan anak untuk memahami makna luas dan menentukan luas daerah yang dibatasi oleh suatu bangun datar.
- c. **Kubus Satuan.** Kubus satuan dapat digunakan untuk membantu anak dalam memahami volume bangun ruang dan membangun kemampuan spasial anak. Berikut disajikan contoh penggunaan kubus satuan untuk membangun kemampuan spasial anak. Misal kepada anak diberikan tumpukan kubus seperti gambar berikut.



Gambar 2.13

Kemudian ajukan pertanyaan: Jika permukaan tumpukan kubus tersebut dicat, berapa banyak kubus yang:

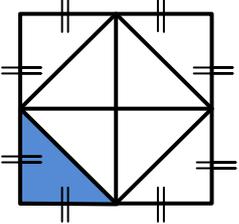
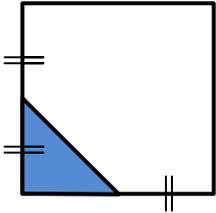
- 1) 1 permukaannya tercat?

- 2) 2 permukaannya tercat?
 - 3) 3 permukaannya tercat?
 - 4) 4 permukaannya tercat?
 - 5) 5 permukaannya tercat?
- d. Berbagai Macam Bangun Datar. Berbagai macam bangun datar dapat digunakan anak untuk membuat bangun datar baru dari rangkaian bangun datar yang diketahui, melakukan pengubinan, atau melakukan pengelompokkan bangun datar berdasar ciri-ciri yang dimilikinya.

B. PEMECAHAN MASALAH DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

I. Pengertian Masalah dan Pemecahan Masalah

Para ahli dan guru banyak belum sepakat tentang makna istilah “masalah”. Beberapa ahli membedakan antara ‘masalah rutin’ (*routine problems*) dan ‘masalah autentik/tidak rutin’ (*autentic problems/non-routine problems*). Masalah rutin diartikan sebagai tugas yang dapat diselesaikan dengan cara mengisikan/mensubstitusikan data tertentu ke dalam penyelesaian umum atau dengan cara mengikuti langkah-demi langkah yang sebelumnya *sudah dikenal* si penyelesai masalah. Sebaliknya, ‘masalah autentik’ adalah tugas yang harus diselesaikan tetapi tidak bisa dengan segera diselesaikan dengan pengetahuan yang dimiliki. Misal sebagai berikut:

Masalah Rutin	Masalah TIDAK Rutin
Sebuah PERSEGIPANJANG lebarnya 6 cm dan panjangnya 8 cm. Berapakah luas persegipanjang itu?	Seorang petani akan membuat kandang itik berbentuk PERSEGIPANJANG. Ia mempunyai 4 buah patok dan segulung kawat pagar dengan panjang 30 meter. Berapakah ukuran panjang dan lebar kandang yang harus dibuat petani itu agar luasnya terbesar?
 <p>Jika keseluruhan persegi bernilai 1. Berapakah nilai bagian yang diwarnai?</p>	 <p>Jika keseluruhan persegi bernilai 1. Berapakah nilai bagian yang diwarnai?</p>
$2 + 3 = \dots$	Ani memiliki 2 buku lebih banyak dari Hendra. Hendra memiliki buku 3 buah. Berapa buku yang dimiliki Ani?

Dengan demikian, masalah bagi seseorang mungkin bukan masalah bagi orang lain, hanya sekedar latihan.

2. Jenis-Jenis Masalah Matematis

Berdasarkan strukturnya, masalah dapat dibedakan dalam dua jenis, yaitu masalah terstruktur secara lengkap (*well structured problem*) dan masalah terstruktur secara tidak lengkap (*ill structured problem*). Masalah terstruktur secara lengkap biasa disebut dengan masalah tertutup (*closed problem*), yaitu masalah yang mempunyai penyelesaian tunggal. Masalah terstruktur secara tidak lengkap biasa disebut masalah terbuka (*open problem*), yaitu masalah yang mempunyai lebih dari satu penyelesaian. Berdasarkan tujuannya (Polya, 1981) pemecahan masalah dapat dibagi menjadi masalah untuk **membangun** konsep, masalah untuk **menerapkan** konsep, dan masalah untuk **membuktikan kebenaran** suatu konsep. Berdasarkan konteksnya, masalah dapat menyangkut konteks matematik dan masalah menyangkut konteks di luar matematika. Berdasarkan sajiannya (Fai, 2005), masalah dapat disajikan dalam bentuk cerita, bentuk kalimat matematika, dan bentuk gambar. Dengan demikian jenis-jenis masalah dapat disajikan dalam diagram berikut.

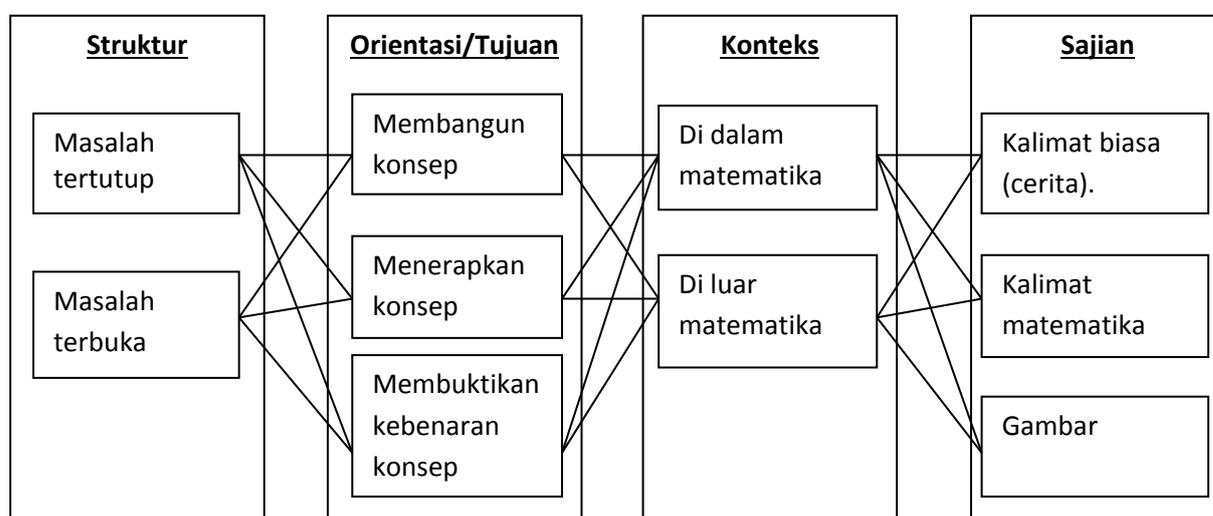


Diagram 2b.1 Jenis-Jenis Masalah

3. Strategi Umum Penyelesaian Masalah (*Heuristic*)

Untuk menyelesaikan suatu masalah, Polya memperkenalkan empat tahap penyelesaian masalah, yaitu: (1) memahami masalah, (2) merencanakan strategi penyelesaian, (3) melaksanakan strategi, dan (4) melakukan tinjau ulang. Selanjutnya dalam merencanakan **strategi** itu sendiri, Polya (Billstein, Libeskind, & Lott, 1993) mengidentifikasi strategi umum (*heuristic*) yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Strategi ini antara lain:

- (1) mencari pola (*look for a pattern*),
- (2) membuat tabel,
- (3) bekerja mundur,
- (4) mengidentifikasi tujuan antara (*subgoal*).
- (5) menguji masalah yang berkaitan dan menentukan apakah cara yang sama dapat diterapkan,
- (6) membuat diagram,

Berikut ini beberapa contoh penyelesaian masalah dengan menggunakan tahapan Polya dan strategi umum (*heuristic*) di atas.

Bila jenis-jenis masalah tersebut akan diajarkan kepada mahasiswa Saudara,

- *bagaimanakah garis besar langkah perkuliahan Saudara, yang mengaktifkan mahasiswa?*
 - *Apakah akan meminta mahasiswa mendiskusikannya?*
 - *Apakah akan meminta mahasiswa untuk menuliskan contoh masalah matematika untuk masing-masing jenis masalah tersebut?*
- *Jika akan meminta mahasiswa mendiskusikannya, PERTANYAAN apa sajakah yang akan diajukan sebagai pemicu diskusi?*

Masalah 1.

Ketika seorang matematikawan Jerman Carl Gauss masih kecil, gurunya meminta siswa-siswa menyelesaikan jumlah 100 bilangan asli pertama. Gurunya berharap bahwa masalah ini dapat membuat anak-anak sibuk menyelesaikannya dalam waktu yang cukup

lama. Gauss memberikan jawabannya dengan sangat cepat. Dapatlah kamu melakukannya seperti Gauss?

Tahap 1: Memahami Masalah

Bilangan-bilangan asli adalah 1, 2, 3, 4, ... Dengan demikian masalahnya adalah menemukan penjumlahan $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 100$.

Tahap 2: Merencanakan Strategi Penyelesaian

Salah satu strategi yang mungkin digunakan adalah **mencari pola**.

Dengan memperhatikan $1 + 100, 2 + 99, 3 + 98, \dots, 50 + 51$, terdapat 50 pasang bilangan masing-masing jumlahnya 101, sebagaimana ditunjukkan pada diagram berikut:

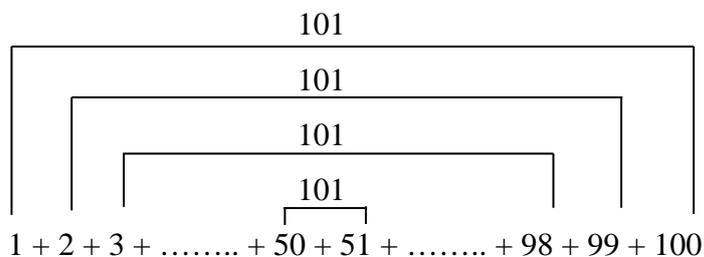


Diagram 2b. 2 Pasangan-Pasangan Bilangan

Tahap 3: Melaksanakan Strategi Penyelesaian

Terdapat 50 pasang bilangan, masing-masing jumlahnya 101. Dengan demikian totalnya adalah 50×101 , atau 5050.

Tahap 4: Tinjau Ulang

Tinjau ulang akan dilakukan dengan menggunakan cara lain untuk penjumlahan bilangan-bilangan itu.

$$1 + 2 = 3 = \frac{2 \times 3}{2}$$

$$1 + 2 + 3 = 6 = \frac{3 \times 4}{2}$$

$$1 + 2 + 3 + 4 = 10 = \frac{4 \times 5}{2}$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15 = \frac{5 \times 6}{2}$$

Jadi,

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 100 = \frac{100 \times 101}{2} = 5050$$

Masalah 2

Berapa banyak cara menukar satu lembar uang Rp. 10.000,- dengan limaribuan, duaribuan, dan saturibuan?

Tahap 1: Memahami Masalah

Satu lembar uang Rp. 10.000,- dapat ditukar dengan beberapa cara menggunakan lembaran uang yang nilainya lebih kecil.

Tahap 2: Merencanakan Strategi Penyelesaian

Pada masalah ini, strategi **membuat tabel** digunakan untuk melihat seluruh kemungkinan yang terjadi.

Tahap 3: Melaksanakan Strategi Penyelesaian

Tabel 2b.1 Sebaran Uang Bernilai Total Rp. 10.000,-

No.	Limaribuan	Duaribuan	Saturibuan
1	0	0	10
2	0	1	8
3	0	2	6
4	0	3	4
5	0	4	2
6	0	5	0
7	1	0	5
8	1	1	3
9	1	2	1
10	2	0	0

Terdapat 10 cara menukar 1 lembaran uang sepuluhribuan dengan uang-uang yang nilainya lebih kecil.

Tahap 4: Tinjau Ulang

Tinjau ulang dapat dilakukan dengan memeriksa nilai setiap baris untuk memastikan bahwa nilai setiap baris adalah 10.000. Mendaftar secara sistematis yang digunakan pada tabel ini menunjukkan semua cara menukar uang itu.

Masalah 3

Eceng gondok di sebuah danau berkembang biak dua kali lipat dalam satu hari. Jika pada hari ke-40 seluruh permukaan danau itu tertutupi eceng gondok, pada hari keberapa eceng gondok itu menutupi $\frac{1}{4}$ bagian permukaan danau?

Tahap 1: Memahami Masalah

Perkembangbiakan eceng gondok di danau adalah 2 kali lipat dalam 1 hari. Pada hari ke-40 seluruh bagian permukaan danau tertutupi eceng gondok. Akan dicari pada hari keberapa agar $\frac{1}{4}$ bagian permukaan danau itu tertutupi eceng gondok.

Tahap 2: Merencanakan Strategi Penyelesaian

Pada masalah ini, strategi **bekerja mundur** (*working backward*) digunakan untuk memperoleh jawabannya.

Tahap 3: Melaksanakan Strategi Penyelesaian

- Pada hari ke-40, seluruh bagian permukaan danau tertutupi eceng gondok.
- Pada hari ke-39, $\frac{1}{2}$ bagian permukaan danau tertutupi eceng gondok.
- Pada hari ke-38, $\frac{1}{4}$ bagian permukaan danau itu tertutupi eceng gondok.

Jadi, pada hari ke-38 eceng gondok itu menutupi $\frac{1}{4}$ bagian permukaan danau.

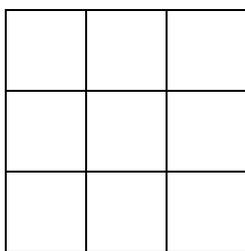
Tahap 4: Tinjau Ulang

Tinjau ulang dilakukan dengan “bekerja maju”, yaitu

- Pada hari ke-38, $\frac{1}{4}$ bagian permukaan danau itu tertutupi eceng gondok.
- Pada hari ke-39, $\frac{1}{2}$ bagian permukaan danau itu tertutupi eceng gondok.
- Pada hari ke-40, seluruh bagian permukaan danau itu tertutupi eceng gondok, cocok dengan yang diketahui dari soal.

Masalah 4

Aturlah bilangan-bilangan asli 1 sampai 9 ke dalam sembilan buah persegi (Gambar 3), sehingga hasil penjumlahan bilangan-bilangan pada setiap baris, kolom, dan diagonal sama.



Gambar 2b. 1 Format Persegi Ajaib

Tahap 1: Memahami Masalah

Kita perlu menyimpan setiap bilangan asli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 di dalam persegi-persegi kecil, suatu bilangan berbeda dalam setiap persegi, sedemikian sehingga jumlah dari bilangan-bilangan dalam setiap baris, kolom, dan diagonalnya sama.

Tahap 2: Merencanakan Strategi Penyelesaian

Pada masalah ini, strategi mengidentifikasi **tujuan antara** (*subgoal*) digunakan untuk memperoleh jawabannya.

Tahap 3: Melaksanakan Strategi Penyelesaian

Kita tahu bahwa 15 dapat ditulis secara sistematis sebagai berikut:

$$9 + 5 + 1$$

$$9 + 4 + 2$$

$$8 + 6 + 1$$

$$8 + 5 + 2$$

$$8 + 4 + 3$$

$$7 + 6 + 2$$

$$7 + 5 + 3$$

$$6 + 5 + 4$$

Catatan bahwa urutan itu dalam setiap penjumlahan tidak penting. (Mengapa?). Dengan demikian $1 + 5 + 9$ dan $5 + 1 + 9$ dihitung hasilnya sama. Catatan bahwa 1 tampil dalam hanya dua penjumlahan, 2 dalam tiga penjumlahan, 3 dalam dua penjumlahan, dan seterusnya. Tabel 2 berikut ini merangkum pola ini.

Bilangan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Banyak Jumlah yang Memuat Bilangan itu	2	3	2	3	4	3	2	3	2

Tabel 2b.2

Kita mengetahui bahwa satu bilangan yang tampil dalam empat penjumlahan adalah 5. Dengan demikian 5 harus ditempatkan di pusat persegi. Misalkan kita pilih 2 untuk bagian pojok kiri atas maka 8 ada di pojok kanan bawah. Sekarang kita menyimpan 6 pada bagian pojok kanan atas maka 4 disimpan pada pojok kiri bawah, dan persegi ajaib dapat kita selesaikan, sebagaimana tampak pada gambar 4 berikut.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Gambar 2b.2 Persegi Ajaib

Tahap 4: Tinjau Ulang

Kita dapat melihat bahwa 5 adalah satu-satunya bilangan dari bilangan yang diberikan yang dismpn dibagian pusat. Meskipun demikian, kita mempunyai beberapa pilihan untuk pojok, dan dengan demikian hal ini tampak bahwa persegi ajaib kita temukan tidak satu-satunya kemungkinan. Dapatkah Anda menemukan semua kemungkinan lain? Cara lain untuk melihat bahwa 5 harus diletakkan di pusat persegi adalah untuk mempertimbangkan jumlah $1 + 9$, $2 + 8$, $3 + 7$, $4 + 6$, sebagaimana tampak dalam Gambar 5. Kita dapat menambah 5 untuk setiap bilangan untuk memperoleh 15.

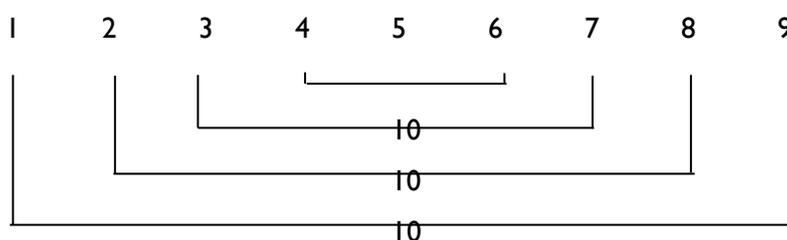


Diagram 2b. 3 Pasangan-Pasangan Bilangan Asli 1 sampai 9

Masalah 5

Rian membuat barisan persegi dari batang korek api, sebagaimana tampak pada Gambar 6. Ia menggunakan 67 batang korek api untuk membuat bangun terakhir. Berapa banyak batang korek api yang ia gunakan untuk membuat semua pekerjaan itu?



Gambar 2b. 3 Barisan Kumpulan Persegi dari Batang Korek Api

Tahap 1: Memahami Masalah

Dari pengalaman kita dengan pola-pola bilangan, kita mengatur barisan yang dibangun dengan menggunakan batang-batang korek api sebagai 4, 7, 10, 13, ... , 67. Bilangan terakhir adalah 67. Ini adalah barisan aritmatika dengan beda 3. Kita akan mencari jumlah dari bilangan-bilangan itu dalam barisan ini.

Tahap 2: Merencanakan Strategi Penyelesaian

Pada masalah ini, strategi **menguji masalah yang berkaitan**, yaitu masalah **Gauss** yaitu penjumlahan $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 100$. Pada masalah ini, kita memasang 1 dengan 100, 2 dengan 99, 3 dengan 98, dan seterusnya, dan terdapat 50 pasang blangan, masing-masing jumlahnya 101. Pendekatan yang sama dalam masalah yang diajukan ini hasil dari sebuah penjumlahannya adalah 71. Untuk menemukan jumlah totalnya, kita perlu mengetahui banyak pasang bilangan pada Gambar 7.

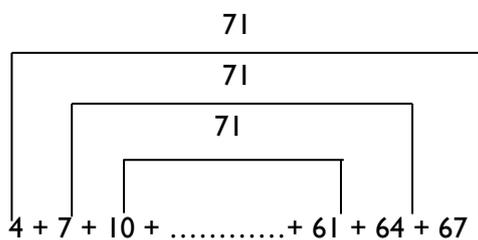


Diagram 2b. 4 Penjumlahan Bilangan Beda 3 dari 4 Sampai 67

Untuk mencari banyak pasang bilangan, kita mengetahui banyak suku dalam barisan itu, yaitu $4 + (n - 1)3 = 67$ dan diperoleh $n = 22$. Dengan demikian terdapat 22 suku dalam barisan itu.

Tahap 3: Melaksanakan Strategi Penyelesaian

Karena banyak suku adalah 22, kita mempunyai 11 pasang batang korek api yang jumlahnya masing-masing 71 batang. Dengan demikian total batang korek api adalah 11×71 atau 781 batang.

Tahap 4: Tinjau Ulang

Dengan menggunakan prosedur, kita harus dapat menemukan jumlah sebarang barisan aritmatika jika kita mengetahui dua suku pertama dan suku terakhir.

Masalah 6

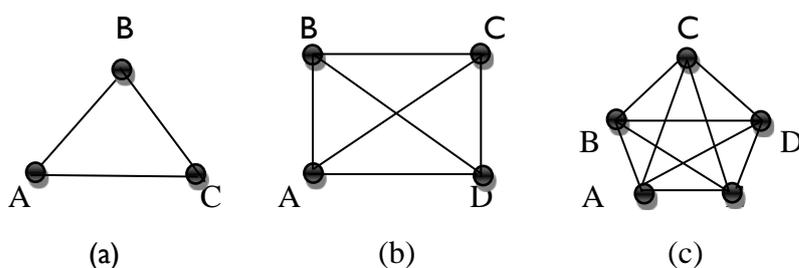
Pada hari pertama masuk kelas, 20 siswa hadir dalam ruangan dan setiap siswa bersalaman tepat satu kali dengan siswa lain. Berapa banyak salaman terjadi di ruangan itu?

Tahap 1: Memahami Masalah

Terdapat 20 siswa di dalam ruangan, dan setiap siswa bersalaman satu sama lain tepat satu kali. Hal ini berarti bahwa jika ada 2 siswa maka ada 1 salaman. Jika Andi bersalaman dengan Budi dan Budi bersalaman dengan Andi maka dihitung 1 kali, bukan 2 kali. Masalahnya adalah mencari banyak salaman terjadi jika ada 20 siswa.

Tahap 2: Merencanakan Strategi Penyelesaian

Untuk menyelesaikan masalah ini, strategi **membuat diagram** dapat diterapkan. Sebuah diagram yang menunjukkan salaman antara 2 orang, A dan B dapat dinyatakan dengan sebuah garis yang menghubungkan titik A dan B. Diagram-diagram yang menunjukkan salaman untuk 3, 4, dan 5 orang diberikan pada Gambar 8.



Gambar 2b. 4 Diagram Salaman

Diagram/Gambar 8 menunjukkan bahwa masalahnya menjadi menghitung banyak ruas garis berbeda yang menghubungkan satu titik ke titik lainnya. Dari gambar 8 (c) tampak bahwa A bersalaman dengan B, C, D, dan E (4 kali salaman). B bersalaman dengan A, C, D, dan E (4 kali salaman) dan seterusnya. Dengan demikian terdapat $5 \times 4 = 20$. Perlu diingat bahwa salaman antara A dan B dihitung dua kali. Perhitungan ganda itu terjadi pada kelima siswa itu. Dengan demikian, untuk memperoleh jawabannya, kita harus

membaginya dengan 2. Jawabannya adalah $\frac{5 \times 4}{2} = 10$. Cara ini dapat diperumum untuk sebarang banyak siswa.

Tahap 3: Melaksanakan Strategi Penyelesaian

Menggunakan strategi yang dirancang, kita lihat bahwa dengan 20 orang terdapat $\frac{20 \times 19}{2} = 190$ salaman.

Tahap 4: Tinjau Ulang

Jawaban kita dapat diperiksa dengan menyelesaikan masalah itu dengan strategi yang berbeda, yaitu mencari jawaban untuk masalah yang lebih sederhana. Jika ada satu orang di ruangan maka tidak ada salaman, jika orang ke dua masuk ruangan maka terdapat 1 salaman, jika orang ke tiga masuk maka ada 2 tambahan salaman, sehingga totalnya 1 + 2. Jika orang ke empat masuk maka ada 3 tambahan salaman, sehingga totalnya 1 + 2 + 3. Jika orang ke lima masuk maka ada 4 tambahan salaman, sehingga totalnya 1 + 2 + 3 + 4. Hal ini dapat dinyatakan dengan Tabel 3 berikut.

Banyak Orang	Banyak Salaman
1	0
2	1
3	3 = 1 + 2
4	6 = 1 + 2 + 3
5	10 = 1 + 2 + 3

Tabel 2b. 3 Banyak Orang dan Banyak Salaman

Pada Tabel 3 di atas kita lihat bahwa bilangan terakhir di dalam 1 + 2 + 3 + 4, yaitu 4, adalah satu lebih kecil dari banyak siswa yang bersalaman, yaitu 5. Mengikuti pola ini, jawaban untuk 20 siswa adalah 1 + 2 + 3 + 4 + ... + 19. Suatu masalah yang berkaitan dengan masalah Gauss untuk menemukan jumlah 19 bilangan asli pertama, dan kita peroleh:

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 19 = \frac{20 \times 19}{2} = 190.$$

4. Pemecahan Masalah sebagai Pendekatan Pembelajaran Matematika

Alasan utama keberadaan seorang ahli matematika adalah untuk menyelesaikan masalah. Beberapa ahli menyatakan bahwa aktivitas matematis menempatkan pemecahan masalah sebagai pusatnya. Untuk itu sekolah diminta untuk menampilkan pemecahan masalah sebagai bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam proses pembelajaran matematika, sejak awal hingga akhir pembelajaran. Pembelajaran yang demikian biasa dikenal dengan pendekatan pemecahan masalah.

Dalam konteks pembelajaran dan pemecahan masalah, terdapat tiga fenomena, yaitu: (1) pembelajaran UNTUK pemecahan masalah, (2) pembelajaran TENTANG pemecahan masalah, dan (3) pembelajaran MELALUI pemecahan masalah. Pembelajaran untuk pemecahan masalah yang ditujukan agar siswa dapat menyelesaikan masalah. Pembelajaran ini biasanya dimulai dengan belajar konsep abstrak dan kemudian bergerak untuk menyelesaikan masalah sebagai cara untuk menerapkan pengetahuan yang telah dipelajarinya. Pembelajaran seperti ini digunakan dalam banyak buku teks dan tampaknya sangat akrab dengan kita selama ini.

Pembelajaran tentang pemecahan masalah ditujukan agar siswa memahami pengertian pemecahan masalah, jenis-jenis masalah, langkah-langkah penyelesaian masalah, dan berbagai strategi menyelesaikan masalah. Pembelajaran melalui pemecahan masalah dimaksudkan agar siswa belajar matematika melalui konteks nyata, masalah, dan model. Kehadiran konteks nyata, masalah, dan model ini mendorong siswa membangun sendiri suatu konsep matematika dari sesuatu yang konkret bergerak menuju ke konsep abstrak. Fenomena terakhir ini yang dimaksud dengan pembelajaran dengan menerapkan pendekatan pemecahan masalah.

Pendekatan pemecahan masalah tidak sekedar sebagai “kendaraan” untuk pembelajaran dan penguatan pengetahuan matematis, tetapi juga digunakan untuk mengembangkan kemampuan penalaran siswa. Seseorang tidak dapat berfungsi secara optimal di masyarakat hanya dengan mengetahui aturan untuk memperoleh suatu jawaban yang benar. Mereka juga perlu memiliki kemampuan untuk memutuskan pada situasi seperti apa suatu algoritma dapat diterapkan. Siswa juga perlu memiliki kemampuan membangun aturan sendiri dalam suatu situasi dimana algoritma atau aturan yang ada tidak secara langsung dapat digunakan.

Pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah ini ditandai oleh guru membantu siswa membangun pemahaman tentang gagasan dan proses matematis dengan melibatkan siswa dalam bermatematika (*doing mathematics*), yang meliputi membuat (*creating*), menyelidiki

(*investigating*), menguji (*testing*), dan memeriksa (*verifying*) (Lester et al, 1994, p. 154).

Karakteristik pendekatan pemecahan masalah meliputi:

- Interaksi antara siswa/siswa dan guru/siswa.
- Dialog dan konsensus/penyepakatan matematis antar siswa.
- Guru menerima jawaban siswa, benar atau salah.
- Guru mengajukan pertanyaan yang bersifat membimbing dan berbagi dalam proses menyelesaikan masalah.
- Guru mengetahui kapan perlu memberikan intervensi/campur tangan/bantuan dan kapan perlu memberikan kesempatan kepada siswa membuat/menggunakan caranya sendiri (Lester et al, 1994).
- Aktivitas siswa harus sampai pada membuat generalisasi, sehingga siswa dapat membangun konsep matematis (Evan & Lappin, 1994).

Bila tahapan dan strategi pemecahan masalah akan diajarkan kepada mahasiswa Saudara,

- *bagaimanakah garis besar langkah perkuliahan Saudara, yang mengaktifkan mahasiswa?*
 - *Apakah akan meminta mahasiswa untuk menyelesaikannya, tiap kelompok menyelesaikan masalah yang memerlukan strategi berbeda? Kemudian meminta mahasiswa untuk membuat daftar strategi yang isinya dikumpulkan dari temannya? Atau*
 - *Apakah akan meminta mahasiswa untuk menuliskan contoh masalah yang penyelesaiannya menggunakan strategi tersebut?*
- *Jika akan meminta mahasiswa mendiskusikannya, PERTANYAAN apa sajakah yang akan diajukan sebagai pemicu diskusi?*

Secara umum, tahap-tahap pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah adalah:

- a. Mengorientasikan siswa pada masalah.
- b. Mengorganisasikan siswa untuk belajar.
- c. Membimbing siswa dalam penyelidikan.
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
- e. Menganalisis dan mengevaluasi hasil karya.

5. Contoh Kegiatan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pemecahan Masalah

Pokok Bahasan : Geometri dan Pengukuran

Sub Pokok Bahasan : Volume Kubus dan Volume Balok

b. Kompetensi Dasar:

- 1) Menghitung volume kubus dan balok.
- 2) Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus dan balok.

c. Indikator:

- 1) Mengetahui bangun kubus dan balok.
- 2) Mengetahui satuan volume.
- 3) Menemukan rumus volume kubus.
- 4) Menemukan rumus volume balok.
- 5) Menentukan volume kubus.
- 6) Menentukan volume balok.
- 7) Menyelesaikan masalah menggunakan volume kubus dan balok.

Kegiatan I

Bahan yang diperlukan

Kubus-kubus kayu satuan (1, 1, 1)

Empat balok-balok kertas atau kardus dengan ukuran sebagai berikut:

Balok A: 3, 2, 2

Balok B: 3, 5, 1

Balok C: 2, 8, 1

Balok D: 2, 4, 2

Masalah

1. Balok mana yang paling besar?
2. Balok mana yang paling kecil?
3. Berapa banyak kubus kayu satuan mengisi secara tepat untuk setiap balok?

Diskusi

Pertanyaan di atas mungkin bagi anak membingungkan. Apa yang dimaksud dengan terbesar? Apakah balok terpanjang adalah terbesar? Apakah balok tertinggi adalah terbesar? Setelah berbicara tentang yang dimaksud terbesar, kita dapat mengembangkan gagasan

balok terbesar itu sebagai balok yang dapat memuat paling banyak kubus-kubus satuan dan dengan demikian menghubungkan gagasan terbesar dengan volume.

Catatan:

Balok C dan D adalah balok terbesar. Kita dapat mengamati bagaimana anak merumuskan tebakannya. Apakah mereka menggunakan kayu-kayu itu sebagai pembeda? Mereka dapat memeriksa jawaban-jawabannya dengan mengisi balok-balok itu dengan kubus-kubus satuan.

Kegiatan 2

Bahan yang diperlukan

- Kubus-kubus kayu satuan.
- Empat balok-balok kertas atau kardus (sama seperti pada aktivitas pertama tetapi dengan permukaan diberi gambar-gambar persegi satuan).

Masalah

1. Balok mana yang paling besar?
2. Balok mana yang paling kecil?
3. Berapa banyak kubus kayu satuan mengisi secara tepat untuk setiap balok?

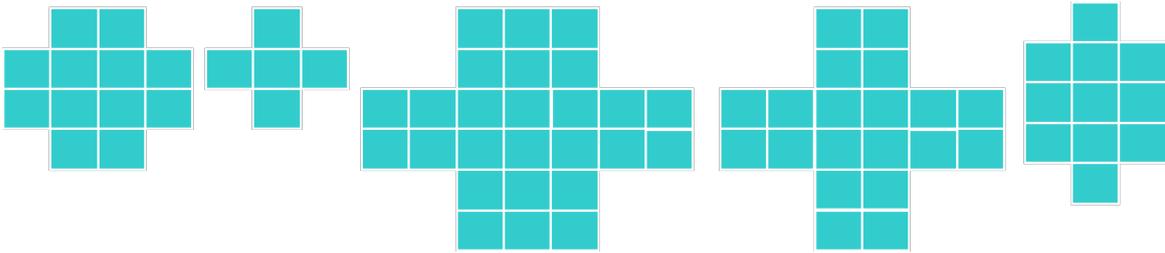
Diskusi

Sekarang permukaan balok diberi gambar-gambar persegi. Apakah anak menemukan persegi-persegi ini membantu dalam mencapai estimasi banyaknya kubus satuan untuk mengisi balok-balok itu? Apakah mereka hanya menghitung kubus-kubus itu (mengacaukan luas permukaan dengan volume)? Sekali lagi, mereka dapat memeriksa estimasinya dengan mengisi balok-balok itu dengan kubus-kubus satuan.

Kegiatan 3

Bahan yang diperlukan

- Kubus-kubus kayu satuan.
- Gunting.
- Kertas grafik (persegi-perseginya kongruen dengan permukaan kubus kayu satuan).
- Pola-pola balok tanpa tutup (Gambar 2b.5)



Gambar 2b. 5 Pola-Pola Balok Tanpa Tutup

Masalah

Perhatikan pola-pola untuk balok itu dan berapa banyak kubus kayu satuan itu mengisi secara tepat?

Diskusi

Sekarang diberikan pola-pola balok tanpa tutup. Apakah anak dapat menemukan persegi-persegi ini membantu dalam mengestimasi banyaknya kubus satuan yang dibutuhkan untuk mengisi setiap balok itu? Apakah mereka hanya menghitung kubus-kubus itu (mengacaukan luas permukaan dengan volum)? Seperti pada aktivitas kedua, mereka dapat memeriksa estimasinya dengan mengisi balok-balok itu dengan kubus-kubus satuan.

Kegiatan 4**Bahan yang diperlukan**

- Kubus-kubus kayu satuan.
- Gunting.
- Cellotape.
- Kertas berpetak.

Masalah

1. Dapatkah kalian membuat beberapa balok tanpa tutup, menggunakan kertas berpetak, yang dapat memuat tepat 6 kubus satuan? Berapa banyak balok yang dapat kalian buat? Apa yang berbeda dari balok-balok itu? Apa yang sama dari balok-balok itu?

2. Dapatkah kalian membuat beberapa balok tanpa tutup yang dapat memuat 8 kubus satuan? 18 kubus satuan? 24 kubus satuan?
3. Kelompokkan balok-balok tanpa tutup yang dapat kalian buat yang dapat memuat banyak kubus satuan yang sama. Apa yang berbeda dari balok-balok itu? Apa yang sama dari balok-balok itu?

Diskusi

Di dalam menyelesaikan masalah ini, anak menginvestigasi factor dari suatu bilangan. Sebagai contoh, balok-balok yang dapat memuat tepat 12 kubus satuan mempunyai ukuran 12, 1, 1; 6, 2, 1; 4, 3, 1; 2, 6, 1; 3, 4, 1; dan seterusnya, tetapi balok yang mempunyai ukuran 6, 2, 1 adalah benar-benar sama baik ukuran maupun bentuknya dengan balok yang mempunyai ukuran 2, 6, 1. Begitu juga antara balok yang mempunyai ukuran 4, 3, 1 dan balok yang mempunyai ukuran 3, 4, 1. Perluasan yang cukup menarik untuk aktivitas ini adalah memberi setiap anak satu lembar kertas grafik dan diminta membuat satu balok terbesar yang dapat dibuat oleh kertas itu (balok dapat memuat paling banyak kubus). Tantangan lainnya adalah meminta anak membuat satu balok terkecil yang dapat dibuat oleh satu lembar kertas itu (luas permukaan minimum).

Kegiatan 5*Bahan yang diperlukan*

- Kubus-kubus kayu satuan.
- Kertas berpetak.
- Gunting.
- Cellotape

Masalah

1. Isilah bagian terkaan pada tabel di bawah ini.
2. Isilah bagian jawaban dengan mengisi balok itu dengan kubus-kubus kayu satuan.

	Panjang	Lebar	Tinggi	Terkaan	Jawaban
Balok A	2	2	3	.....	.....
Balok B	4	2	3	.....	.....
Balok C	9	2	1	.....	.....
Balok D	5	2	2	.....	.....

Tabel 2b. 4

Diskusi

Di dalam aktivitas ini siswa dibimbing untuk menemukan bahwa hasil kali dari banyak kubus yang menunjukkan panjang, banyak kubus yang menunjukkan lebar balok, dan banyak kubus yang menunjukkan tinggi balok, adalah banyak kubus yang diperlukan untuk mengisi balok itu.

Kegiatan 6*Bahan yang diperlukan*

- Kubus-kubus kayu satuan.
- Kertas berpetak.
- Gunting.

Masalah

Berapa banyak kubus satuan diperlukan untuk mengisi secara tepat balok-balok berikut ini?

	Panjang	Lebar	Tinggi	Terkaan	Jawaban
Balok E	5	12	3	.....	.....
Balok F	6	3	4	.....	.....
Balok G	7	3	6	.....	.....
Balok H	12	10	3	.....	.....

Tabel 2b. 5

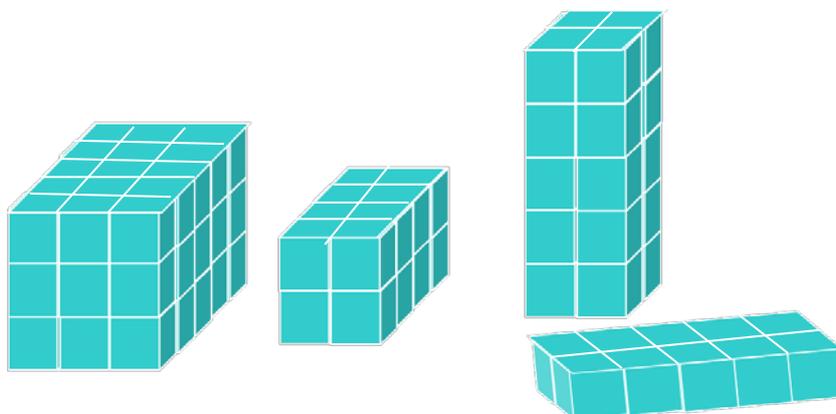
Diskusi

Sekarang, kita gunakan bilangan-bilangan besar. Setelah anak menanggapi masalah yang diajukan, tanyakan kepada mereka beberapa pertanyaan, seperti: bagaimana kalian memperoleh jawaban itu?, apakah masing-masing balok itu?, dan erapa kubus mengisi setiap balok? Anak dapat bekerja dalam kelompok untuk membuat suatu model salah satu dari balok-balok itu. Apakah mereka memahami bahwa hasil kali dari tiga bilangan itu (panjang, lebar, dan tinggi) merepresentasikan banyak kubus yang dapat mengisi secara tepat setiap balok?

Kegiatan 7

Bahan yang diperlukan.

- Gambar beberapa balok yang memuat persegi-persegi pada permukaannya (Gambar 10)
- Gunting.



Gambar 2b. 6 Balok-Balok dengan Persegi-Persegi pada Permukaannya

Masalah.

Berapa banyak kubus satuan diperlukan untuk mengisi secara tepat balok-balok seperti pada gambar-gambar itu?

Diskusi

Aktivitas ini dapat membantu guru untuk melihat apakah anak telah mengembangkan pemahamannya tentang volume. Bagaimana anak mencapai jawaban-jawabannya? Apakah mereka masih bingung volume dengan luas permukaan, menghitung persegi pada setiap permukaan balok? Apakah mereka hanya menghitung persegi-persegi sepanjang dasar balok? Atau dapatkah mereka menggunakan pengalaman-pengalaman yang ada dalam membuat dan mengisi balok-balok untuk mengfisisualisasikan pengisian balok itu dengan kubus-kubus?

Di sini kita mungkin ingin menampilkan pertanyaan-pertanyaan yang lebih menantang seperti berikut ini: Berapa banyak kubus diperlukan untuk mengisi secara tepat balok

yang mempunyai ukuran $4, 3, \frac{1}{2}$? $6, 2, \frac{1}{3}$? $2, 4, \frac{1}{4}$?

Kegiatan 8*Pernyataan guru*

- Banyak kubus satuan yang diperlukan mengisi secara tepat suatu balok adalah **volume balok** itu.

Masalah

1. Jika tinggi suatu balok 5 cm, lebar 3 cm, dan tinggi 2 cm, maka volume =
2. Jika volume suatu balok disingkat v , panjang disingkat p , lebar disingkat l , dan tinggi disingkat t , maka $v = \dots$
3. Lengkapilah tabel berikut ini!

	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
Balok A	50 cm	30 cm	40 cm	.....
Balok B	40 cm	20 cm	.....	40 dm^3
Balok C	7 dm	.....	20 cm	4.200 cm^3
Balok D	.....	5 dm	8 dm	1 m^3

Tabel 2b. 6

Diskusi

Pada aktivitas kedelapan ini siswa telah mengetahui pengertian volume balok dikaitkan dengan panjang, lebar, dan tinggi balok itu. Selanjutnya siswa dituntut untuk menerapkan pengertian itu untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan volume, panjang, lebar, dan tinggi balok jika salah satu unsurnya harus ditemukan dengan tiga unsur lainnya diketahui.

6. Soal Cerita

Di tingkat sekolah dasar, masalah yang dikategorikan sebagai masalah yang menuntut kemampuan pemecahan masalah biasanya berbentuk soal cerita. Berdasar analisis semantik, soal cerita terbagi pada tiga kategori, yaitu Perubahan (*Change*), Gabungan (*Combine*), dan Perbandingan (*Compare*). Kategori tersebut didasarkan pada analisis semantik dari soal cerita itu.

a. Kategori Perubahan (*Change*)

Soal cerita dengan kategori ini memiliki 3 komponen, yaitu: himpunan asal, himpunan pengubah, dan himpunan hasil. Contoh:

*Ani memiliki 3 pensil.
Ia membeli lagi 2 pensil.
Berapa pensil Ani sekarang?*

“3 pensil” himpunan asal
 “2 pensil” himpunan pengubah
 “pensil Ani sekarang” himpunan hasil

Kategori ini bervariasi tergantung pada komponen mana yang diketahui dan mana yang tidak diketahui/ditanyakan serta jenis perubahan yang terjadi: meningkat atau menurun. Pada contoh di atas, himpunan asal dan himpunan pengubah diketahui dan himpunan hasil ditanyakan atau tidak diketahui, serta jenis perubahannya meningkat. Dengan mengubah-ubah posisi yang diketahui, yang tidak diketahui, dan jenis perubahan yang terjadi, maka terdapat 6 variasi soal cerita kategori ini, sebagai berikut:

Tabel 2b. 7 Soal Cerita Kategori PERUBAHAN

Jenis Perubahan	Himp . Asal	Himp. Pengubah	Himp . Hasil	Contoh Soal Cerita	Soal Simbolik yg Bersesuaian
1. Meningkatkan	v	v	?	Ani memiliki 3 pensil. Ia membeli lagi 2 pensil. Berapa pensil Ani sekarang?	$a + b = \square$
2. Menurun	v	v	?	Ani memiliki 5 pensil. Ia memberi Ucok 2 pensil. Berapa pensil Ani sekarang?	$a - b = \square$
3. Meningkatkan	v	?	v	Ani memiliki 3 pensil. Ucok memberinya beberapa pensil. Sekarang Ani memiliki 5 pensil. Berapa pensil yang Ucok berikan?	$a + \square = c$
4. Menurun	v	?	v	Ani memiliki 5 pensil. Ia memberi Ucok beberapa buah. Sekarang ia memiliki 3 pensil. Berapa pensil yang Ani berikan?	$a - \square = c$
5. Meningkatkan	?	v	v	Ani memiliki beberapa pensil. Ucok memberinya 2 pensil. Sekarang Ani memiliki 5 pensil. Berapa pensil Ani mula-mula?	$\square + b = c$
6. Menurun	?	v	v	Ani memiliki beberapa pensil. Ia memberi Ucok 2 pensil. Sekarang Ani memiliki 3 pensil. Berapa pensil Ani mula-mula?	$\square - b = c$

v = diketahui; ? = tidak diketahui/ditanyakan; a, b, dan c adalah bilangan bulat.

b. Kategori Gabungan (Combine)

Soal cerita kategori ini memiliki 3 komponen, yaitu 2 himpunan bagian dan 1 himpunan keseluruhan. Contoh:

*Ani memiliki 2 pensil merah dan 3 pensil biru.
Berapa pensil Ani semuanya?*

“2 pensil merah” himpunan bagian - 1
 “3 pensil biru” himpunan bagian - 2
 “pensil Ani semuanya” himpunan keseluruhan

Pada soal kategori ini tidak terjadi perubahan apa-apa pada komponennya. Karena itu, variasinya hanya tergantung pada komponen mana yang diketahui dan mana yang tidak diketahui/ ditanyakan. Pada contoh di atas, himpunan bagian pertama dan himpunan bagian ke dua diketahui. Pertanyaan terkait dengan himpunan keseluruhan.

Dengan mengubah-ubah posisi yang diketahui dan tidak diketahui/ditanyakan, maka terdapat hanya 2 variasi soal cerita kategori ini sebagai berikut:

Tabel 2b. 8 Soal Cerita Kategori GABUNGAN

Jenis	Himp. Bagian - 1	Himp. Bagian - 2	Himp. Keseluruhan	Contoh Soal Cerita	Soal Simbolik yg Bersesuaian
1	v	v	?	<i>Ani memiliki 2 pensil merah dan 3 pensil biru. Berapa pensil Ani semuanya?</i>	$a + b = \square$
2	v	?	v	<i>Ani memiliki 5 pensil. Dua pensil berwarna merah dan sisanya biru. Berapa pensil Ani yang berwarna biru?</i>	$c = a + \square$
	?	v	v		$c = \square + b$

v = diketahui; ? = tidak diketahui/ditanyakan; a, b, dan c adalah bilangan bulat.

Perbedaan pokok antara soal kategori Perubahan dan Gabungan adalah bahwa pada Gabungan tidak terjadi perubahan sebagaimana pada kategori Perubahan.

c. Kategori Perbandingan (Compare)

Kategori ke tiga soal cerita disebut Perbandingan. Soal cerita kategori ini membandingkan dua himpunan sehingga memiliki 3 komponen, yaitu Himpunan Terbanding, Himpunan Pembanding, dan Himpunan Perbedaan. Contoh:

*Ani mempunyai 5 pensil.
Peter mempunyai 3 pensil.
Berapa pensil Ani lebih banyak dari pensil Peter?*

“5 pensil Ani” himpunan terbanding (*Compared set*)

“3 pensil Peter”himpunan pembanding (*Referent set*)

“Perbedaan banyak pensil Ani dan pensil Peter” himpunan perbedaan (*Difference set*)

Untuk menentukan himpunan terbanding atau pembanding adalah sebagai berikut:

Tabel 2b. 8 Soal Cerita Kategori GABUNGAN

<i>Ani mempunyai 5 pensil. Peter mempunyai 3 pensil. Berapa pensil Ani lebih banyak dari pensil Peter?</i>	<i>Ani mempunyai 5 pensil. Peter mempunyai 3 pensil. Berapa pensil Peter kurang dari pensil Ani?</i>
Himpunan terbanding: 5 pensil Ani Himpunan pembanding: 3 pensil Peter	Himpunan terbanding: 3 pensil Peter Himpunan pembanding: 5 pensil Ani

Untuk menentukan mana himpunan ‘terbanding’ dan mana ‘pembanding’, amatilah bagian pertanyaan. Nama yang disebut sebelum kata ‘lebih/kurang dari’ disebut terbanding, dan yang setelah kata tersebut sebagai pembanding.

Kategori Perbandingan ini terdiri atas 6 jenis, sebagai akibat dari posisi komponen yang tidak diketahui/ditanyakan, yaitu pada posisi himpunan terbanding, himpunan

pembandingan, atau himpunan perbedaaan; serta jenis perbandingan: “lebih dari” dan “kurang dari”. Keenam jenis soal Perbandingan tersebut sebagai berikut:

Tabel 2b. 9 Soal Cerita Kategori PERBANDINGAN

Jenis Perbandingan	Himp. Terbanding	Himp. Pembandingan	Himp. Perbedaaan	Contoh Soal Cerita	Soal Simbolik yg Bersesuaian
1. Lebih dari	v	v	?	Ani mempunyai 5 pensil. Peter mempunyai 3 pensil. Berapa pensil Ani lebih banyak dari pensil Peter?	$a + b = \square$
2. Kurang dari	v	v	?	Ani mempunyai 5 pensil. Peter mempunyai 3 pensil. Berapa pensil Peter kurang dari pensil Ani?	$a - b = \square$
3. Lebih dari	v	?	v	Ani mempunyai 5 pensil. Ia mempunyai 2 pensil lebih banyak dari Peter. Berapa pensil Peter?	$a + \square = c$
4. Kurang dari	v	?	v	Peter mempunyai 3 pensil. Ia mempunyai 2 pensil kurang dari Ani. Berapa pensil Ani?	$a - \square = c$
5. Lebih dari	?	v	v	Ani memiliki beberapa pensil. Ia memiliki 2 pensil lebih banyak dari Peter. Peter mempunyai 3 pensil. Berapa pensil Ani?	$\square + b = c$
6. Kurang dari	?	v	v	Peter memiliki beberapa pensil. Ia memiliki 2 pensil kurang dari Ani. Ani mempunyai 5 pensil. Berapa pensil Peter?	$\square - b = c$

v = diketahui; ? = tidak diketahui/ditanyakan; a, b, dan c adalah bilangan bulat.

Mungkin masih ada beberapa soal cerita yang tidak bisa/pas digolongkan kedalam ketiga kategori di atas, seperti

Suatu tanda di jalan di suatu tempat menunjukkan “Bandung 60 km ke arah Timur dan Bogor 40 km ke arah Barat. Berapa km kah jarak antara Bandung dan Bogor?”

Apakah soal cerita tersebut termasuk kategori ‘Gabungan/Combine’ ? dimana ‘jarak tempat itu ke Bandung’ adalah himpunan bagian 1, ‘jarak tempat itu ke Bogor’ adalah himpunan 2, dan Pertanyaan terkait dengan ‘himpunan keseluruhan’.

Renungan:

Sebagai dosen, bagaimanakah Saudara mengenalkan kategori soal cerita ini kepada mahasiswa dengan kegiatan yang mengaktifkan mereka?

- *Apakah akan meminta mahasiswa untuk mendiskusikan dan mengidentifikasi ciri-ciri masing-masing soal cerita yang disediakan?*
- *Apakah akan meminta mahasiswa untuk merumuskan soal cerita berdasarkan ciri-ciri yang diberikan?*

C. Pola Umum Skenario Perkuliahan

Pada bab berikutnya (bab 3 dan 4) disajikan contoh-contoh skenario perkuliahan/pembelajaran matematika untuk berbagai topik. Sebelumnya didahului dengan pengertian, penggunaan dalam kehidupan sehari-hari, dan pemahaman yang salah dari siswa atau fakta pembelajaran. Skenario pembelajaran dirancang dengan menggunakan pola berikut.

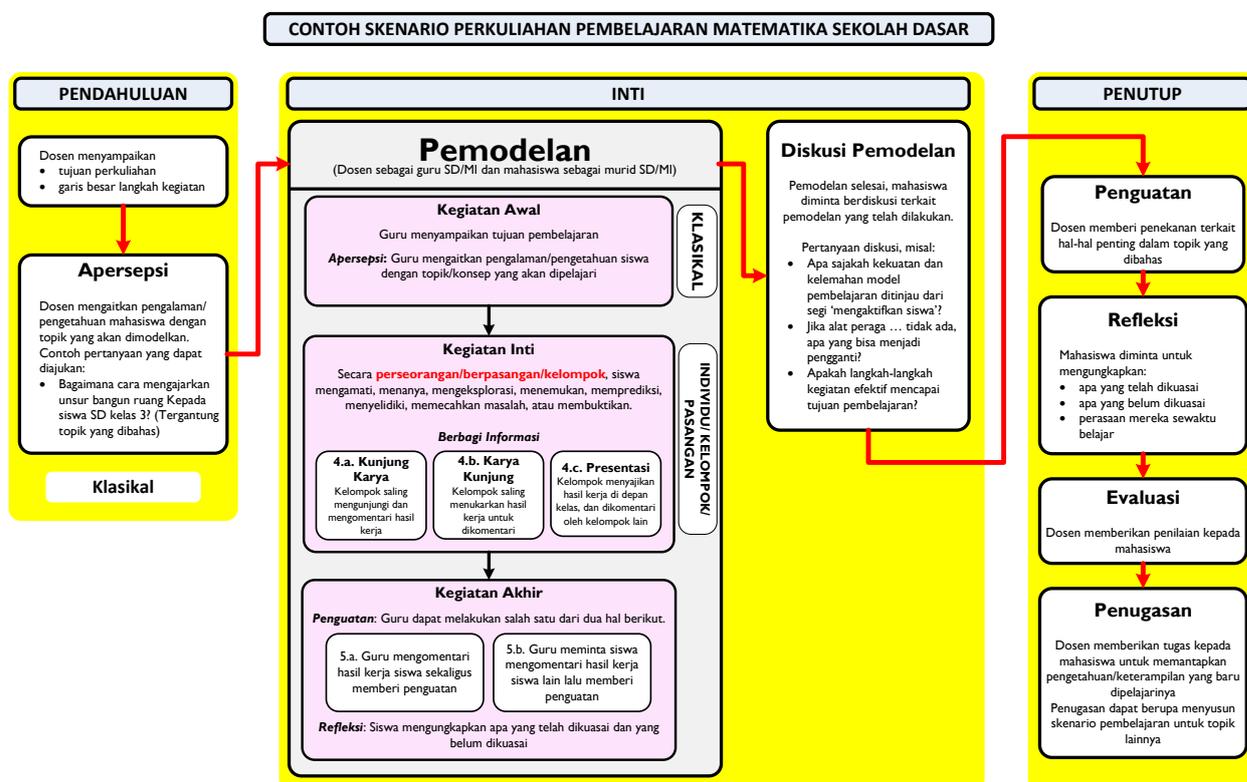


Diagram 2. Pola Umum Skenario Perkuliahan

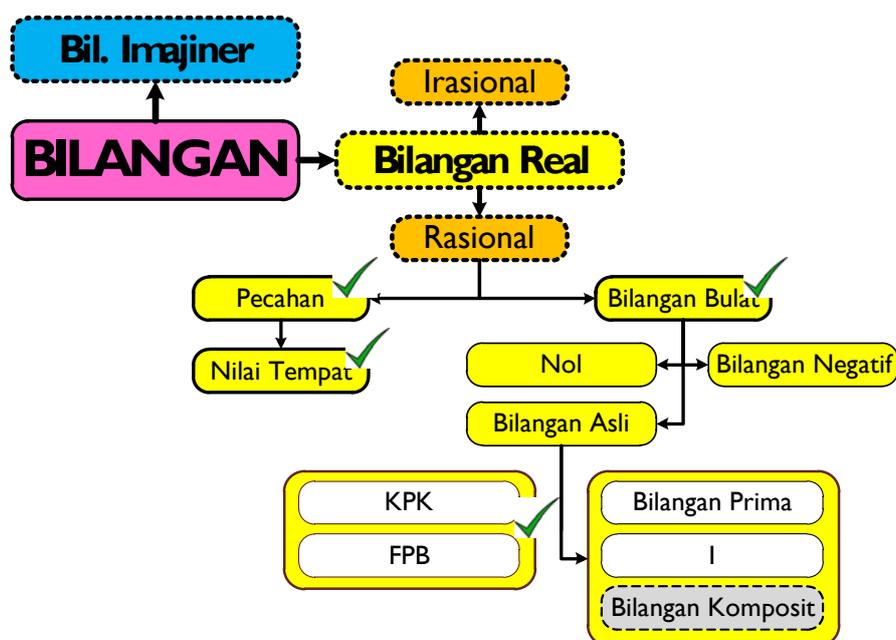
Skenario perkuliahan di atas pada dasarnya terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup. Di dalam kegiatan inti terdapat kegiatan pemodelan, yaitu kegiatan pembelajaran matematika yang disampaikan oleh dosen, yang berperan sebagai guru sekolah dasar atau madrasah ibtidaiyah, kepada mahasiswa yang berperan sebagai siswa SD atau MI. Setelah pemodelan dilakukan diskusi terkait kekuatan dan kelemahan pemodelan itu. Tujuan utama dari adanya pemodelan tersebut adalah mahasiswa memperoleh gambaran konkret bagaimana situasi

pembelajaran aktif dalam matematika sekaligus dapat mengidentifikasi kegiatan-kegiatan apa saja yang perlu ditambahkan untuk lebih mengembangkan potensi siswa dan perbaikan kegiatan untuk kegiatan yang dianggap masih lemah dalam pemodelan.

BAB III

PEMBELAJARAN
BILANGAN

Peta Konsep Materi Bilangan di SD/MI



Gambar 2.1. Peta Konsep Materi Bilangan

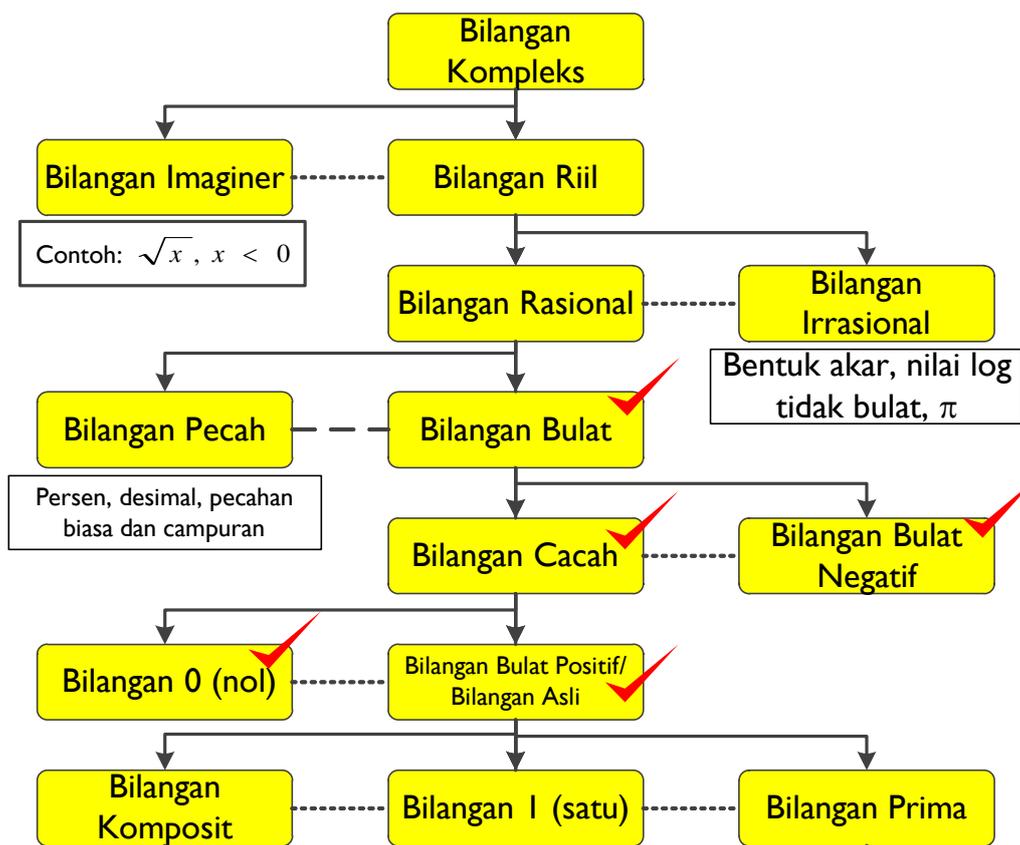
Keterangan:

1. Tanda panah menunjukkan hubungan 'terdiri atas'
2. Garis putus-putus menunjukkan bahwa topik tersebut TIDAK dibahas dalam pembelajaran di SD/MI.
3. Topik yang bertanda ✓ adalah materi di buku ini yang dilengkapi dengan skenario pembelajaran.

I. Bilangan Bulat

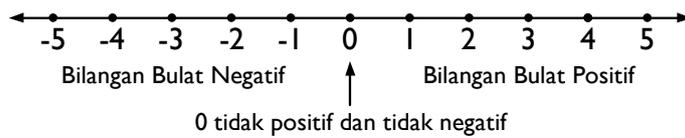
I.1. Pengertian Bilangan Bulat

Bilangan bulat adalah bilangan yang utuh atau tidak pecah. Himpunan semua bilangan bulat dilambangkan dengan \mathbb{Z} atau \mathbb{Z} yang berasal dari *Zahlen* (bahasa Jerman untuk bilangan). Himpunan \mathbb{Z} tertutup pada operasi penjumlahan, pengurangan, dan perkalian. Artinya, jumlah dua bilangan bulat juga bilangan bulat. Demikian pula untuk operasi pengurangan dan perkalian. Hasil pengurangan/perkalian dua bilangan bulat adalah bilangan bulat. Sedangkan hasil pembagian dua bilangan bulat belum tentu bilangan bulat pula, karena itu \mathbb{Z} tidak tertutup pada pembagian. Posisi kajian bilangan bulat dalam bagan bilangan secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2.2. Letak kajian bilangan bulat pada bilangan

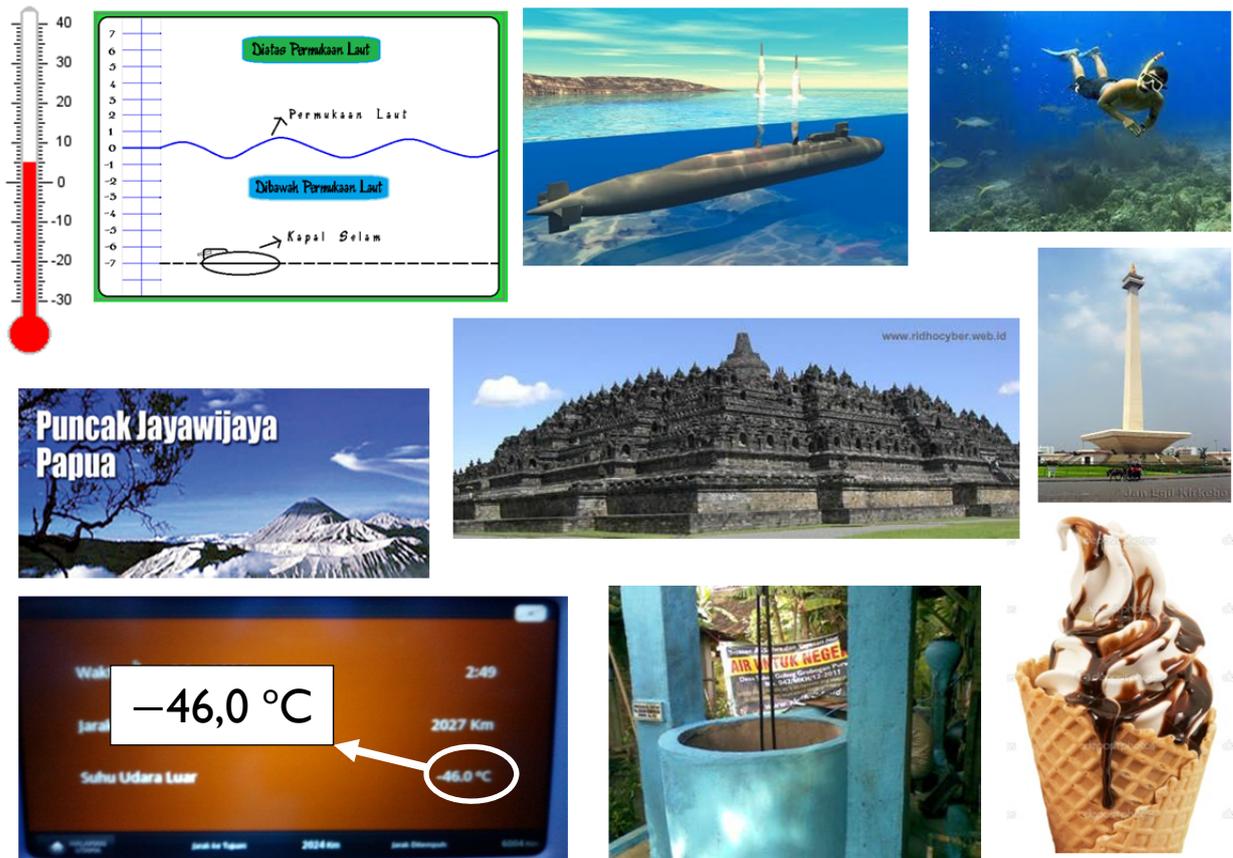
Bagan di atas memperlihatkan bilangan bulat merupakan gabungan dari bilangan cacah dan bilangan bulat negatif, sedangkan bilangan cacah merupakan gabungan dari bilangan bulat positif (asli) dan bulat nol (perhatikan tanda ✓). Jadi bilangan bulat terdiri dari bilangan bulat positif, bilangan bulat negatif dan bilangan nol, sebagaimana ilustrasi Gambar 3.



Gambar 2.3. Bilangan bulat dalam garis bilangan

1.2. Bilangan Bulat dalam kehidupan sehari-hari

Mencerminkan bilangan bulat positif atau negatifkah gambar-gambar berikut?



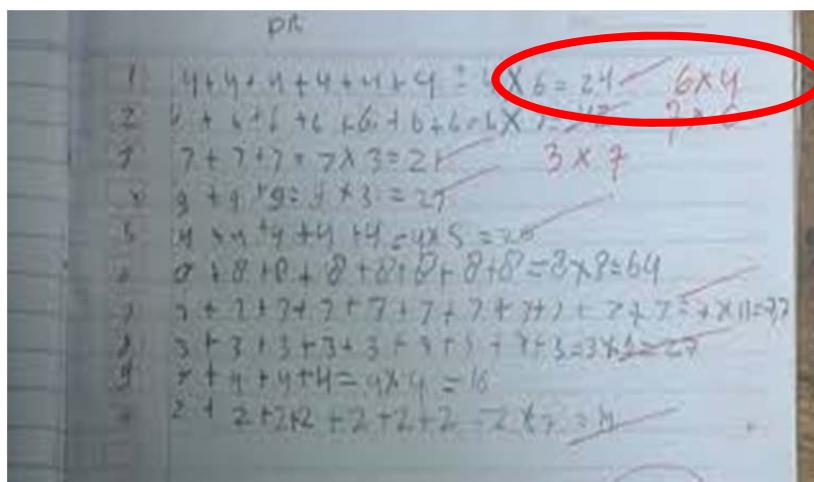
Gambar 2.4. Bilangan bulat dalam kehidupan sehari-hari

Gambar 2.4 menunjukkan kumpulan gambar yang merupakan contoh implementasi bilangan bulat. Ketinggian puncak Gunung Jaya Wijaya, menunjukkan contoh bilangan bulat positif yaitu 5030 m di atas permukaan laut, sedangkan suhu pada puncaknya bisa mencapai suhu di bawah nol menunjukkan bilangan bulat negatif. Begitu pula kedalaman ikan atau penyelam berenang di laut menunjukkan bilangan bulat negatif (di bawah permukaan laut). Implementasi bilangan bulat negatif dalam kehidupan yang dekat dengan keseharian siswa adalah es krim. Suhu es krim ini biasanya sekitar -4°C . Gambar yang paling bawah adalah layar TV pesawat yang sedang terbang memperlihatkan suhu di luar pesawat adalah $-46,0^{\circ}\text{C}$. suatu pembelajaran matematika akan bermanfaat apabila terjadi kebermaknaan dalam belajar. Siswa melihat bahwa matematika ada di sekitarnya.

1.3. Kesalahan Pemahaman Konsep Bilangan Bulat dan Operasinya

Berikut beberapa kesalahan yang muncul dalam pembelajaran bilangan bulat di sekolah dasar:

- Selisih dengan pengurangan : Ikan berenang pada 1 meter di bawah permukaan laut, burung terbang 2 meter di atas permukaan laut, berapakah jarak antara ikan dan burung?
Jawabannya 1 meter, semestinya 3 meter.
- Membandingkan dua bilangan, misal bilangan $-5 > -4$
- Konsep perkalian bilangan bulat



Gambar 2.5. Kesalahan pemahaman konsep perkalian bilangan

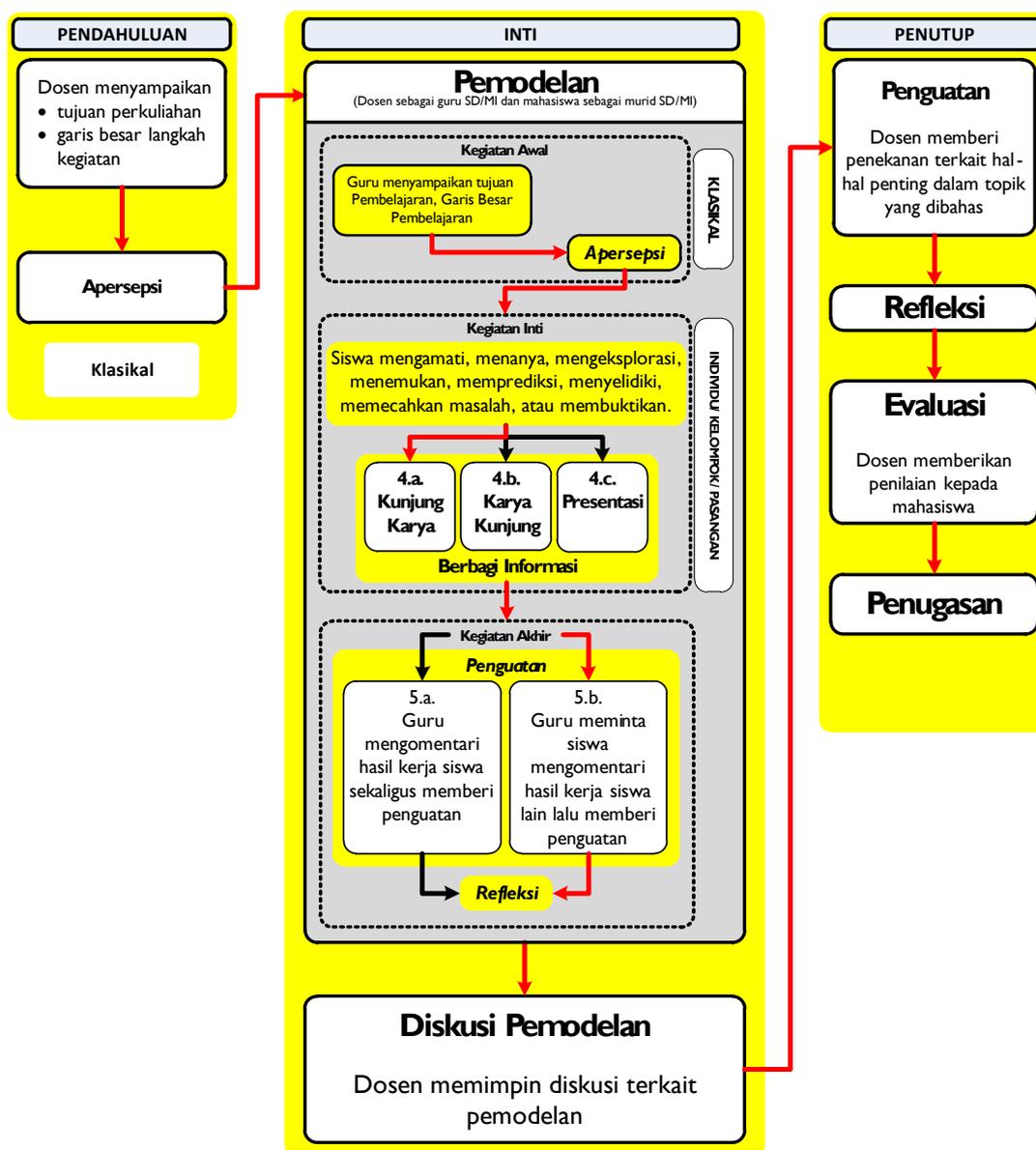
Penyusunan soal perkalian dengan angka yang sama tidak dapat mengetahui siswa telah memahami konsepnya atau belum

- d. Hanya menggunakan garis bilangan dalam menjelaskan konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, sehingga pembelajaran masih bersifat semi abstrak.

1.4. Contoh Perkuliahan Modelling Pembelajaran Bilangan

Standar kompetensi : Mahasiswa dapat mengembangkan skenario pembelajaran pada materi penjumlahan bilangan bulat

Waktu : 3 SKS



Gambar 2.6. Diagram Pembelajaran Bilangan Bulat

KETERANGAN DIAGRAM PEMBELAJARAN

PENDAHULUAN (20 menit)

Tujuan: Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan garis besar langkah kegiatan

Apersepsi: Dosen mengaitkan pengalaman/pengetahuan mahasiswa dengan topik yang akan dimodelkan. Contoh apersepsi sebagai berikut:

Diberikan tabel bilangan dan aturan permainan terkait dengan penjumlahan bilangan bulat.

-3	1	13	-1	-5	-4	6
3	10	2	6	18	0	3
4	6	6	-8	7	5	-16
5	3	-7	8	5	15	12
2	5	16	-5	11	2	17
1	-2	3	10	0	20	5
-1	0	8	-4	9	5	-7

Aturan Permainan

Dengan memberikan garis secara horizontal, vertikal, dan diagonal pada dua atau 3 angka;

1. Penjumlahan mana lagikah yang hasilnya 13?
2. Bilangan hasil penjumlahan berapa sajakah yang menghasilkan bilangan dengan nilai tertinggi?
3. Pengurangan dua angka manakah yang menghasilkan bilangan dengan nilai terendah?

Dosen meminta mahasiswa untuk mengamati dan mengerjakan media tersebut selama 5 menit, lalu dilanjutkan dengan bertanya sebagai berikut:

- Apakah media tersebut dapat digunakan untuk pembelajaran bilangan bulat untuk siswa SD?
- Media apakah yang sesuai dengan pembelajaran bilangan bulat di SD?
- Bagaimanakah mengajarkan materi bilangan bulat di SD?

INTI (100 menit)

Pemodelan: Dosen memodelkan pembelajaran bilangan dengan skenario pembelajaran, sebagai berikut:

Pendahuluan Pemodelan

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
2. *Apersepsi:* Guru mengaitkan pengalaman/ pengetahuan siswa dengan topik/ konsep yang akan dipelajari, dengan pertanyaan-pertanyaan lesan sebagai berikut:
 - Tiga ditambah berapa agar hasilnya lima?
 - Tiga ditambah berapa agar hasilnya tiga?
 - Tiga ditambah berapa agar hasilnya satu?

(Catatan: pertanyaan terakhir tidak perlu dijawab siswa, karena untuk memancing penasarannya mengenai bilangan negatif)

Inti Pemodelan

1. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang langkah kerja dalam LK
2. Siswa diberikan LK (penjumlahan bilangan) secara berkelompok dan peraga berupa kancing hijau dan kancing merah
3. Siswa menjawab LK, guru berkeliling memantau dan membantu siswa yang menghadapi kesulitan
4. Siswa menempel hasil kerjanya dan melakukan kunjung karya
5. Siswa melakukan kunjung karya (*langkah 4A diagram pembelajaran*)

Penutup Pemodelan

1. Guru memilih karya yang menarik untuk kemudian memberi penguatan bahwa setiap bilangan bulat positif memiliki tepat satu pasangan bilangan bulat negatif. Pasangan bilangan tersebutlah yang menghasilkan bilangan nol.
2. Guru melakukan evaluasi atas pembelajaran yang dilakukan
3. Siswa menulis refleksi pembelajaran pada buku jurnalnya yang meliputi:
 - Apakah yang sudah dipelajari?
 - Bagian manakah yang belum jelas?
 - Bagaimana perasaanmu saat belajar?

Diskusi Pemodelan: Mahasiswa diminta berdiskusi terkait pemodelan yang telah dilakukan. Pertanyaan diskusi, misal:

- a. apa kekuatan dan kelemahan dari modelling di atas ? kaitkan jawabanmu dengan teori belajar **Dienes** (jenis permainan dan kebervariasian metode & media), **Bruner** (3 tahap belajar, enaktif, ikonik dan simbolik, serta 4 dalil; penyusunan, notasi, kekontrasan, dan pengaitan) dan **Piaget** (operasional konkret; pentingnya peraga untuk memahami suatu konsep abstrak dan 4 tahap belajarnya)!
- b. Kegiatan apa lagi yang bisa mengembangkan kreatifitas siswa dalam berhitung bilangan bulat?
- c. Dengan memperhatikan nilai budaya dan penanaman karakter, peraga apa lagi yang bisa digunakan untuk pembelajaran bilangan bulat? (gunakan LKM I)

PENUTUP (30 menit)

Penguatan: Mahasiswa menyimpulkan hasil perkuliahan dengan bimbingan dosen tentang konsep bilangan bulat dan operasinya serta bagaimana pembelajarannya yang menyenangkan bagi siswa

Refleksi: Mahasiswa melakukan refleksi perkuliahan

Evaluasi: Setiap mahasiswa membuat 4 soal tentang operasi bilangan bulat (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian masing-masing 1 soal) lalu setiap mahasiswa menjawab soal yang telah dibuat temannya dengan menggambarkan peraganya

Penugasan: Penguatan dan pesan moral kepada mahasiswa untuk senantiasa menanamkan nilai dalam pembelajaran di SD untuk mengembangkan karakter siswa.

Lampiran:



Lembar Kerja Mahasiswa I

Relevansi Media, Pembelajaran, dan Karakter

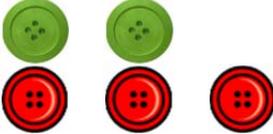
Media	Sebagai bilangan bulat :	Makna dalam budaya setempat	Karakter yang bisa ditanamkan
Kancing hitam dan putih	Kancing putih ; positif Kancing hitam ; negatif	Ilmu putih biasanya baik Ilmu hitam biasanya jahat	Jadilah orang yang selalu berbuat baik, menolong
Daun hijau dan kuning	..........	..........	..........
Sedotan merah dan hijau	..........	..........	..........
Tentukan pasangan warna apalagi yang bisa mewakili bilangan bulat positif dan negatif	Tentukan mana yang positif dan mana yang negatif	Sebutkan alasanmu berbasis budaya setempat yang dikenal siswa	Karakter yang bisa ditanamkan
.....
Tentukan pasangan benda apalagi yang bisa dijadikan media bilangan bulat positif dan negatif	Tentukan benda apa yang mencerminkan bilangan bulat positif dan negatif	Sebutkan alasanmu berbasis budaya setempat yang dikenal siswa	Karakter yang bisa ditanamkan
.....



Lembar Kerja Siswa: Penjumlahan Bilangan Bulat

Perhatikan tabel berikut!

Operasi bilangan dapat dilambangkan dengan kancing hijau dan kancing merah sebagai berikut.

1	-1	$1 + (-1) = 0$
		
2	-1	$2 + (-1) = 1$
		
2	-3	$2 + (-3) = -1$
		

Tugas Kelompok!

- 1) Gambarlah kancing hijau dan merah untuk melambangkan
 - a. $4 + (-3) = \dots$
 - b. $6 + (-8) = \dots$
 - c. $(-3) + 5 = \dots$
- 2) Gambarlah kancing hijau dan merah yang menunjukkan hasil penjumlahannya adalah 7
- 3) Gambarlah kancing hijau dan merah yang menunjukkan hasil penjumlahannya adalah -5
- 4) Bagaimanakah kesimpulanmu tentang hasil penjumlahan dua bilangan bulat?

2. Pecahan

2.1 Konsep dan Pengertian

Makna pecahan umumnya diartikan sebagai bagian yang ditentukan dari keseluruhan yang berukuran sama. Misalnya, dalam satu kantong terdapat 3 kelereng merah diantara 5 kelereng yang ada. Tentu dapat dipahami bahwa keseluruhan kelereng yang ada berukuran sama sebanyak 5. Sebanyak 3 kelereng merah yang ditentukan diantara 5 kelereng yang ada merupakan sebuah pecahan, yakni 3 diantara 5.

Secara formal, makna pecahan sebagaimana diuraikan di atas dapat dinyatakan sebagai lambang bilangan. Andaikan sebanyak a di antara b keseluruhan yang berukuran sama maka lambang bilangan pecahan yang bersesuaian dapat dituliskan $\frac{a}{b}$ dimana a dan b merupakan bilangan bulat dengan b tidak sama dengan nol dan b bukan faktor dari a . Dalam pecahan $\frac{a}{b}$, a disebut sebagai **pembilang** dan b disebut sebagai **penyebut**. Jadi, bagian kelereng merah sebanyak 3 diantara keseluruhan kelereng sebanyak 5 dapat dinyatakan dengan lambang bilangan pecahan, yaitu $\frac{3}{5}$.

Dapat dipahami bahwa $\frac{4}{2}$ dan $\frac{3}{1}$ bukan merupakan pecahan karena 2 adalah faktor dari 4 dan 1 adalah faktor dari 3. $\frac{4}{2}$ dan $\frac{3}{1}$ hanya sebagai bilangan rasional, yaitu bilangan yang dapat dinyatakan sebagai $\frac{a}{b}$ dimana a dan b merupakan bilangan bulat dengan b tidak sama dengan nol.

Secara umum pecahan dapat dinyatakan sebagai (1) pecahan sederhana, (2) pecahan campuran, (3) pecahan desimal dan (4) pecahan persen. Beberapa pengetahuan berkaitan pecahan yang penting dipelajari adalah:

- (1) Menyatakan pecahan.
- (2) Pecahan senilai.
- (3) Mengubah pecahan campuran menjadi pecahan sederhana.
- (4) Mengubah pecahan sederhana menjadi pecahan desimal dan pecahan persen.
- (5) Mengoperasikan pecahan (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian).

2.2 Pecahan dalam kehidupan sehari-hari

Makna dan penggunaan Pecahan sering dijumpai dalam aktivitas anak sehari-hari, antara lain:

- (1) Ketika anak sakit demam, ibu memberikan obat dengan takaran separuh sendok makan. Separuh sendok makan mengindikasikan pecahan $\frac{1}{2}$.
- (2) Ketika upacara bendera, anak akan melihat bendera negara Indonesia (yaitu bendera merah putih) dengan warna merah sebanyak *satu per dua* dan warna putih juga *satu per dua*. Bagian warna merah dituliskan $\frac{1}{2}$ atau bagian warna putih juga dituliskan $\frac{1}{2}$.
- (3) Dalam operasi hitung pecahan, seseorang petani di desa mempunyai kebiasaan setelah panen tebu, dia akan membagikan gula kepada tetangganya. Dia akan membagikan gula sebanyak 30 kg dan untuk tiap tetangga akan diberikan $\frac{1}{2}$ kg dalam 1 kantong plastik. Banyaknya kantong plastik yang perlu disediakan oleh petani tersebut adalah 60 lembar.

Satu permasalahan penting yang perlu didiskusikan adalah apakah 1 kepingan tertentu dari pecahan gelas yang pecah menjadi 5 kepingan berbeda dapat dinyatakan sebagai pecahan? Jawabannya, iya. Diskusikan bagaimana menyatakan 1 kepingan tertentu dari pecahan gelas tersebut sebagai suatu pecahan?

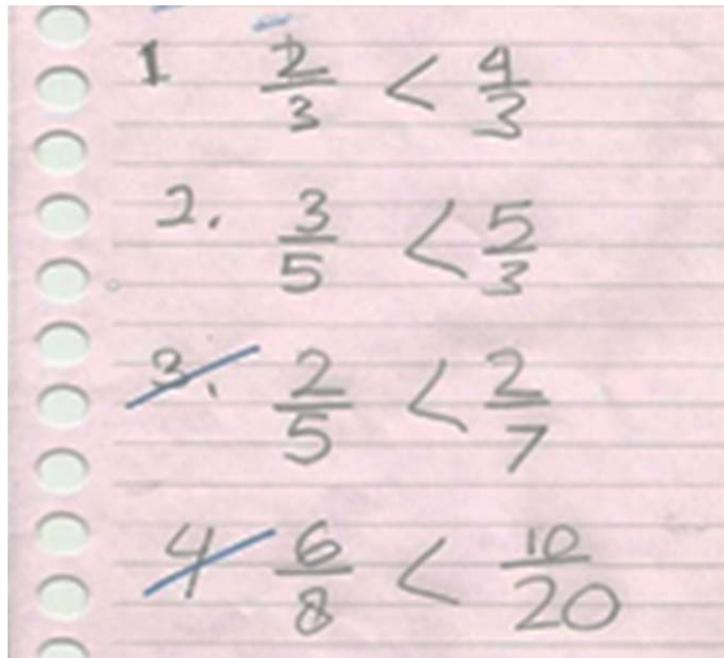
2.3 Kesalahan Pemahaman Konsep dan Fakta Pembelajaran

Seorang guru yang menjelaskan makna $\frac{1}{2}$ dengan membagi selembar kertas menjadi dua bagian yang sama besar kemudian guru tersebut memberikan kepada dua orang siswanya. Ketika memberikan kepada siswanya, guru mengatakan “kamu dapat $\frac{1}{2}$ dan kamu juga dapat $\frac{1}{2}$ “. Anak merasa membawa satu lembar kertas, makna $\frac{1}{2}$ jelas tidak dipahaminya. Kesalahan pemahaman ini terjadi karena guru memberikan penjelasan yang tidak lengkap. Seharusnya guru mengatakan bahwa potongan kertas yang diterima masing-masing siswa menunjukkan $\frac{1}{2}$ atau 1 potongan di antara 2 potongan berukuran sama.



Gambar 2.1 Guru memeragakan pecahan $\frac{1}{2}$

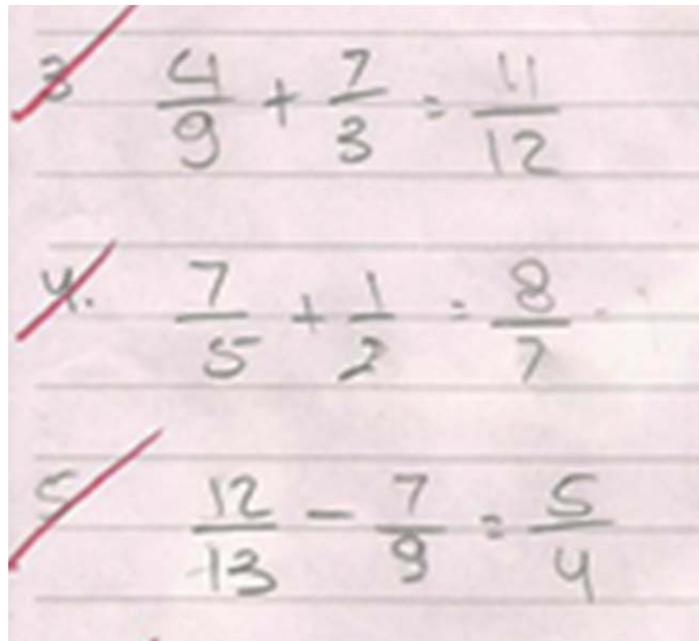
Kesalahan pemahaman pecahan yang sering terjadi pada anak adalah membandingkan pecahan. Dengan benar anak menyatakan $\frac{2}{3}$ kurang dari $\frac{4}{3}$, namun pada saat yang sama menyatakan $\frac{2}{5}$ kurang dari $\frac{2}{7}$. Ternyata anak memahami bahwa $\frac{2}{3} < \frac{4}{3}$ karena $2 < 4$ dan $\frac{2}{5} < \frac{2}{7}$ karena $5 < 7$. Kesalahan seperti ini ditemukan sebagaimana ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.2 Tulisan Siswa yang menunjukkan Kesalahan Membandingkan Pecahan

Walaupun guru telah mengajarkan prosedur operasi penjumlahan atau pengurangan bilangan pecahan, ada siswa yang masih memahami penjumlahan pecahan sebagai penjumlahan antara bilangan-bilangan yang sesuai dalam penulisan pecahan yaitu penjumlahan antara pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan penyebut. Demikian halnya dengan

pengurangan pecahan. Gambar dibawah ini menunjukkan kesalahan siswa dalam menjumlah dan mengurang pecahan.



The image shows three lines of handwritten student work on lined paper, each with a red diagonal line through the problem number on the left. The first line shows the addition of $\frac{4}{9} + \frac{7}{3} = \frac{11}{12}$. The second line shows the addition of $\frac{7}{5} + \frac{1}{2} = \frac{8}{7}$. The third line shows the subtraction of $\frac{12}{13} - \frac{7}{9} = \frac{5}{4}$.

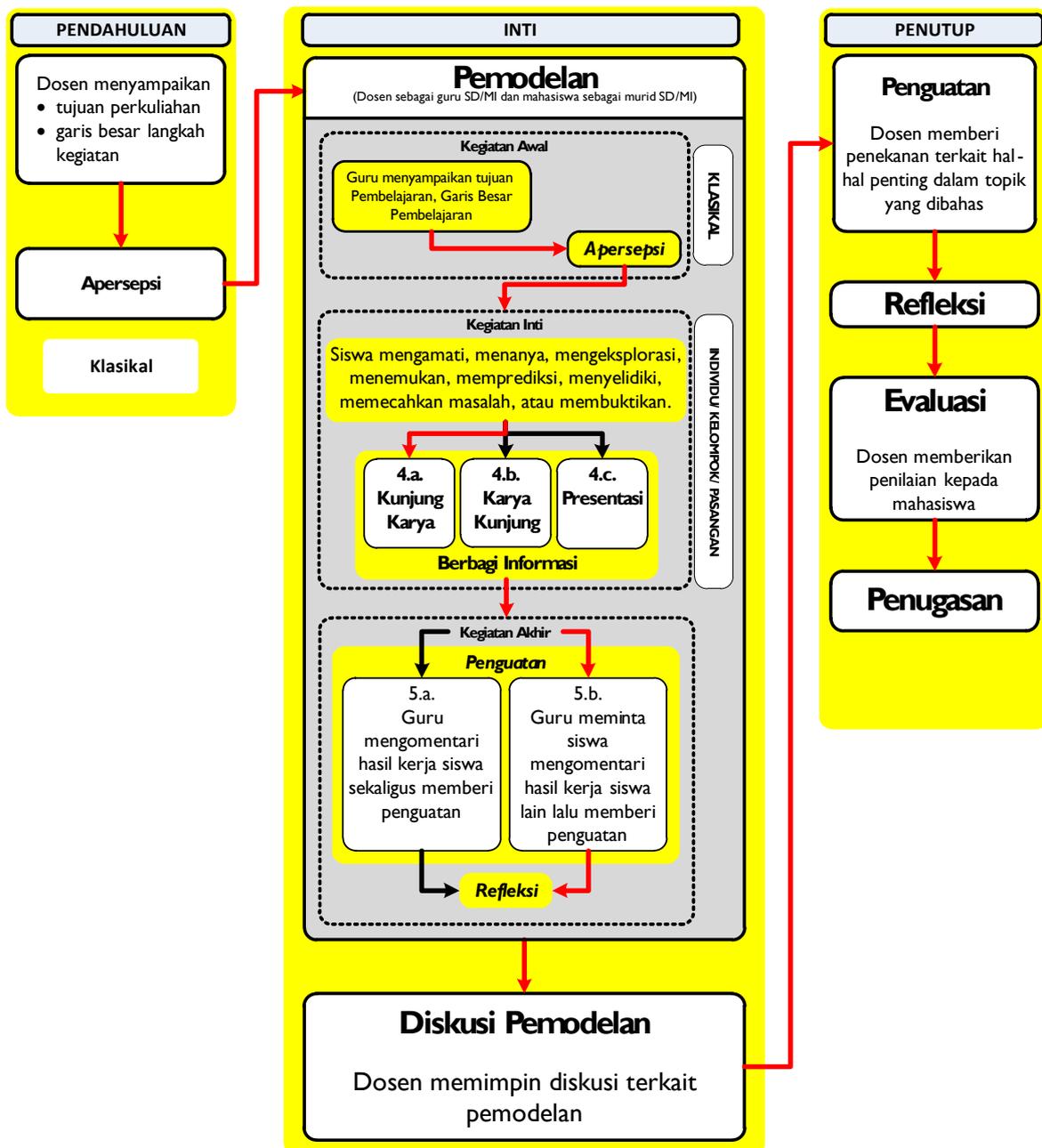
Gambar 2.3 Tulisan Siswa yang menunjukkan Kesalahan Menjumlah dan Mengurang Pecahan

2.4 Contoh Skenario Perkuliahan: Modelling Pembelajaran Pecahan Di Sekolah

Dasar

Standar kompetensi : Mahasiswa dapat mengembangkan skenario pembelajaran pada materi konsep pecahan

Waktu : 3 SKS



Skema 2.4. Gambar diagram skenario perkuliahan modelling pembelajaran pecahan di SD

KETERANGAN DIAGRAM PEMBELAJARAN

PENDAHULUAN (20 menit)

Tujuan: Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan garis besar langkah kegiatan

Apersepsi: Dosen melakukan curah pendapat terkait pembelajaran dari topik yang akan dimodelkan. Materi curah pendapat antara lain:

- Kesalahan apa yang sering dijumpai dalam pembelajaran Pecahan SD?
- Bagaimana cara membelajarkan pecahan untuk anak SD?
- Kompetensi apa saja yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran Pecahan SD?

INTI (100 menit)

Pemodelan: Dosen memodelkan pembelajaran bilangan dengan skenario pembelajaran, sebagai berikut:

Pendahuluan Pemodelan

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
2. *Apersepsi:* Guru mengenalkan konsep membagi sama dengan peragaan sebagai berikut:

Jika ada satu kertas lalu dibagi menjadi dua, kertas manakah yang dibagi secara adil?



Inti Pemodelan

3. Siswa memperhatikan penjelasan guru tentang langkah kerja dalam LK
4. Siswa dalam kelompok diberi LK
5. Siswa menjawab LK, guru berkeliling memantau dan membantu siswa yang menghadapi kesulitan
6. Siswa menempel hasil kerjanya
7. Siswa melakukan kunjung karya (*langkah 4A*)

Penutup Pemodelan

8. Guru meminta siswa untuk berkomentar terhadap karya kawannya yang menarik untuk kemudian memberi penguatan (*langkah 5B*).
9. Guru melakukan evaluasi atas pembelajaran yang dilakukan
10. Siswa menulis refleksi pembelajaran pada buku jurnalnya yang meliputi:
 - Apakah yang sudah dipelajari?
 - Bagian manakah yang belum jelas?
 - Bagaimana perasaanmu saat belajar?

Diskusi Pemodelan: Dosen melakukan diskusi berdasarkan pemodelan yang telah dilakukan. Topik diskusi dapat berupa:

- Pada kelas berapakah pemodelan tadi dapat diimplementasikan?
- Apakah pemilihan obyek dapat merepresentasikan pecahan? (*catatan: obyek yang digunakan apakah berbentuk persegi/ persegi-panjang, lingkaran, garis bilangan atau lainnya?*)
- Bagaimanakah tingkat kesulitan materi yang disampaikan?
- Alternatif aktivitas lain yang dapat dirancang yang dianggap efektif dan efisien memudahkan siswa memahami pecahan?

- Apakah ilustrasi gambar berikut menunjukkan pecahan yang sama? Mengapa?

A.

B.

C.

PENUTUP (30 menit)

Penguatan: Mahasiswa menyimpulkan hasil perkuliahan dengan bimbingan dosen tentang konsep pecahan serta bagaimana pembelajarannya yang menyenangkan bagi siswa

Refleksi: Mahasiswa melakukan refleksi perkuliahan

Evaluasi: Setiap mahasiswa membuat 1 soal tentang konsep pecahan lalu setiap mahasiswa menjawab soal yang telah dibuat temannya dengan menggambarkan peraganya

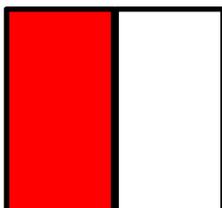
Penugasan: Penguatan dan pesan moral kepada mahasiswa untuk senantiasa menanamkan nilai dalam pembelajaran di SD untuk mengembangkan karakter siswa.

Lampiran



Lembar Kerja Siswa: Konsep Pecahan

Perhatikan!



Bagian merah pada gambar di samping menunjukkan **satu bagian dari dua bagian** yang sama.

Bagian merah tersebut menyatakan pecahan $\frac{1}{2}$

Tugas kelompok!

1. Manakah dari gambar-gambar berikut ini yang menyatakan pecahan $\frac{1}{2}$?

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

2. Dengan menggunakan kertas lipat yang disediakan, bagaimanakah kalian membuat pecahan:

(a) $\frac{1}{4}$

(b) $\frac{3}{8}$

(c) $\frac{5}{16}$

3. Nilai Tempat

3.1 Pengertian

Dewasa ini penggunaan lambang bilangan dalam matematika umumnya menggunakan sistem bilangan Hindu Arab, yaitu sistem bilangan yang menyatakan bilangan dengan menggunakan angka 0 - 9. Pada penulisan bilangan bulat tertentu, angka yang terletak paling kanan disebut sebagai angka satuan, selanjutnya angka disebelah kirinya disebut sebagai angka puluhan, dan berturut-turut di sebelah kiri angka puluhan terletak angka ratusan, ribuan, jutaan, dan seterusnya. Dalam sistem bilangan ini, angka nol memiliki peranan penting dan berperan sebagai pengisi kedudukan atau *place holder*. Sebagai contoh bilangan 205 membutuhkan angka nol untuk mengisi kedudukan atau letak angka puluhan. Jika angka nol itu tidak ada maka akan sangat berbeda nilai dari setiap angka karena yang terbentuk adalah bilangan 25.

Secara singkat pengertian dari **nilai tempat** berdasarkan *Mathematics in the New Zealand Curriculum (1992)* adalah *nilai yang diberikan untuk sebuah angka berdasarkan letak angka tersebut dalam penulisannya*. Contoh, pada bilangan 68, angka 6 memiliki nilai tempat puluhan dengan nilai 60. Mengajarkan pengertian nilai tempat pada siswa SD sebagai pemula dalam mengenal lambang bilangan dan nilai tempatnya dapat diungkapkan sebagai *nilai dari angka pada suatu bilangan sesuai dengan tempatnya*.

Nilai tempat pada bilangan desimal juga didefinisikan. Nilai tempat bilangan desimal sangat ditentukan berapa banyak angka yang dituliskan di belakang tanda koma. Jika di kanan angka 8 pada lambang bilangan 68 dibubuhkan koma desimal, maka hal itu tidak mengubah nilai tempat angka-angka pada lambang bilangan tersebut tetapi memberi nilai tempat kepada angka-angka di kanan koma desimal dengan pola nilai tempat yang sama. Sebagai contoh, di kanan angka 8 pada 68 dibubuhkan koma desimal dan angka-angka 3, 7, dan 5 sehingga menjadi 68,375. Sesuai dengan pola nilai tempat angka-angka pada 68, maka nilai tempat angka-angka di kanan koma desimal pada lambang bilangan 68,375 adalah sebagai berikut:

Nilai tempat angka 3 adalah $\frac{1}{10} \times$ nilai tempat angka 3 = $\frac{1}{10} \times 1 = \frac{1}{10}$

Nilai tempat angka 7 adalah $\frac{1}{10} \times$ nilai tempat angka 7 = $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$

Nilai tempat angka 5 adalah $\frac{1}{10} \times$ nilai tempat angka 5 = $\frac{1}{10} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{1000}$

Jika di kanan angka 5 pada lambang bilangan 68,375 masih ada angka-angka lain, maka nilai tempat angka-angka itu mengikuti pola tersebut.

Contoh:

(1) 15, 34

- 1 menunjukkan nilai tempat puluhan
- 5 menunjukkan nilai tempat satuan
- 3 menunjukkan nilai tempat persepuluhan
- 4 menunjukkan nilai tempat perseratusan

(2) 125, 304

- 1 menunjukkan nilai tempat ribuan
- 2 menunjukkan nilai tempat puluhan
- 5 menunjukkan nilai tempat satuan
- 3 menunjukkan nilai tempat persepuluhan
- 0 menunjukkan nilai tempat perseratusan
- 4 menunjukkan nilai tempat perseribuan

3.2 Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-hari

Konsep-konsep nilai tempat telah dikenal oleh siswa sebelum mereka masuk sekolah. Sebagai contoh, banyak siswa membedakan antara bilangan dengan satu digit dan bilangan dengan dua digit pada indikator program/chanel di televisi, angka-angka yang tertulis pada jam dinding sebagai penunjuk waktu, dan pada nomor rumah. Secara dini anak dapat membedakan chanel I merujuk siaran televisi yang berbeda dengan chanel II, nomor rumah 105 merujuk rumah yang berbeda dengan rumah dengan nomor 501.

Pada suatu hari, seorang anak memperhatikan Bu Ani membuat kue bolu. Dari resep yang dibaca bu Ani komposisi takaran bahan kue, antara lain tepung terigu 1,25 kg, gula 0,3 kg. Untuk itu Bu Ani harus menerjemahkan makna dari banyaknya bahan terigu dan gula yang dibutuhkan. Makna 1,25 kg tepung terigu sama dengan $1\frac{25}{100}$ kg,

dan 0,3 kg gula sama dengan $\frac{3}{10}$ kg. Terkait dengan nilai tempat maka banyaknya kebutuhan tepung terigu 1 kg dan $\frac{25}{100}$ kg, artinya 1 menempati nilai tempat satuan dan 25 menempati nilai tempat hingga perseratusan, sedangkan kebutuhan gula hanya $\frac{3}{10}$ kg, artinya 3 menempati nilai tempat persepuluhan.

Contoh lain tentang penggunaan dan penghitungan bunga bank. Pak Rudi seorang pegawai negeri sipil yang bertugas menjadi guru di SDN Antah Berantah. Setiap bulan gaji Pak Rudi tidak pernah diterima langsung tetapi ditransfer melalui BRI. Disamping gaji Rp. 3.500.000,00 yang diterima setiap bulan, Pak Rudi juga memiliki tabungan sebesar Rp. 100.000.000,00. Guna memenuhi kebutuhan sehari-hari Pak Rudi mengambil bunga gaji dan tabungannya sebesar Rp. 375.250, 50. Dengan demikian uang yang diterima Pak Rudi dengan menggunakan nominal uang secara maksimal yang tersedia saat ini adalah terdiri dari 3 uang seratus ribuan, 7 uang puluh ribuan, 5 uang seribuan, 2 seratusan, 5 uang puluhan (1 koin uang Rp. 50,-), dan 5 uang sen ($\frac{5}{10}$, artinya 5 menempati nilai tempat persepuluhan).

3.3 Kesalahan Pemahaman Konsep dan Fakta Pembelajaran

Kesalahan yang paling sering ditemukan berkaitan dengan pemahaman nilai tempat adalah kesalahan menyebutkan nominal suatu bilangan berdasarkan nilai tempatnya. Seorang anak menyebutkan nominal bilangan 7594 dengan sebutan *tujuh lima sembilan empat* disebabkan kurang memahaminya nilai tempat. Sebaliknya, ada juga siswa yang masih salah dalam penulisan bilangan yang terdiri dari tiga angka. Contohnya ketika disebutkan *tiga ratus sembilan* dan siswa ditugaskan menuliskan lambang bilangannya, ada siswa yang menuliskannya 390.

Pada bilangan yang melibatkan bilangan desimal, sering dijumpai bahwa 1,25 dibaca *satu koma duapuluh lima*, seharusnya dibaca *satu koma dua lima*. Kesalahan ini disebabkan siswa terbiasa dengan penyebutan *duapuluh lima* untuk bilangan yang dituliskan ...,25 tanpa memperhatikan penempatannya berdasarkan nilai tempat. Kesalahan ini berdampak pada kesulitan membandingkan nilai suatu pecahan desimal. Contoh, siswa menganggap $12,15 > 12,5$ karena memahami bahwa $15 > 5$ tanpa memperhatikan nilai tempat angka 15 di belakang tanda koma desimal.

Pada gambar di bawah ini ditunjukkan kesalahan siswa dalam menyebutkan nilai tempat yang melibatkan bilangan desimal.

1.	197,01	1	menempat	nilai	tempat	sepuluh
		0	menempat	nilai	tempat	Ribuan
		7	menempat	nilai	tempat	Ratusan
		9	menempat	nilai	tempat	Ribuan
		1	menempat	nilai	tempat	Satuan
2.	2,708	2	menempat	nilai	tempat	Ribuan
		7	menempat	nilai	tempat	Ribuan
		0	menempat	nilai	tempat	Ribuan
		8	menempat	nilai	tempat	Satuan
3.	50,36	5	menempat	nilai	tempat	Ribuan
		0	menempat	nilai	tempat	Ratusan
		3	menempat	nilai	tempat	Puluhan
		6	menempat	nilai	tempat	Satuan
4.	09,901	0	menempat	nilai	tempat	Ratusan
		9	menempat	nilai	tempat	Ribuan
		9	menempat	nilai	tempat	Ratusan
		0	menempat	nilai	tempat	Puluhan
		1	menempat	nilai	tempat	Satuan
5.	68,014	6	menempat	nilai	tempat	Ribuan
		8	menempat	nilai	tempat	Satuan
		0	menempat	nilai	tempat	Ratusan
		1	menempat	nilai	tempat	Puluhan
		4	menempat	nilai	tempat	Satuan

Gambar 3.1 Kesalahan penulisan nilai tempat oleh siswa

Sedangkan kesalahan penyebutan lambang bilangan berdasarkan nilai tempatnya ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

Tuliskan nama bilangan di bawah ini

- 1) $1,25$ = satu koma dua puluh lima
- 2) $33,56$ = tiga tiga koma lima puluh enam
- 3) $128,21$ = satu dua delapan koma tiga satu
- 4) $5,33$ = lima koma tiga puluh tiga
- 5) $21,211$ = dua satu koma dua sebelas
- 6) $50,25$ = lima puluh koma dua puluh lima
- 7) $1,11$ = satu koma sebelas
- 8) $561,211$ = lima ratus enam satu koma dua sebelas
- 9) $2,34$ = dua belas koma tiga puluh empat
- 10) $3,32$ = tiga koma tiga puluh dua
- 11) $9,361$ = sembilan belas koma tiga ratus enam satu

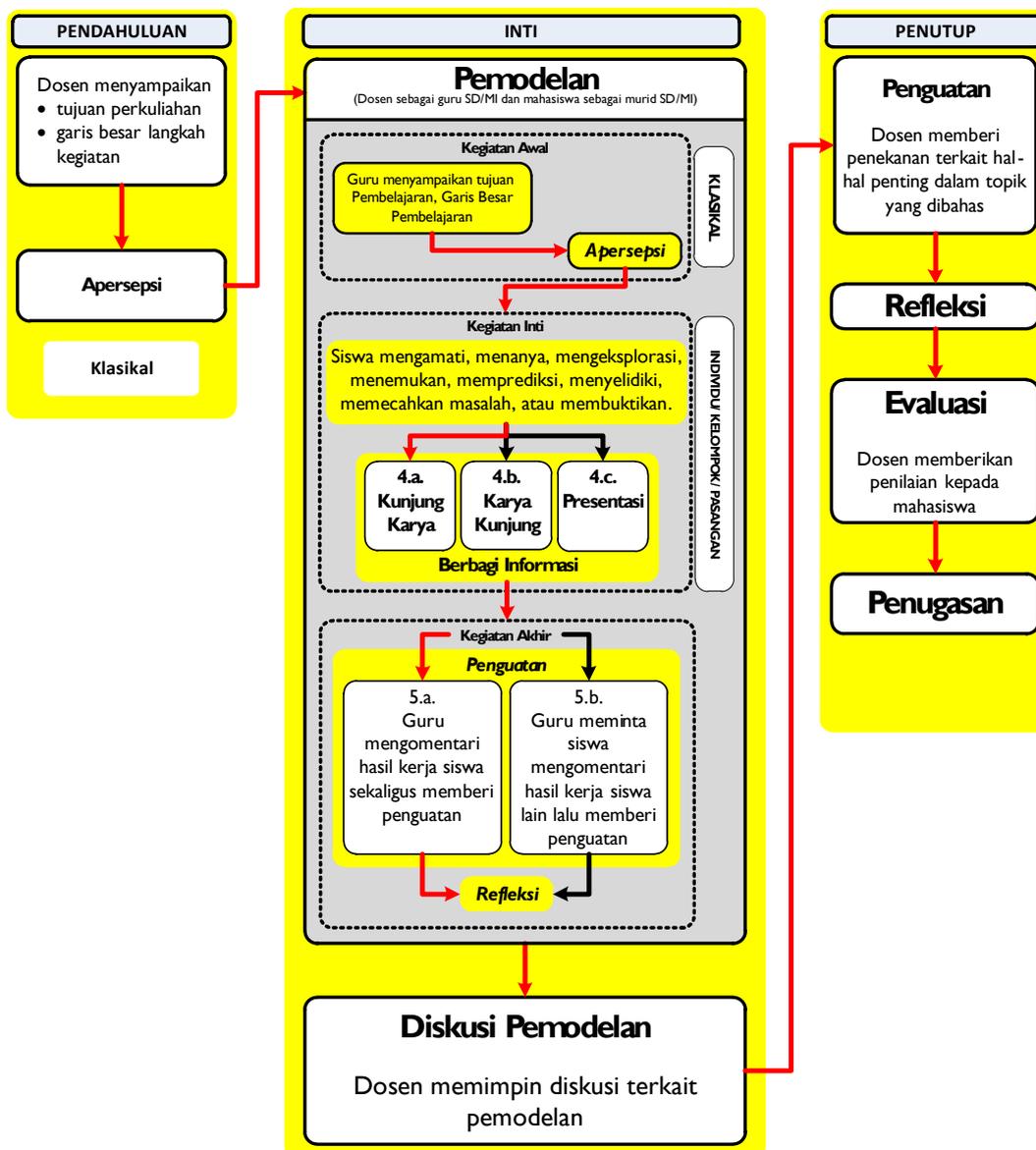
Gambar 3.2 Kesalahan penyebutan nominal suatu lambang bilangan

3.4 Contoh Skenario Perkuliahan: Modelling Pembelajaran Nilai Tempat di Sekolah Dasar

Untuk mempermudah pemahaman mengenai pembelajaran nilai tempat, berikut ini disampaikan skenario perkuliahan pembelajaran bilangan untuk siswa SD/MI.

Kompetensi : Mahasiswa dapat merefleksi dan mengembangkan skenario pembelajaran nilai tempat di SD

Waktu : 3 SKS



Gambar 3.3 Skenario Perkuliahan Modelling Pembelajaran Nilai Tempat di SD

KETERANGAN DIAGRAM PEMBELAJARAN

PENDAHULUAN (20 menit)

Tujuan: Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan yaitu mahasiswa mampu melakukan pembelajaran nilai tempat menggunakan media yang sesuai untuk siswa SD. Dosen menyampaikan garis besar kegiatan yang akan dilakukan.

Apersepsi: Dosen melakukan curah pendapat terkait pembelajaran dari topik nilai tempat yang akan dimodelkan. Materi curah pendapat antara lain:

- Kesalahan yang sering dijumpai dalam pembelajaran nilai tempat di SD?
- Bagaimana cara pembelajaran nilai tempat untuk siswa SD?
- Kompetensi apa saja yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran nilai tempat di SD?

Motivasi: Dosen kemudian bertanya, bagaimanakah pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa mengonstruksi pemahaman tentang nilai tempat?

INTI (100 menit)

Pemodelan: Dosen memodelkan pembelajaran nilai tempat dengan skenario pembelajaran, sebagai berikut:

Pendahuluan Pemodelan

1. Guru menyampaikan tujuan dan proses pembelajaran yang akan dilakukan.
2. Guru menyampaikan apersepsi, apakah kalian bisa mengucapkan bilangan berikut ini: 647 ; 250 ; 205?
3. Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok kecil terdiri dari 4-5 siswa yang heterogen.

Inti Pemodelan

4. Siswa mengamati lembar kerja 1 dan 2 serta beberapa blok Dienes dan batang nilai tempat desimal yang disediakan.
5. Siswa menyusun beberapa blok Dienes atau batang nilai tempat desimal yang bersesuaian dengan bilangan tertentu.

6. Siswa menyatakan nilai tempat masing-masing angka-angka penyusun suatu bilangan, dan menuliskan bacaan nominalnya
7. **Kunjung Karya:** Kelompok saling mengunjungi dan mengomentari hasil karya kelompok lain

Penutup Pemodelan

8. Guru memilih karya yang menarik untuk kemudian **menguatkan** beberapa nilai tempat yang ada mulai dari satuan, puluhan, ratusan, ribuan dst serta persepuluhan, peseratusan.
9. Guru bersama siswa menyimpulkan bahwa nilai tempat merupakan nilai dari angka pada suatu bilangan sesuai dengan tempatnya.
10. Guru melakukan evaluasi atas pembelajaran yang dilakukan
11. Guru melakukan refleksi, bagian manakah yang kurang dipahami siswa

Diskusi Pemodelan: Mahasiswa diminta berdiskusi terkait pemodelan yang telah dilakukan. Pertanyaan diskusi, misal:

- a. Pada kelas berapakah pemodelan tadi dapat diimplementasikan?
- b. Manakah obyek yang tepat untuk merepresentasikan nilai tempat: blok Dienes, manic-manik, garis bilangan atau yang lain?
- c. Bagaimana tingkat kesulitan materi yang disampaikan?
- d. Adakah alternatif aktivitas lain yang dapat dirancang yang dianggap efektif dan efisien memudahkan siswa memahami nilai tempat?

PENUTUP (30 menit)

Penguatan: Dosen mengingatkan bahwa setiap pembelajaran, apapun modelnya harus mengutamakan keaktifan siswa.

Refleksi: Mahasiswa diminta untuk mengungkapkan :apa yang telah dikuasai; apa yang belum dikuasai; perasaan mereka sewaktu belajar

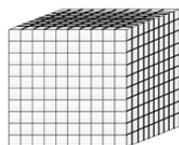
Evaluasi: Dosen memberikan penilaian kepada mahasiswa

Penugasan: Dosen memberikan tugas kepada mahasiswa untuk memantapkan pengetahuan/keterampilan yang baru dipelajarinya. Penugasan dapat berupa menyusun skenario pembelajaran serupa dengan pemodelan, untuk topik lainnya

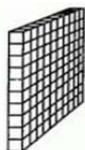


LK I: Mengonstruksi Konsep Nilai Tempat Bilangan Bulat

Perhatikan blok Dienes berikut:



satu kubus ribuan
(i)



satu lembar ratusan
(ii)



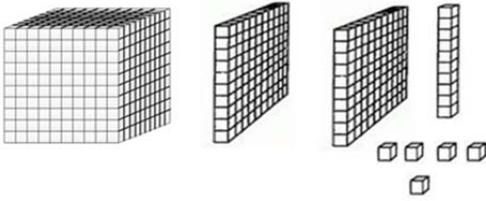
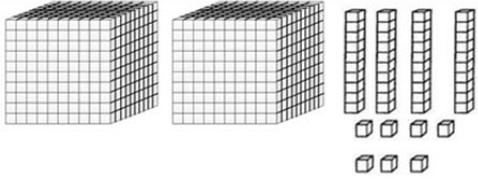
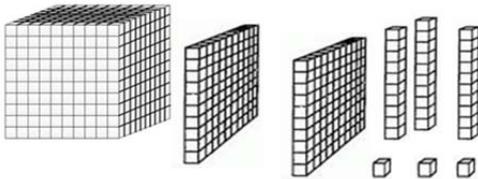
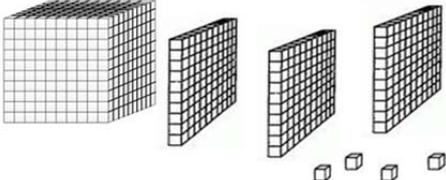
satu batang puluhan
(iii)



satu kubus satuan
(iv)

Tugas Kelompok!

1. Perhatikan dan lengkapi tabel berikut:

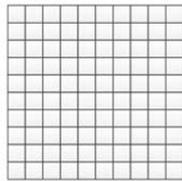
Blok Dienes	Bentuk panjang	Nilai bilangan
 Ada 1 kubus ribuan, 2 lembar ratusan, 1 batang puluhan dan 4 kubus satuan.	$1000 + 200 + 10 + 5$	1215 (seribu dua ratus limabelas)
 Ada 2 kubus ribuan, 0 lembar ratusan, 4 batang puluhan dan 7 kubus satuan.	$1000 + 0 + 40 + 7$	2047 (dua ribu empatpuluh tujuh)



2. Urutkan dari bilangan terkecil ke terbesar : 3516 ; 3089 ; 3405



LK 2: Mengonstruksi Konsep Nilai Tempat Desimal

Perhatikan batang nilai tempat desimal berikut:



satu batang satuan
(i)



satu batang persepuluhan
(ii)



satu batang perseratusan
(iii)

Tugas Kelompok

1. Perhatikan dan lengkapi tabel berikut:

Batang nilai tempat desimal	Bentuk panjang	Nilai bilangan
<p>Ada 2 satuan, 5 persepuluhan dan 6 perseratusan.</p>	$2 + 0,5 + 0,06$	2,56 (dua koma lima enam)
<p>Ada 2 satuan, 0 persepuluhan, dan 8 perseratusan.</p>	$2 + 0,0 + 0,08$	2,08 (dua koma nol delapan)

2. Bagaimanakah urutan bilangan desimal berikut: 2,08 ; 2,2 ; 1,56 dari nilai terkecil ke terbesar?

4. KPK dan FPB

4.1. Apa itu KPK dan FPB?

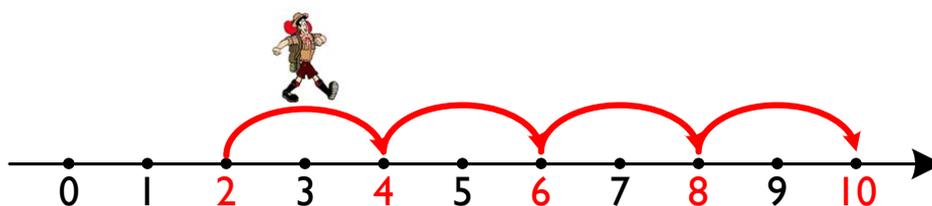
Kepanjangan KPK dan FPB yaitu:

KPK = Kelipatan Persekutuan Terkecil

FPB = Faktor Persekutuan Terbesar.

Kelipatan

Kelipatan dari bilangan a adalah bilangan-bilangan yang merupakan hasil kali antara bilangan a dengan bilangan asli. Masih ingatkah kalian dengan membilang bilangan loncat? Mari kita perhatikan garis bilangan berikut, yang memperagakan kelipatan 2.



Gambar 4.1 Peragaan kelipatan 2

Dengan demikian kelipatan adalah penjumlahan suatu bilangan dengan bilangan itu sendiri secara terus menerus, sedangkan **KPK** singkatan dari **Kelipatan Persekutuan Terkecil**, yaitu kelipatan persekutuan dari dua bilangan atau lebih yang nilainya paling kecil.

Faktor

Faktor dari bilangan a merupakan bilangan yang habis membagi bilangan a . Misal faktor dari 12 adalah 1, 2, 3, 4, 6 dan 12. Faktor dari 12 ini juga dapat diperoleh dengan membuat tabel perkalian dua bilangan bulat positif yang hasilnya 12. Berikut ini tabel perkaliannya:

12	
x	
1	12
2	6
3	4

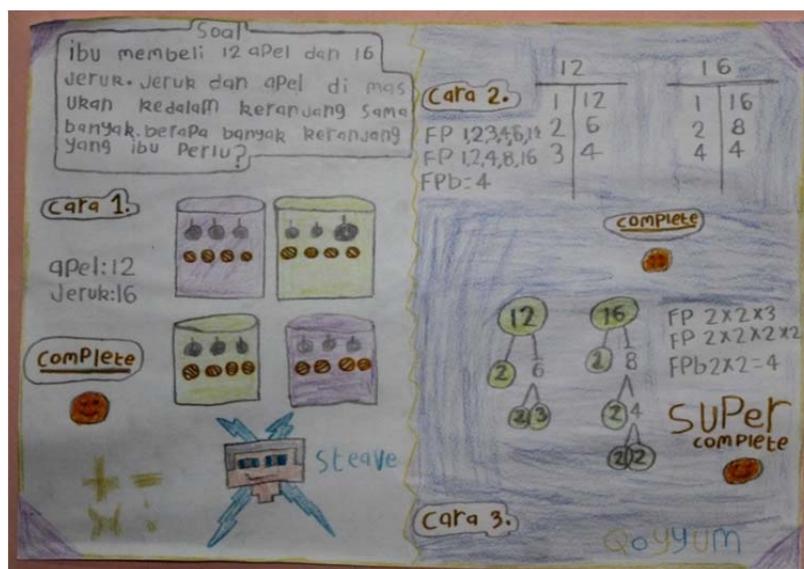
Sehingga faktor persekutuan terbesar adalah faktor persekutuan dari dua bilangan atau lebih yang nilainya paling besar.

4.2. Penggunaan Dalam Kehidupan Sehari-hari

Salah satu contoh penggunaan KPK dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk menentukan besaran biaya yang harus dikeluarkan pada jenis pekerjaan yang dilakukan oleh 2 (dua) kelompok pekerja yang memiliki durasi kerja tidak sama. Misalkan dua kelompok pekerja dalam suatu usaha, kelompok pertama bekerja tiap 2 hari sekali, sementara kelompok satunya bekerja tiap 3 (tiga) hari sekali. Dengan demikian biaya yang harus dikeluarkan oleh manajer akan ada yang sama dan juga ada yang tidak sama.

4.3. Kesalahan Pemahaman Konsep KPK dan FPB

Dari beberapa kesalahan yang dilakukan siswa yaitu kurang dapat membedakan KPK dan FPB. Nampaknya guru ketika melakukan pembahasan KPK dan FPB masih kurang mendalam dan mungkin kurang memberikan latihan. Selain itu, terdapat kesalahan yang banyak dijumpai di kalangan guru SD atau calon guru SD yang belum dapat membuat soal FPB secara benar. Gambar berikut memperlihatkan soal yang dianggap FPB oleh siswa, sehingga siswa menjawab dengan cara mencari FPB. Pertanyaan “berapa banyak keranjang yang ibu perlukan?” merupakan pertanyaan terbuka, sehingga jawaban yang benar bisa beragam, boleh 2, boleh 4. Jika ingin memperoleh jawaban hanya 4 (soal FPB) maka pertanyaannya harus ditambahkan kata “maksimal” atau “paling banyak”. Pertanyaan untuk soal FPB menjadi “berapa keranjang paling banyak yang ibu perlukan?”.



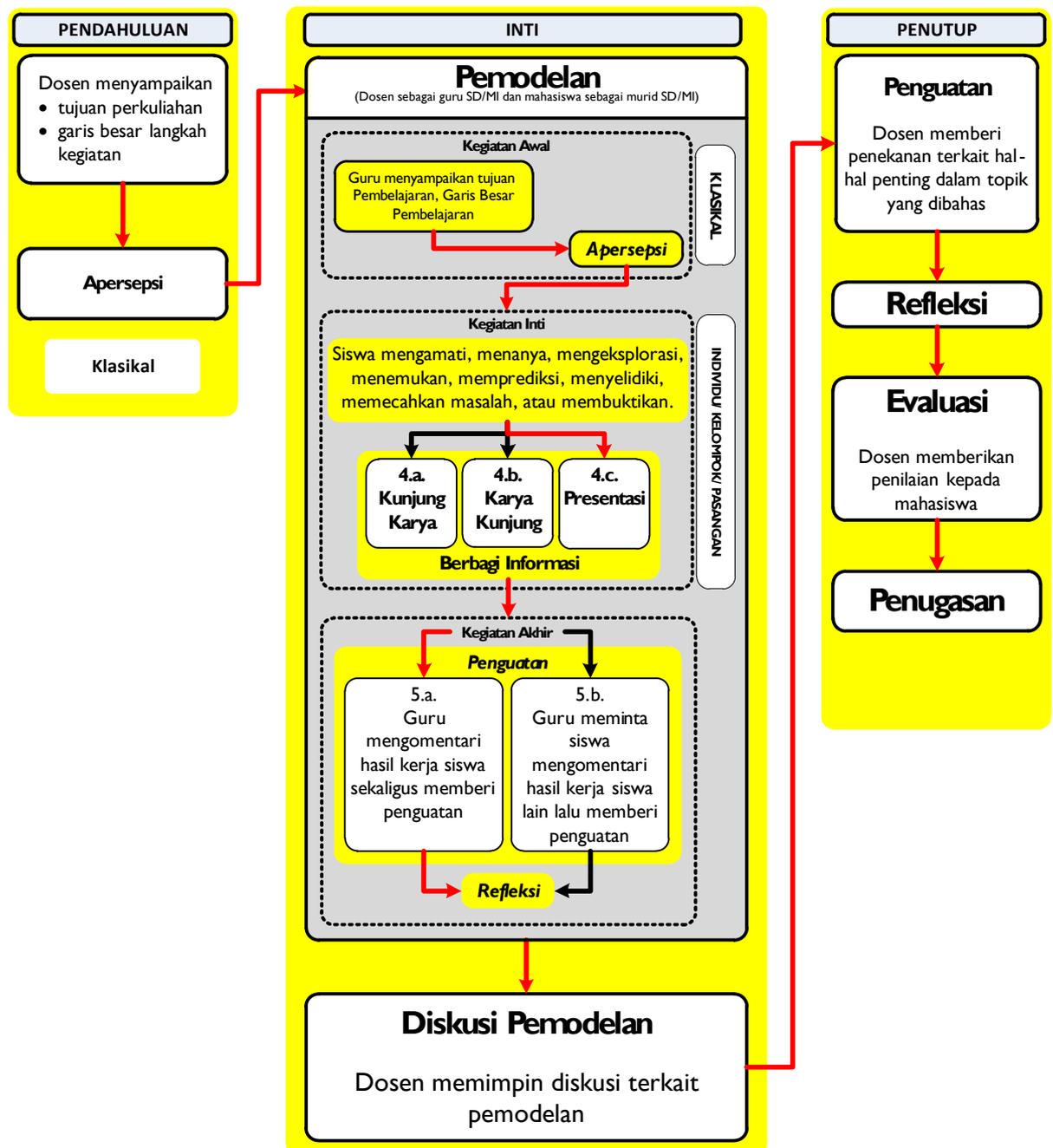
Gambar 4.2 Kesalahan soal FPB

4.4. Contoh Perkuliahan Modelling Pembelajaran Matematika SD

Untuk mempermudah pemahaman mengenai pembelajaran FPB, berikut ini disampaikan skenario perkuliahan pembelajaran bilangan untuk siswa SD/MI.

Kompetensi : Mahasiswa dapat mengembangkan skenario pembelajaran materi FPB

Waktu : 3 SKS



Gambar 4.3. Skenario Perkuliahan Modelling Pembelajaran FPB di SD

KETERANGAN DIAGRAM PEMBELAJARAN

PENDAHULUAN (20 menit)

Tujuan: Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan yaitu mahasiswa mampu melakukan pembelajaran FPB menggunakan media yang sesuai untuk siswa SD. Dosen menyampaikan garis besar kegiatan yang akan dilakukan.

Apersepsi: Dosen melakukan curah pendapat terkait pembelajaran dari topik FPB yang akan dimodelkan. Materi curah pendapat antara lain: Media apakah yang sesuai dengan pembelajaran FPB dan KPK di SD? Bagaimana mengajarkannya?

Motivasi: Dosen kemudian bertanya, bagaimanakah pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa mengonstruksi pemahaman tentang FPB?

INTI (100 menit)

Pemodelan: Dosen memodelkan pembelajaran FPB dengan skenario pembelajaran, sebagai berikut:

Pendahuluan Pemodelan

1. Guru menyampaikan tujuan dan langkah-langkah pembelajaran.
2. Guru menyampaikan apersepsi. Guru mengingatkan kembali tentang kelipatan dan faktor bilangan.
3. Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok kecil terdiri dari 4-5 siswa yang heterogen.

Inti Pemodelan

1. Siswa mengamati lembar kerja serta mengambil pulpen dan pensil sebanyak yang dibutuhkan.
2. Siswa mempraktikkan membagikan pulpen dan pensil siswa sama banyak kepada 3 orang teman, 4 orang, 5 orang, 6 orang, dan seterusnya.
3. Siswa menulis laporan kerja kelompok.
4. **Presentasi:** Kelompok menyajikan hasil kerja di depan kelas dan dikomentari kelompok lain.

Penutup Pemodelan

1. Guru memilih karya yang menarik untuk kemudian **menguatkan** tentang beberapa cara untuk menentukan pulpen dan pensil paling banyak dapat dibagikan kepada berapa orang teman, tanpa sisa.
2. Guru bersama siswa menyimpulkan tentang FPB dan beberapa cara menentukan FPB.
3. Guru melakukan evaluasi atas pembelajaran yang dilakukan
4. Guru melakukan refleksi, bagian manakah yang kurang dipahami siswa

Diskusi Pemodelan: Mahasiswa diminta berdiskusi terkait pemodelan yang telah dilakukan. Pertanyaan diskusi, misal:

- a. Apakah kekurangan dan kelebihan dari pemodelan yang baru saja dilakukan?
- b. Apakah guru harus memberikan contoh langsung cara pembagian pulpen dan pensil atau cukup ilustrasi saja?
- c. Apakah dalam kerja kelompok cukup dibagikan LKS atautkah mereka harus melakukan proses membagi pulpen dan pensil secara langsung?
- d. Apakah proses pengenalan konsep FPB kepada siswa memang harus dilakukan seperti yang telah dilakukan, atautkah bisa langsung memperkenalkan konsep faktor dan menghitung FPB secara matematika?
- e. Apakah KPK dari a dan b selalu lebih besar dari FPBnya ?

PENUTUP (30 menit)

Penguatan: Dosen memberi penekanan hal-hal penting dalam topik yang dibahas.

Refleksi: Mahasiswa diminta untuk mengungkapkan :apa yang telah dikuasai; apa yang belum dikuasai; perasaan mereka sewaktu belajar

Evaluasi: Dosen memberikan penilaian kepada mahasiswa

Penugasan: Dosen memberikan tugas kepada mahasiswa untuk memantapkan pengetahuan/keterampilan yang baru dipelajarinya. Penugasan dapat berupa menyusun skenario pembelajaran serupa dengan pemodelan, untuk topik lainnya



LK: Konsep Faktor Persekutuan Terbesar (FPB)

Perhatikan cerita Ibu Guru berikut!

Bu Guru mempunyai 20 pulpen dan 24 pensil yang akan dibagikan kepada siswa sama banyak kepada beberapa orang anak.

Bu Guru membagikan pulpen dan pensil tersebut sama banyak kepada dua orang siswa dan menuliskan hasilnya pada tabel disamping!

Jumlah siswa: 2 anak

Anak ke:	Pulpen	Pensil
1	10	12
2	10	12
Jumlah	20	24
Sisa	0	0

Tugas Kelompok!

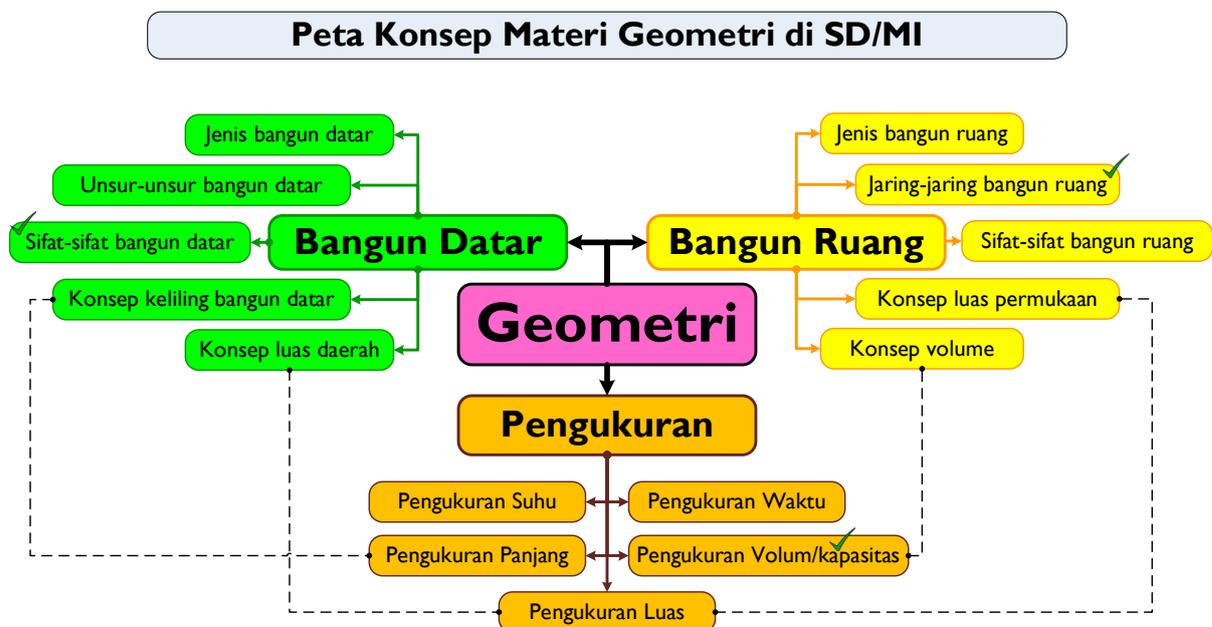
1. Disediakan 20 pulpen dan 24 pensil. Dengan menggunakan tabel di bawah, bagaimana kamu membagikan pulpen dan pensil sama banyak kepada 3 orang teman, 4 orang, 5 orang, 6 orang, dan seterusnya?

Jumlah Teman	Jumlah Masing-Masing		Sisa	
	Pulpen	Pensil	Pulpen	Pensil
2	10	12	0	0
3				
4				
5				
6				

2. Jika pulpen dan pensil telah dibagikan sama banyak dan tanpa sisa, paling banyak, berapa orangkah temanmu yang memperoleh pulpen dan pensil tersebut?
3. Apakah ada cara yang lebih cepat untuk menentukan pulpen dan pensil tersebut paling banyak dapat dibagikan kepada berapa orang teman, tanpa sisa?

BAB II

PEMBELAJARAN GEOMETRI DAN PENGUKURAN



Gambar 4.1. Skema konsep geometri di SD/MI

Keterangan:

1. Pembagian bidang kajian geometri tersebut di atas berdasarkan materi/ topik yang ada di SD/MI.
2. Garis putus-putus menyatakan ada hubungan antara kedua hal tersebut. Contoh: pengukuran luas dengan konsep luas. Untuk menemukan bagaimana memahami luas

daerah, maka kajian itu termasuk bangun datar. Akan tetapi, jika topik terkait menghitung luas daerah bangun datar, maka kajian itu termasuk pengukuran.

3. Bagian pada peta konsep tersebut yang bertanda “✓” adalah topik atau gagasan yang dirancang skenario pembelajarannya.

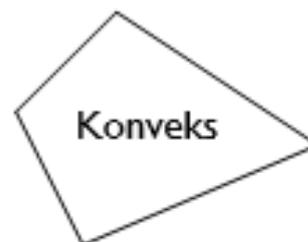
I. Bangun Datar

I.1 Pengertian Bangun Datar

Sebuah bangun datar biasanya digambarkan sebagai hasil pengirisan permukaan yang setipis mungkin sehingga tidak memiliki ketebalan. Sebuah bangun datar tertentu tidak mempunyai ukuran ketebalan, hanya mempunyai ukuran panjang dan lebar. Secara umum ada dua jenis bangun datar yaitu;

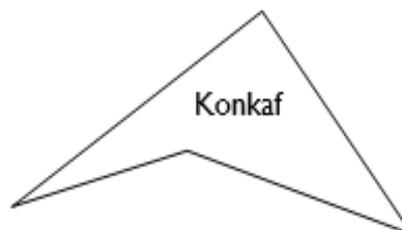
a. Bangun Datar Konveks

Bangun datar disebut **konveks** jika untuk setiap dua titik pada sisi yang berbeda pada bangun tersebut, seluruh ruas garis yang menghubungkan dua titik tersebut terletak di dalam bangun tersebut.



b. Bangun Datar Konkaf

Jika ada bagian ruas garis yang menghubungkan dua titik pada sisi yang berbeda pada bangun tersebut tidak terletak di dalam bangun tersebut maka bangun itu disebut **konkaf**.



Untuk selanjutnya bangun yang dibahas dalam materi ini adalah bangun datar konveks.

I.1.1 Bangun Datar Segitiga

Bangun Datar Segitiga, selanjutnya disebut segitiga, adalah bangun datar yang terjadi dari tiga ruas garis yang setiap dua ruas garis bertemu ujungnya. Tiap ruas garis yang membentuk segitiga disebut sisi, pertemuan ujung-ujung ruas garis disebut titik sudut.

Macam-macam segitiga:

- i. Pembagian atas dasar besar sudut-sudutnya :Segitiga lancip, Segitiga siku-siku, Segitiga tumpul
- ii. Pembagian atas dasar panjang sisinya : Segitiga sebarang, Segitiga sama kaki, Segitiga sama sisi

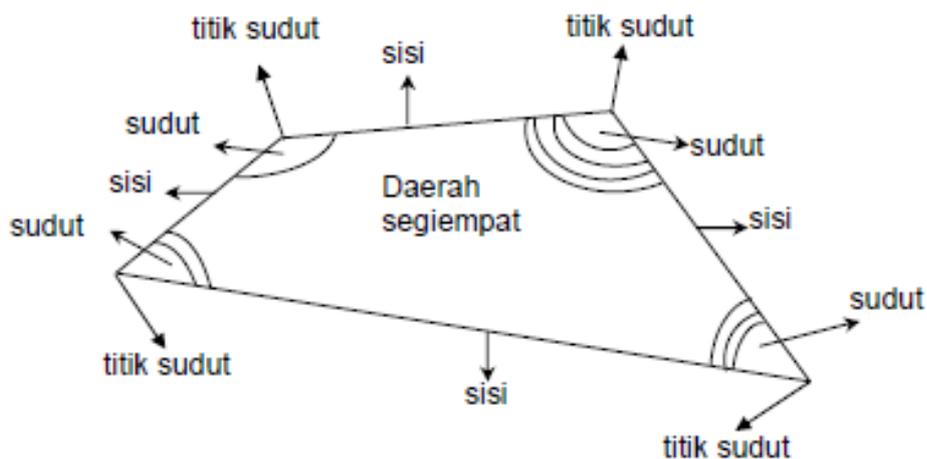
1.1.2 Bangun Datar Segiempat

Bangun Datar Segiempat, selanjutnya disebut segiempat, adalah bangun datar yang terjadi dari empat ruas garis yang setiap dua ruas garis bertemu ujungnya. Tiap ruas garis yang membentuk segiempat disebut sisi, pertemuan ujung-ujung ruas garis disebut titik sudut

Macam-macam segiempat:

1) Segiempat sebarang adalah bangun bersisi empat yang tertutup dan sederhana. Tertutup artinya antara pangkal dengan ujung kurva saling berimpit. Sederhana artinya kurva yang tidak memotong dirinya sendiri.

Segiempat sebarang tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



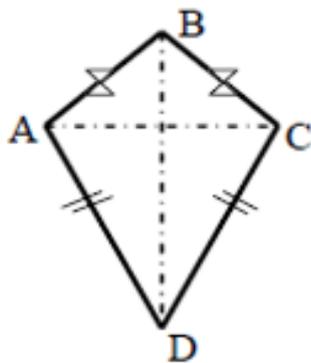
Gambar 4.2. Segiempat

2) Macam-macam segiempat berdasar unsur-unsurnya:

Ada bermacam-macam segiempat, di antaranya adalah sebagai berikut:

a. Layang-layang

Layang-layang adalah segiempat yang dua sisinya yang berdekatan sama panjang, sedangkan kedua sisi yang lain juga sama panjang, atau segiempat yang mempunyai dua pasang sisi berdekatan sama panjang.



Sifat-sifat layang-layang ABCD,

$\overline{AB} = \overline{BC}; \overline{AD} = \overline{DC}; \overline{AE} = \overline{EC}$

$\angle ACB = \angle CAB$ E

$\angle BAD = \angle BCD$

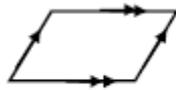
$\angle ACD = \angle CAD$

Kedua diagonal saling tegak lurus

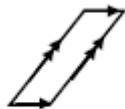
Belahketupat juga termasuk layang-layang karena ada dua pasang sisi bergandengan yang sama panjang. Juga, belahketupat termasuk jenis jajargenjang, karena dua pasang sisinya sejajar, tetapi jajargenjang bukan termasuk belahketupat karena semua sisinya tidak sama panjang.

b. Jajargenjang

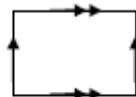
Jajargenjang adalah segiempat yang sisi-sisinya sepasang-sepasang sejajar, atau segiempat yang memiliki tepat dua pasang sisi yang sejajar. Semua bentuk di bawah ini adalah jajargenjang.



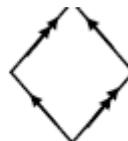
Gb. 1



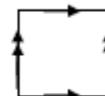
Gb. 2



Gb. 3

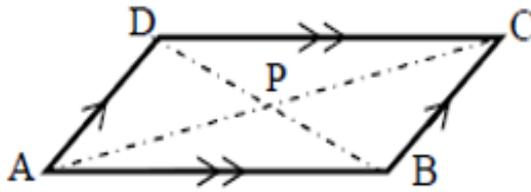


Gb. 4



Gb. 5

Gambar Gb. 3 adalah jajargenjang dengan sifat khusus yaitu siku-siku dan disebut persegi panjang. Gambar yang keempat adalah jajargenjang dengan sifat khusus yaitu semua sisi sama panjang dan disebut belahketupat. Gambar yang kelima adalah jajargenjang dengan sifat khusus yaitu siku-siku dan semua sisi sama panjang dan disebut persegi.



Sifat-sifat jajargenjang ABCD

$$\overline{AD} // \overline{BC}; \angle DAB = \angle BCD;$$

$$\overline{AP} = \overline{PC}; \overline{AD} = \overline{BC}$$

$$\overline{AB} // \overline{DC}; \angle ABC = \angle ADC$$

$$\overline{BP} = \overline{PD}; \overline{AB} = \overline{DC}$$

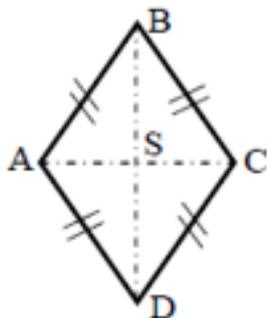
c. Belahketupat

Belahketupat adalah segiempat yang keempat sisinya sama panjang, atau belahketupat adalah jajargenjang yang dua sisinya yang berdekatan sama panjang, atau belahketupat adalah layang-layang yang keempat sisinya sama panjang.

Contoh:



Perhatikan, karena persegi juga keempat sisinya sama panjang maka persegi termasuk belahketupat. Jadi, persegi termasuk jenis belahketupat.



Sifat-sifat belahketupat ABCD,

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DA}$$

$$\angle BAD = \angle BCD$$

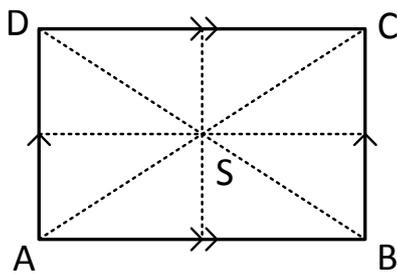
$$\angle ABC = \angle ADC$$

$$\overline{BS} = \overline{SD}, \overline{AS} = \overline{SC}$$

$$\overline{AB} // \overline{DC}, \overline{AD} // \overline{BC}$$

d. Persegipanjang

Persegipanjang adalah segiempat yang mempunyai dua pasang sisi sejajar dan keempat sudutnya siku-siku. Dengan bahasa yang lebih singkat, persegipanjang adalah jajargenjang yang kedua pasangan sisi sejajarnya saling tegak lurus atau jajargenjang yang salah satu sudutnya siku-siku.



Sifat-sifat persegipanjang ABCD

$$\overline{AD} // \overline{BC} \text{ dan } \overline{AB} // \overline{DC}$$

$$\overline{AB} = \overline{DC} \text{ dan } \overline{AD} = \overline{BC}$$

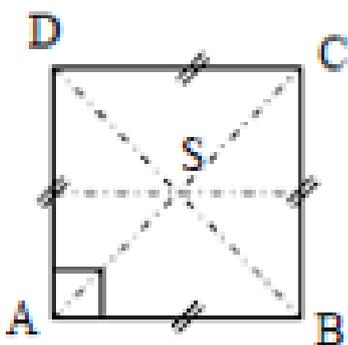
$$\overline{AC} = \overline{BD}; \overline{AS} = \overline{SC}$$

$$\text{dan } \overline{BS} = \overline{SD}$$

$$\angle BAD = \angle ABC = \angle BCD = \angle ADC = 90^\circ$$

e. Persegi

Persegi adalah segiempat yang keempat sisinya sama panjang dan keempat sudutnya siku-siku, atau persegi adalah belahketupat yang salah satu sudutnya siku-siku, atau persegi adalah persegipanjang yang dua sisi yang berdekatan sama panjang. Jadi persegi dapat dikatakan bahwa: Persegi termasuk jenis persegipanjang, juga belahketupat. Persegi adalah persegipanjang yang setiap sisinya sama panjang. Persegi adalah belahketupat yang (salah satu) sudutnya siku-siku. Sementara kita tahu bahwa belahketupat termasuk layang-layang. Persegipanjang termasuk jajargenjang. Dan jajargenjang termasuk trapesium. Dengan kata lain, persegi adalah bangun datar segiempat yang paling khusus, dengan sifat semua sudut siku-siku, semua sisi sama panjang, dua pasang sisi sejajar, dan kedua diagonalnya sama panjang.



Sifat-sifat persegi ABCD

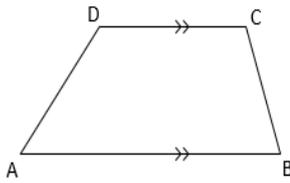
$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DA}$$

$$\angle DAB = \angle ABC = \angle BCD = \angle CDA = 90^\circ$$

$$\overline{AC} = \overline{BD}$$

$$\overline{AS} = \overline{SC} = \overline{BS} = \overline{SD}$$

f. **Trapezium** adalah segiempat yang memiliki tepat sepasang garis yang sejajar.



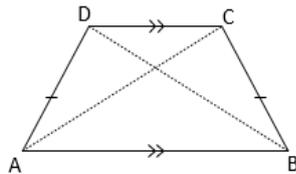
Sifat-sifat trapezium ABC

$$\overline{AB} // \overline{DC}$$

\overline{AD} dan \overline{BC} disebut kaki trapezium

Jenis-jenis trapezium:

1) Trapezium samakaki adalah trapezium yang kedua kakinya atau sisitegaknya sama panjang, serta sudut-sudutnya tidak ada yang siku-siku.



Sifat-sifat trapezium samakaki:

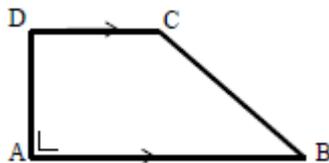
$$\overline{AB} // \overline{DC}$$

$$\overline{AD} = \overline{BC}$$

$$\angle DAB = \angle CBA, \text{ dan } \angle ADC = \angle BCD$$

$$\overline{AC} = \overline{BD}$$

2) Trapezium siku-siku adalah trapezium yang salah satu sudutnya siku-siku.

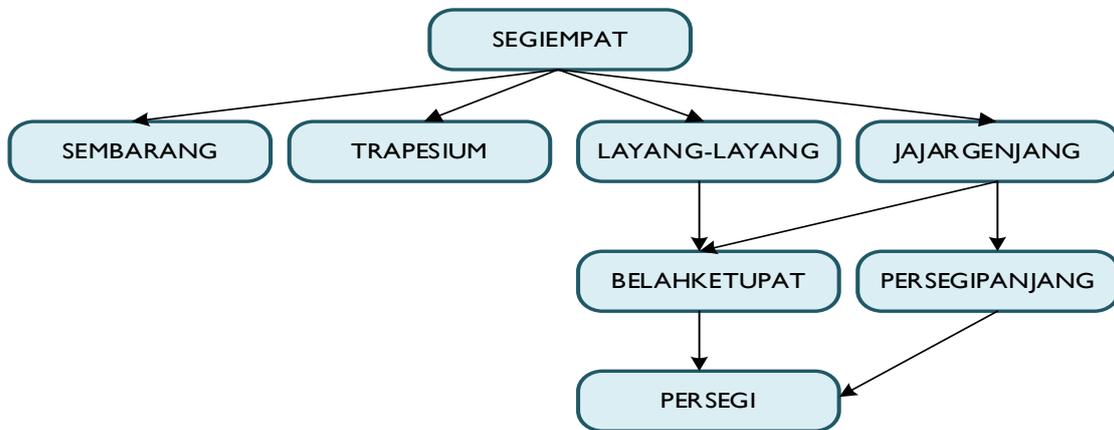


Sifat-sifat trapezium siku-siku:

$$\angle DAB = 90$$

$$\overline{DC} // \overline{AB}$$

Sifat-sifat masing-masing bangun yang dipelajari pada Skema I berikut:



Gambar 4.3. skema materi segiempat

1.2 Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-Hari

Berikut beberapa penerapan konsep bangun datar:

1. Desain Model Paving

Seringkali kita melihat berbagai macam model/bentuk paving yang terpasang di jalan atau taman meskipun yang paling umum biasanya berbentuk persegi panjang dan persegi. Konsep bangun datar khususnya topik pengubinan akan memberikan pengalaman belajar pada siswa tentang bagaimana membuat desain atau model ubin/paving yang bervariasi. Gambar 4.4. berikut menyajikan beberapa contoh model paving yang ada dipasaran:



Gambar 4.4. model paving/ubin

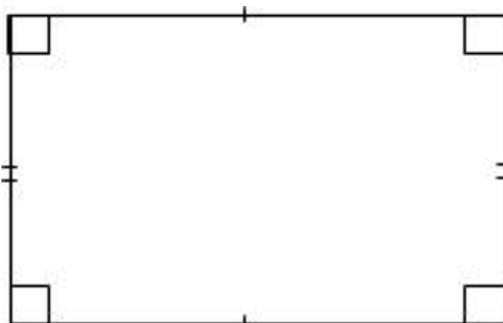
2. Desain Arsitektur

Contoh terapan lainnya yang biasa kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari yakni dalam dunia arsitektur. Bagaimana seorang arsitektur membuat sketsa/konstruksi bangunan sehingga mampu mengoptimalkan lahan yang tersedia dan tetap mempertahankan nilai guna dan keindahan. Dalam pembelajaran siswa akan diberi pengalaman belajar dalam menggambar bangun-bangun datar dengan ukuran-ukuran yang diinginkan. Gambar 4.5. contoh sketsa rumah.



Gambar 4.5. Contoh sketsa rumah

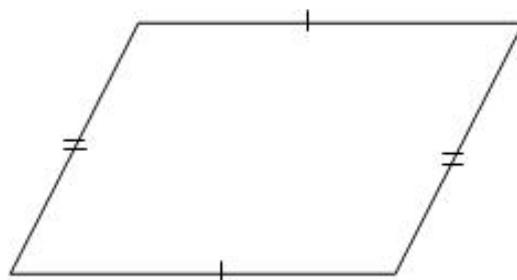
1.3 Kesalahan Pemahaman Konsep/Fakta Pembelajaran



Saya pernah bertanya ke beberapa guru SD, guru SMP dan mahasiswa, apakah gambar di bawah ini adalah jajargenjang?

Mereka menjawab bukan, gambar tersebut adalah persegi panjang, bagi mereka jajargenjang sisinya harus miring. Kemudian Pertanyaan saya lanjutkan, apa definisi jajargenjang? Beberapa orang di antaranya menjawab dengan benar, yaitu bangun segiempat di mana sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang. Saya balik bertanya, bukankah sisi yang berhadapan pada bangun di samping sejajar dan sama panjang? Mereka agak ragu-ragu menjawab.

Berdasarkan pengalaman tersebut, sepertinya ada beberapa miskonsepsi matematika yang dialami mahasiswa dan bahkan beberapa guru. Mereka mengatakan persegi panjang bukan termasuk jajargenjang, padahal berdasarkan definisi persegi panjang adalah bentuk khusus dari jajargenjang. Hal ini karena mereka terbiasa memberi atau melihat contoh-contoh jajargenjang selalu dengan sisi miring seperti pada gambar di bawah ini.



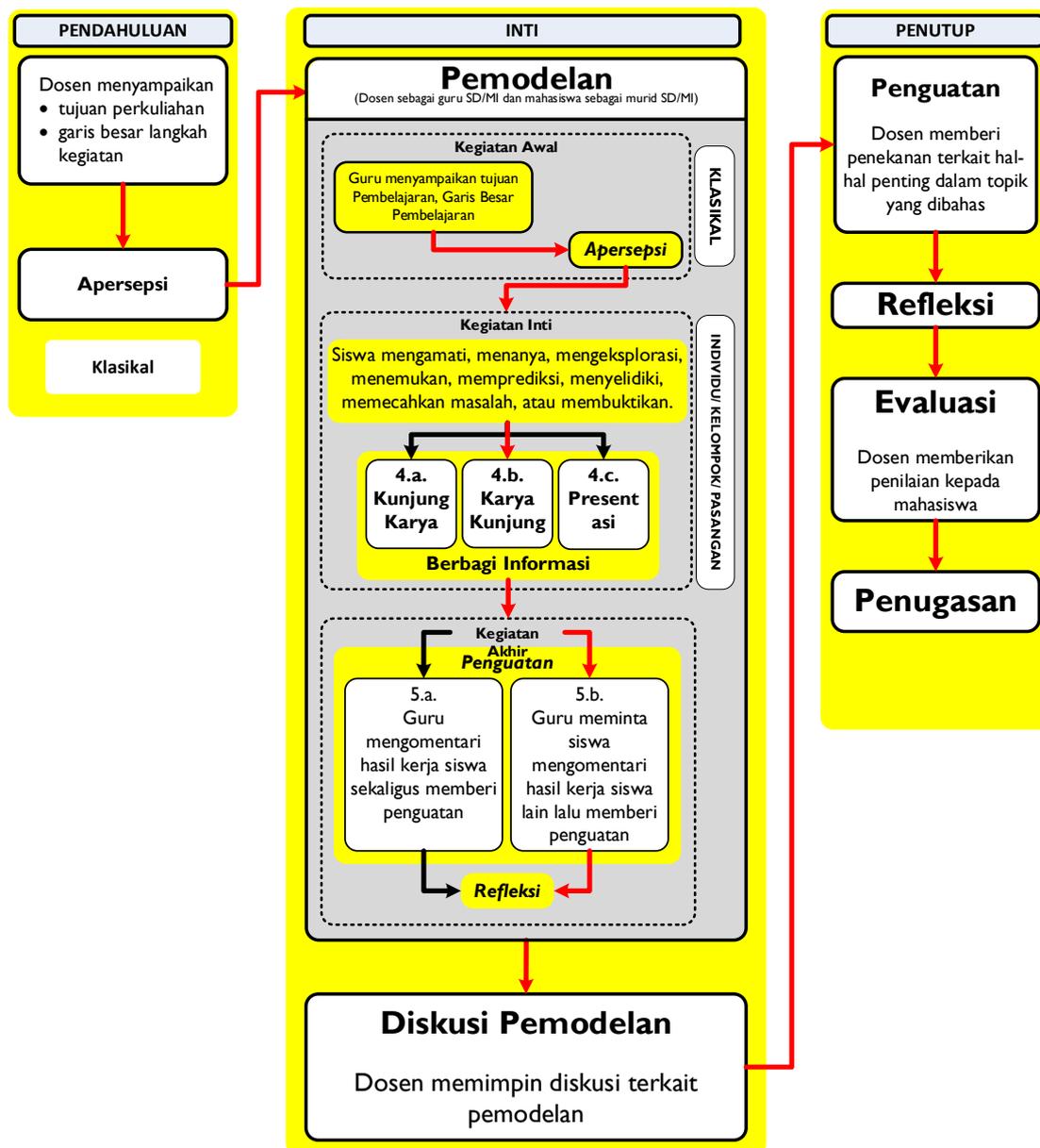
Berdasarkan definisi jajargenjang, maka persegi panjang (termasuk persegi) dan belah ketupat adalah jajargenjang. Oleh karena itu, kita yang belajar matematika harus mengetahui hubungan antarbangun segiempat.

1.4 Contoh Perkuliahan Modelling Pembelajaran Matematika SD

Berikut akan disajikan beberapa contoh skenario perkuliahan yang menerapkan modelling pembelajaran di sekolah dasar sebagai usaha memberi pengalaman belajar kepada mahasiswa dalam merasakan, merefleksi dan merencanakan skenario pembelajaran di sekolah dasar.

1.4.1 Sub Topik : Pengelompokan bangun datar berdasar sifat geometrisnya

Kompetensi: merefleksi dan mengembangkan skenario pembelajaran matematika sd untuk materi mengenal, memilahkan dan mengelompokkan bangun datar berdasarkan sifat geometrisnya



Gambar 4.6. Alur Skenario Perkuliahan pembelajaran matematika sekolah dasar tentang pengelompokan bangun datar berdasarkan sifat-sifat geometrisnya

PENDAHULUAN (20 menit)

Tujuan: Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan:

1. mahasiswa mampu merefleksi suatu skenario pembelajaran matematika tentang mengenal bangun datar serta memilahkan dan mengelompokkan berdasarkan sifat geometrisnya
2. mengembangkan skenario lain untuk kajian topik yang sama

Apersepsi: Dosen bersama mahasiswa mereviu pengalaman/pengetahuan mahasiswa terkait topik yang akan dimodelkan dan pengembangan skenario pembelajaran (RPP) dan perangkat pembelajaran yang mampu memfasilitasi proses berpikir siswa melalui pengajuan pertanyaan. Contoh pertanyaan yang dapat diajukan: Bagaimana cara mengajarkan Pengelompokan bangun datar Kepada siswa SD? Komponen apa saja yang harus ada dalam RPP?”

Motivasi: Dosen mengajukan pertanyaan terkait ciri-ciri skenario yang mampu memfasilitasi siswa untuk belajar.

INTI (100 menit)

Pemodelan: Dosen memodelkan pembelajaran skenario pembelajaran, sebagai berikut:

Pendahuluan Pemodelan

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
2. Guru mengaitkan pengalaman/pengetahuan siswa dengan topik/konsep yang akan dipelajari dengan bertanya “tunjukkan bagian manakah yang disebut permukaan dari kotak kapur ini?”

Inti Pemodelan

1. Guru menyampaikan tahapan dan aturan Game/permainan pertama yang akan dilakukan siswa sebagai berikut:
 - a. Siswa memilih salah satu gambar/media bangun datar yang akan digunakan sebagai **gambar sasaran**.
 - b. Siswa menempelkan gambar sasaran di kertas dan memberi nama

- c. Siswa memilih dan menempelkan atau menggambar bangun datar yang lain dalam kertas tersebut (mengelompokkan) dan menuliskan aturan/kategori/ciri-ciri yang dijadikan alasan pemilihannya.
 - d. Siswa melakukan aktivitas seperti langkah c.
 - e. Siswa menempelkan hasil karyanya di kertas plano yang disediakan.
2. Guru menyampaikan alur dan aturan Game/permainan pertama yang akan dilakukan siswa sebagai berikut :
 - a. Grup membuat dan menuliskan “aturan rahasia” pengelompokan bangun datar-bangun datar pada kertas , kemudian menggambar/ menempelkan 4 bangun datar-bangun datar yang memenuhi aturan pengelompokan tersebut pada kertas.
 - b. Grup memberikan tempelan/kumpulan gambar bangun datar tersebut tanpa memberikan aturan rahasianya kepada grup sebelah kanannya.
 - c. Masing-masing grup mencoba menebak aturan rahasia pengelompokan grup yang memberi kumpulan bangun datarnya berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki oleh semua kumpulan bangun datar tersebut.
 3. Guru meminta siswa untuk berbagi informasi hasil karya siswa melalui aktivitas Karya Kunjung
 4. Guru meminta siswa memberi komentar, pertanyaan, atau saran terkait karya siswa yang lain terkait ciri-ciri atau sifat-sifat dari kelompok bangun datar

Penutup Pemodelan

1. **Penguatan:** Guru meminta siswa menyimpulkan pengalaman belajar apa saja yang didapat dari dua aktivitas yang sudah dilakukan dan Guru mencatat semua kesimpulan yang disampaikan oleh siswa dan

memberikan penguatan-pengutan atau klarifikasi dan mengaitkannya dengan tujuan pembelajaran yang disampaikan diawal pemodelan.

2. **Refleksi:** Siswa mengungkapkan apa yang telah dikuasai dan yang belum dikuasai

Diskusi Pemodelan: Mahasiswa diminta berdiskusi terkait pemodelan yang telah dilakukan. Pertanyaan diskusi, misal:

- a. Apa sajakah kekuatan dan kelemahan model pembelajaran ditinjau dari segi 'mengaktifkan siswa'?
- b. Jika alat peraga tidak ada, apa yang bisa menjadi pengganti?
- c. Apakah langkah-langkah kegiatan efektif mencapai tujuan pembelajaran?

PENUTUP (30 menit)

Penguatan: Dosen memberi penekanan terkait hal-hal penting dalam topik yang dibahas

Refleksi: Mahasiswa diminta untuk mengungkapkan: apa yang telah dikuasai; apa yang belum dikuasai; perasaan mereka sewaktu belajar

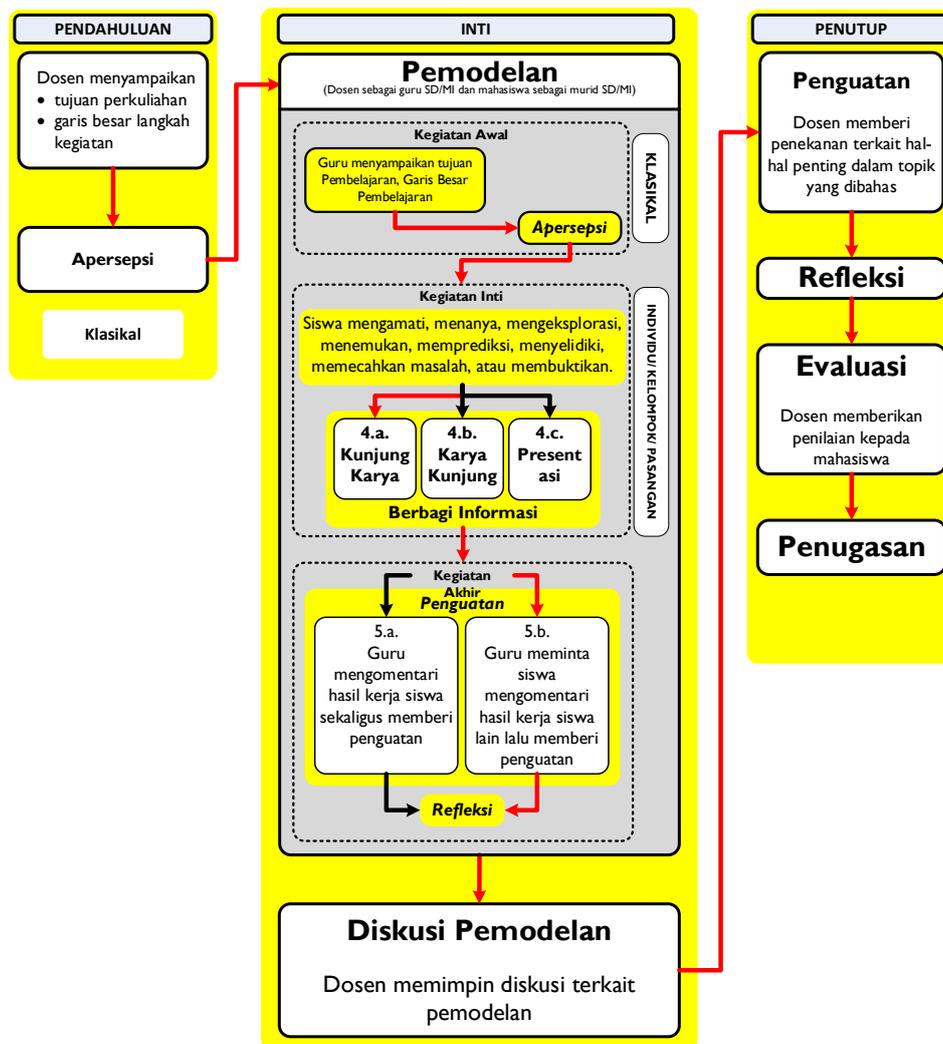
Evaluasi: Dosen memberikan penilaian kepada mahasiswa dengan meminta siswa menuliskan hasil kegiatan refleksi pemodelan terkait kelemahan dan kelebihan model pembelajarn serta saran perbaikannya.

Penugasan: Dosen memberikan tugas kepada mahasiswa untuk memantapkan pengetahuan/keterampilan yang baru dipelajarinya. Penugasan dapat berupa menyusun skenario pembelajaran untuk topik lainnya

1.4.2 Sub Topik: sifat-sifat bangun datar (level I: analisis)

Kompetensi: merefleksikan dan mengembangkan skenario pembelajaran materi sifat-sifat bangun datar.

Skenario perkuliahan terkait kompetensi di atas disampaikan dalam alur diagram berikut ini:



Gambar 4.7. Alur Skenario Perkuliahan pembelajaran matematika sekolah dasar tentang sifat-sifat bangun datar

PENDAHULUAN (20 menit)

Tujuan: Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan: mahasiswa mampu merefleksi suatu skenario pembelajaran matematika tentang sifat-sifat bangun datar segiempat dan mengembangkan skenario lain untuk kajian topic yang sama melalui kegiatan pemodelan dan refleksi

Apersepsi: Dosen bersama mahasiswa mereviu pengalaman/pengetahuan mahasiswa terkait topik yang akan dimodelkan dan pengembangan skenario pembelajaran (RPP) dan perangkat pembelajaran yang mampu memfasilitasi proses berpikir siswa melalui pengajuan pertanyaan. Contoh pertanyaan yang dapat diajukan: Bagaimana cara mengajarkan Sifat-sifat bangun datar Kepada siswa SD? Komponen apa saja yang harus ada dalam RPP?"

Motivasi: dosen mengajukan pertanyaan terkait ciri-ciri skenario yang mampu memfasilitasi siswa untuk belajar.

INTI (100 menit)

Pemodelan: Dosen memodelkan pembelajaran dengan skenario pembelajaran, sebagai berikut:

Pendahuluan Pemodelan

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
2. Guru mengaitkan pengalaman/pengetahuan siswa dengan topik/konsep yang akan dipelajari dengan bertanya “kalian kan sudah mampu mengelompokkan bangun datar berdasarkan ciri-cirinya, sekarang coba sebutkan ciri-ciri dari bangun datar yang bapak pegang ini?"

Inti Pemodelan

1. Guru menyampaikan alur dan aturan Game/permainan pertama yang akan dilakukan siswa melalui simulasi, sebagai berikut:
 - a. Bentuk minimal 2 grup (minimal berisi 4 siswa)
 - b. Berbaris sejajar

c. Siswa yang paling depan mengambil kartu yang berisi gambar bangun datar tanpa menunjukkan pada teman yang lain dan menyebutkan ciri-ciri bangun datar tersebut ke siswa nomor dua untuk ditebak (waktu 20 detik):

- Jika berhasil ditebak, siswa yang menebak mengambil kartu untuk ditebak siswa baris ke-3 dst
- Jika gagal ditebak, maka siswa ke-2 melanjutkan menyebutkan ciri-ciri bangun datar tersebut ke siswa baris ke-3, dan seterusnya sambal berhasil

d. Permainan dihentikan ketika ada grup yang berhasil menebak semua kartu

e. **Pemenangnya** adalah grup yang berhasil menebak semua kartu.

2. Setelah siswa memahami aturan dan tahapan-tahapan permainan, Guru memulai permainan dengan berperan menjadi wasit
3. Jika waktu memungkinkan, guru bisa melakukan game kedua.
4. Guru menyampaikan alur dan aturan Game/permainan kedua yang akan dilakukan siswa sebagai berikut :

Ungkap bentuk bangun datar secara bertahap:



Identifikasi kemungkinan nama bangun datar pada masing-masing kemunculannya (tahap)

Tahap 1: menuliskan maksimal 3 nama yang mungkin

Tahap 2: coret 1 nama yang tidak mungkin

Tahap 3: coret 1 nama yang tidak mungkin

Tahap 4: coret 1 nama yang tidak mungkin

Pemenangnya adalah grup yang nama terakhir yang tidak dicoret sesuai dengan bangun datar yang ditebak. Diskusi kelas.

5. Setelah siswa memahami aturan dan tahapan-tahapan permainan, Guru memulai permainan dan berperan menjadi wasit dalam kegiatan permainan
6. Berdasarkan pengalaman pada aktivitas game 1 dan 2, guru meminta siswa menuliskan semua sifat-sifat pada masing-masing bangun datar yang muncul dalam permainan pada kertas plano.
7. Guru meminta siswa untuk berbagi informasi hasil karya siswa melalui aktivitas Kunjung Karya
8. Guru meminta siswa memberi komentar, pertanyaan, atau saran terkait karya siswa yang lain

Penutup Pemodelan

1. **Penguatan:** Guru meminta siswa menyimpulkan pengalaman belajar apa saja yang didapat dari dua aktivitas yang sudah dilakukan dan Guru mencatat semua simpulan yang disampaikan oleh siswa dan memberikan penguatan-penguatan atau klarifikasi dan mengaitkannya dengan tujuan pembelajaran yang disampaikan diawal pemodelan.
2. **Refleksi:** Siswa mengungkapkan apa yang telah dikuasai dan yang belum dikuasai

Diskusi Pemodelan: Mahasiswa diminta berdiskusi terkait pemodelan yang telah dilakukan. Pertanyaan diskusi, misal:

- a. Apa sajakah kekuatan dan kelemahan model pembelajaran ditinjau dari segi 'mengaktifkan siswa'?
- b. Jika alat peraga tidak ada, apa yang bisa menjadi pengganti?
- c. Apakah langkah-langkah kegiatan efektif mencapai tujuan pembelajaran?

PENUTUP (30 menit)

Penguatan: Dosen memberi penekanan terkait hal-hal penting dalam topik yang dibahas terkait konsep matematika maupun pembelajarannya.

Refleksi: Mahasiswa diminta untuk mengungkapkan: apa yang telah dikuasai; apa yang belum dikuasai; perasaan mereka sewaktu belajar

Evaluasi: Dosen memberikan penilaian kepada mahasiswa dengan meminta siswa menuliskan hasil kegiatan refleksi pemodelan terkait kelemahan dan kelebihan model pembelajarannya serta saran perbaikannya.

Penugasan: Dosen memberikan tugas kepada mahasiswa untuk memantapkan pengetahuan/keterampilan yang baru dipelajarinya. Penugasan dapat berupa menyusun skenario pembelajaran untuk topik lainnya.

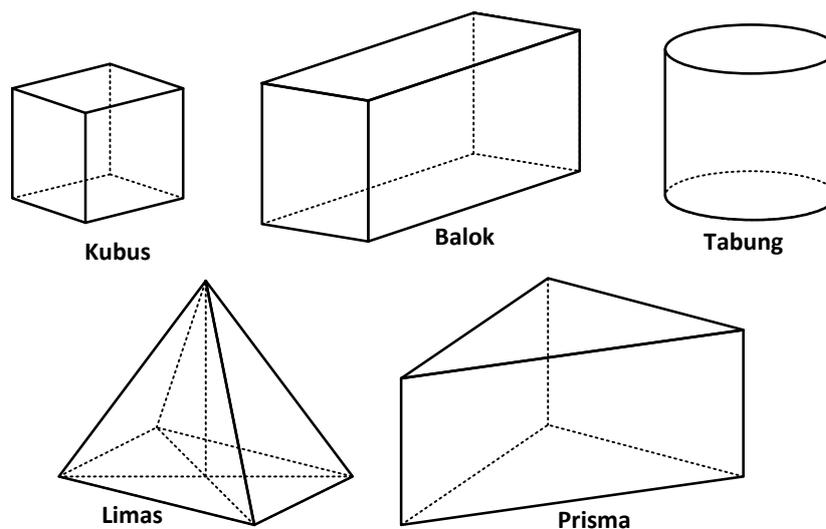
Bahan:

1. Kartu Bangun datar (4 set) untuk Game 1
2. Bangun datar (terbuat dari karton atau plastik) untuk Game 2.

2. Bangun Ruang

2.1 Pengertian

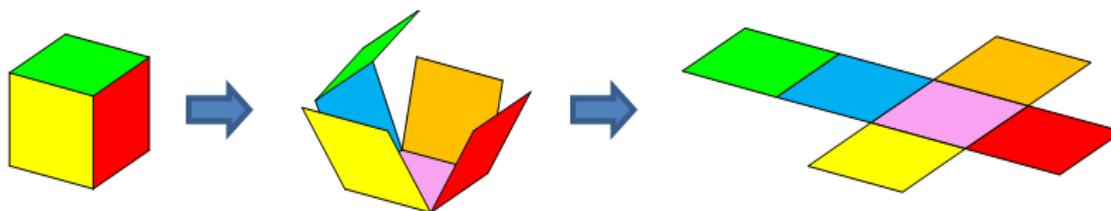
Bangun ruang merupakan bagian dari ruang yang dibatasi oleh unsur-unsur bidang, garis dan titik. Daerah bidang yang membatasi bangun ruang disebut sisi, garis yang membatasi bangun ruang disebut rusuk, dan titik sudut adalah perpotongan dari 3 sisi. Jumlah dan model yang membatasi bangun tersebut menentukan nama dan bentuk bangun tersebut, misalnya bangun yang dibatasi oleh 6 sisi yang sama ukuran dan bentuknya disebut kubus dan sebagainya. Model kerangka bangun ruang sederhana untuk SD/MI ditunjukkan dengan gambar berikut ini.



Gambar 4. 8. Gambar Kerangka Bangun Ruang Sederhana

Materi bangun ruang di SD/MI tersebar di semua tingkatan. Tingkat kesulitan materi bangun ruang dirancang berjenjang, dimulai dari pengenalan bentuk-bentuk bangun ruang dari benda-benda di sekitar (kelas 1), mengelompokkan bangun ruang (kelas 2), mengasosiasikan bangun ruang dan bangun datar pembentuknya (kelas 3), memahami jaring-jaring dan unsur bangun ruang (kelas 4), memahami volum bangun ruang (kelas 5), dan memahami diagonal serta luas permukaan bangun ruang sisi datar (kelas 6).

Salah satu konsep dalam bangun ruang di SD/MI adalah jaring-jaring bangun kubus. Jaring-jaring kubus terjadi apabila kubus dipotong menurut rusuk-rusuknya kemudian tiap sisinya direntangkan/direbahkan. Jaring-jaring kubus adalah bangun datar dari rangkaian enam persegi kongruen yang apabila digabungkan kembali sisinya akan menjadi sebuah kubus, sebagaimana ilustrasi gambar berikut.



Gambar 4.9. Proses membukanya kubus menjadi jaring-jaring

Dalam kehidupan sehari-hari seringkali tanpa disadari siswa berhubungan dengan jaring-jaring kubus. Misalnya: ketika seorang anak akan membungkus kado berbentuk kubus untuk ulang tahun temannya yang berbentuk kubus, maka untuk meminimalkan penggunaan kertas bisa menggunakan konsep jaring-jaring kubus. Seorang pengusaha kue ingin membuat kardus kue produksinya dalam bentuk kubus, maka untuk meminimalkan luas kardus yang diperlukan bisa menggunakan konsep jaring-jaring kubus. Dengan demikian jelas sudah, bahwa sebenarnya matematika dekat dengan kehidupan sehari-hari seorang anak seperti permasalahan di atas.

2.2 Penggunaan dalam kehidupan sehari-hari



Selain penggunaan konsep jaring-jaring sebagaimana disampaikan sebelumnya, bangun ruang juga erat kaitannya dalam permasalahan sehari-hari sebagaimana narasi berikut.

Pak Amri bekerja di pabrik pembuatan tahu. Setiap hari untuk memasak kedelai dia harus menyiapkan satu bak penuh air. Di awal kerjanya, dia akan bertanya,

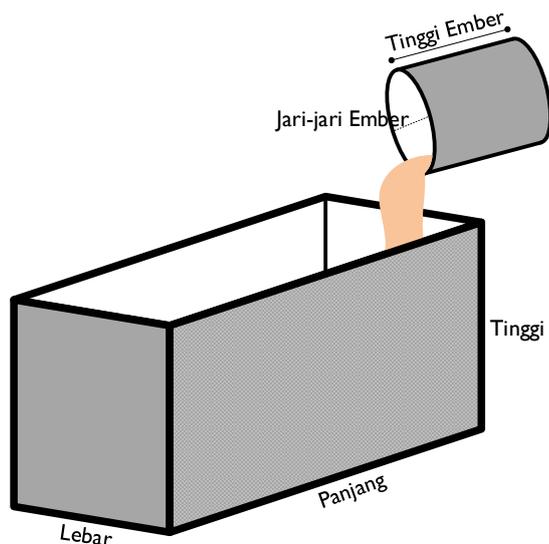
“Berapa ember air harus dituangkan agar bak menjadi penuh?”¹

¹ Gambar dari:

<http://kfk.kompas.com/image/preview/RFNDXzUxOTBueGYta29tcGFzLmpwZw%3D%3D.jpg>

Untuk memperkirakan banyaknya air dalam ember yang harus dituangkan, Pak Amri harus bisa memperkirakan volum bak dan volum ember yang digunakannya. Dan ketrampilan ini telah diketahuinya sejak Pak Amri duduk di sekolah dasar.

Secara matematis, pertanyaan pak Amri dapat diselesaikan dengan gambar 4.10. berikut ini.



Gambar 4.10. Bak mandi

Jika Pak Amri mengetahui panjang, lebar dan tinggi bak, serta diameter dan tinggi ember, maka Pak Amri dapat memperkirakan volum bak dan volum ember. Jika k adalah banyaknya ember yang harus Model matematika untuk permasalahan Pak Amri adalah sebagai berikut:

$$k = \frac{\text{Volum}_{\text{Bak}}}{\text{Volum}_{\text{ember}}}$$

Lebih lanjut, Pak Amri dapat menentukan berapa kali dia menuangkan setiap ember penuh sehingga memenuhi bak tersebut dengan menentukan nilai k , dengan pendekatan bilangan bulat terdekat.

2.3 Kesalahan Pemahaman Konsep

Ada hal-hal mendasar yang seringkali terlewat untuk disampaikan pada siswa SD/MI pada pembelajaran bangun ruang. Salah satu contohnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.11. (A) Balok Kayu



Gambar 4.11. (B) Model Kerangka Balok



Gambar 4.11. (C) Kotak Sepatu

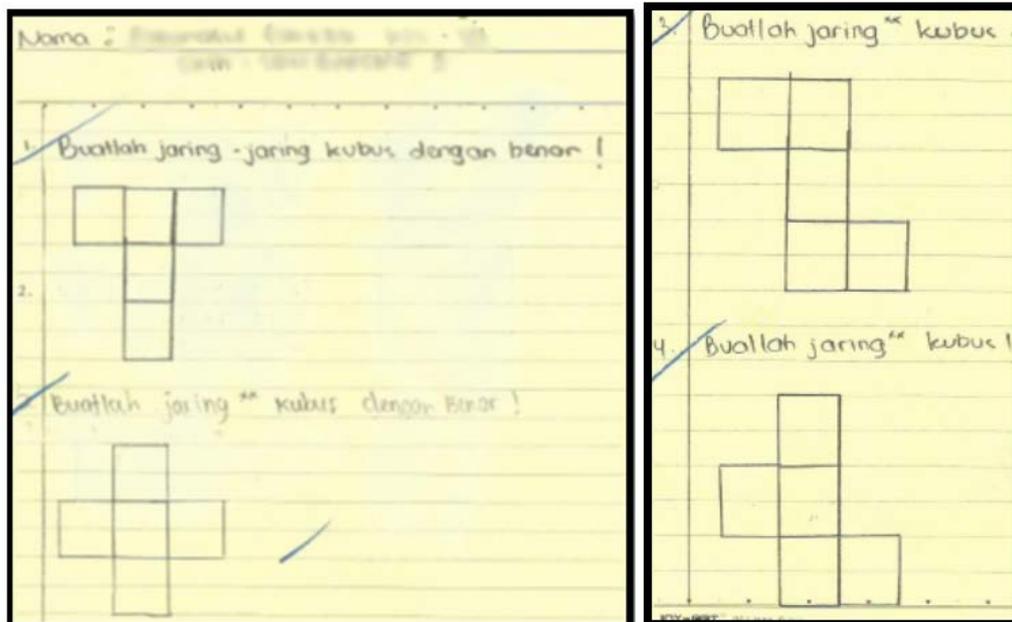
Siswa kelas atas, bahkan mahasiswa masih sering menjawab tidak tahu atau bingung pada saat Guru/Dosen bertanya, “Manakah dari ketiga benda tersebut yang merupakan balok?”

Kesalahan tersebut terjadi karena konsep dasar yang diterima siswa pada saat dikenalkan bangun ruang tidak tuntas. Pada dasarnya balok direpresentasikan dengan gambar 4.11. (c) atau kotak sepatu yang kosong di bagian tengahnya.

Ada tiga cara penggunaan model tersebut dalam pembelajaran. **Pertama** untuk pembelajaran mengenai sisi, sebaiknya guru SD/MI menggunakan model berongga yang tidak transparan (Gambar 4.11. (c)). Model untuk bola lebih baik digunakan sebuah bola sepak dan bukan bola bekel yang pejal, sedangkan model bagi sisi balok lebih baik digunakan kotak kosong dan bukan balok kayu. Hal ini mempunyai maksud untuk menunjukkan bahwa yang dimaksud sisi bangun ruang adalah himpunan titik-titik yang terdapat pada permukaan atau yang membatasi suatu bangun ruang tersebut. **Kedua**, model benda pejal dipergunakan untuk mengenalkan siswa pada konsep volum bangun ruang. **Ketiga**, model kerangka, biasanya dibuat dengan kawat dimaksudkan agar siswa memahami konsep rusuk, bahwa rusuk dihasilkan oleh perpotongan dua buah sisi dan titik sudut dihasilkan oleh adanya perpotongan tiga buah rusuk atau lebih. Selain itu model kerangka ini

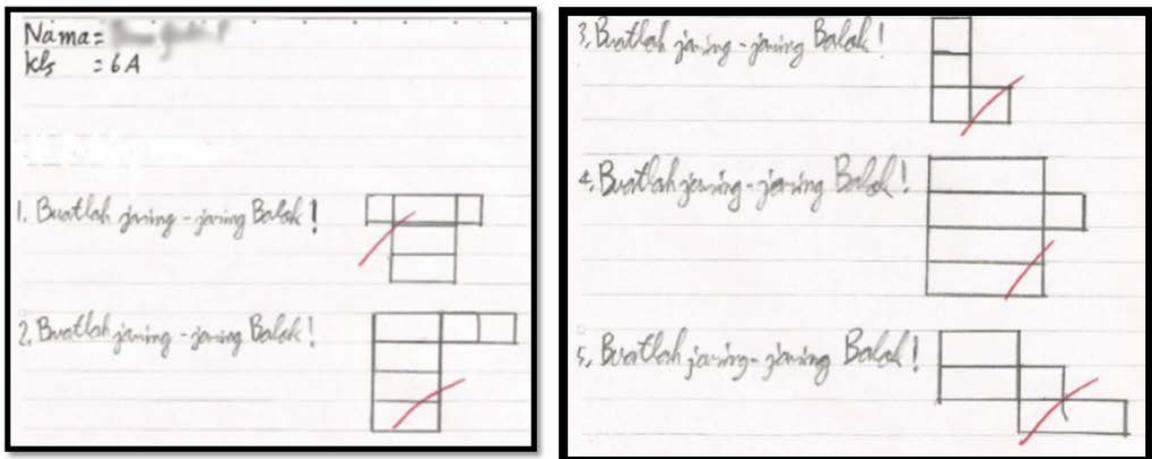
juga dapat untuk melatih siswa dalam menggambar bangun ruang, karena kedudukan semua unsur bangun ruang dapat diamati dan dapat membantu siswa menggambar bangun ruang.

Selain masalah dasar konsep bangun ruang, ditemukan pula kesalahan-kesalahan yang terjadi pada siswa, sebagaimana gambar berikut.

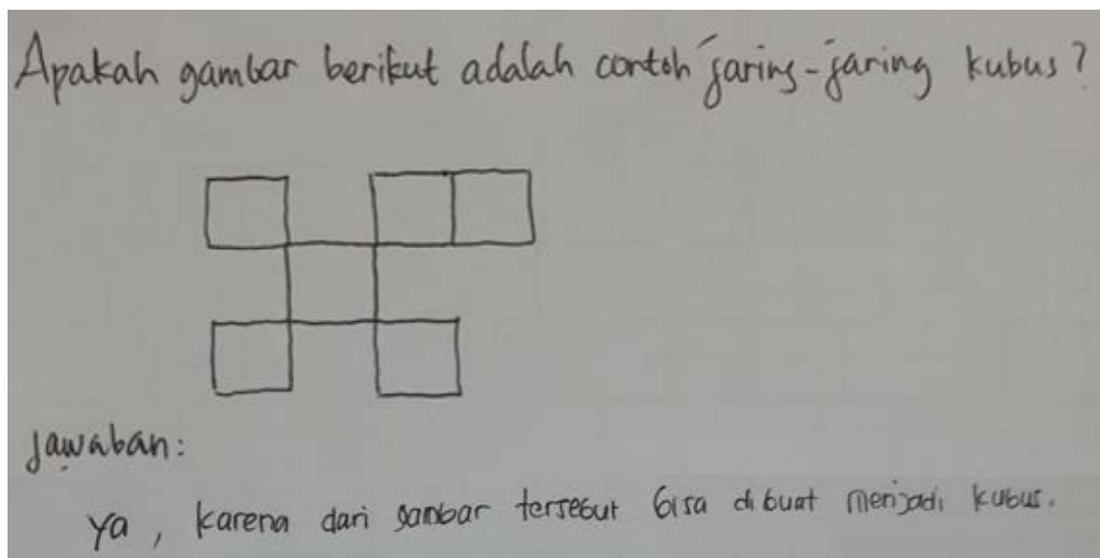


Gambar 4.12. kesalahan siswa pada konsep jaring-jaring bangun datar

Gambar 4.12. menunjukkan bahwa siswa tersebut belum memahami bahwa kubus terbangun dari 6 persegi yang kongruen. Dengan kata lain, pemahaman mengenai unsur-unsur bangun ruang belum menetap. Selain pemahaman mengenai unsur dan jaring-jaring kubus, ada pula kesalahan pemahaman konsep yang banyak terjadi di siswa SD/MI dalam topik jaring-jaring balok sebagai berikut.

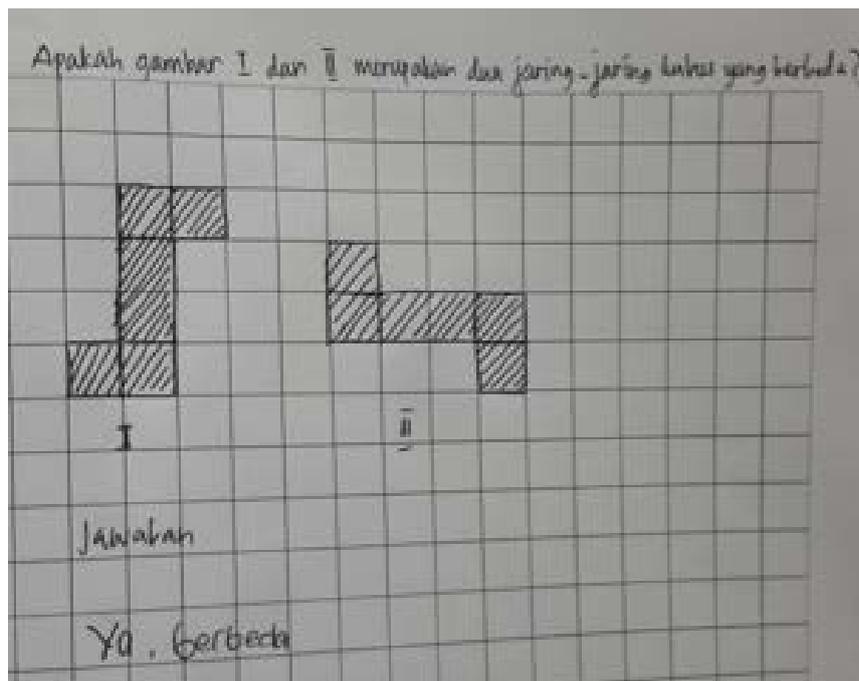


Gambar 4.13. Gambar kesalahan pemahaman konsep siswa pada jaring-jaring balok



Gambar 4.14. Miskonsepsi siswa tentang jaring-jaring kubus

Gambar 4.14. menunjukkan bahwa konsepsi siswa tentang jaring-jaring kubus adalah kumpulan 6 persegi yang jika dirakit membentuk bangun kubus.



Gambar 4.15. Kesalahan konsep siswa tentang jaring-jaring kubus

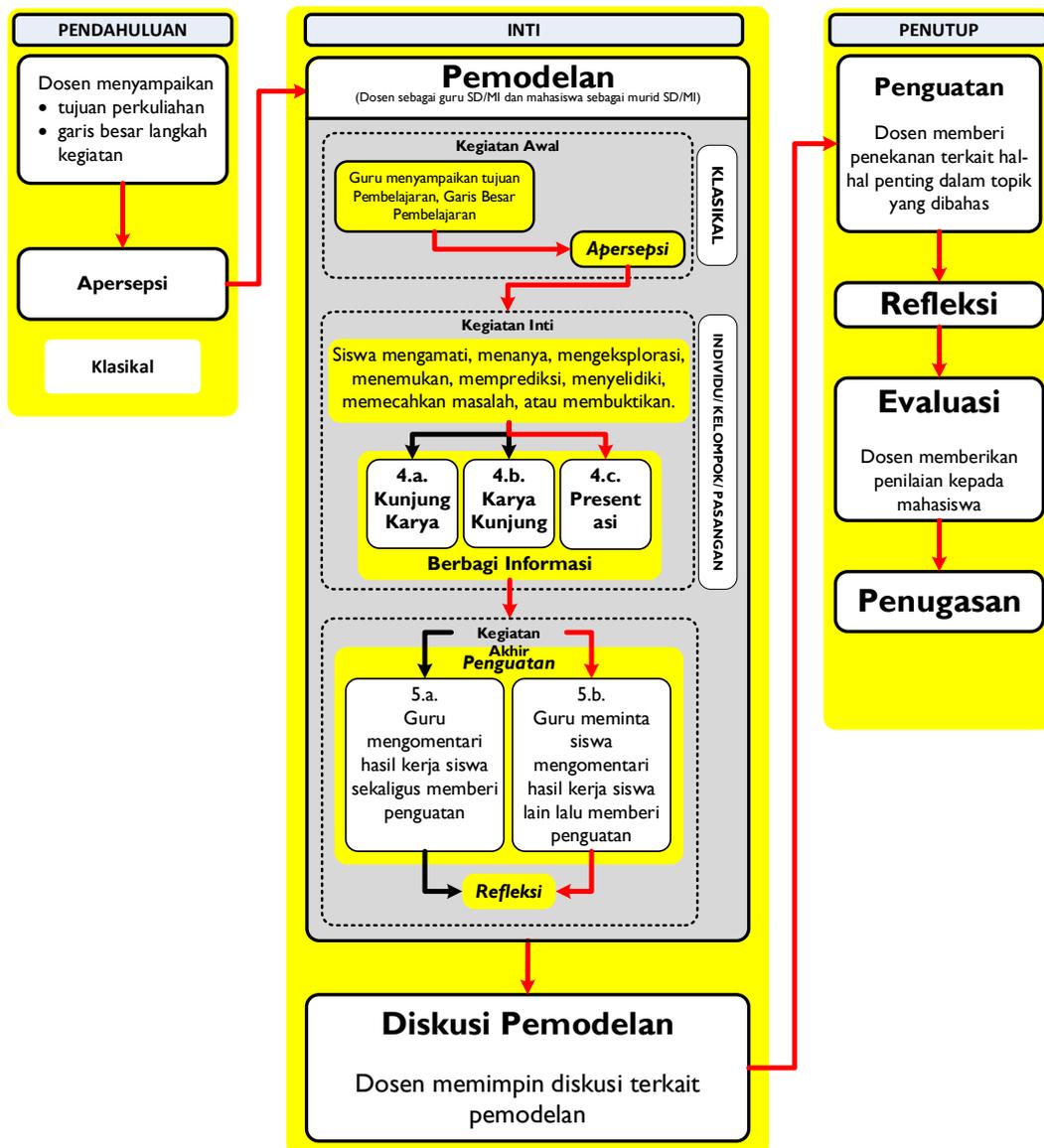
Secara umum ada beberapa dugaan mengapa kesalahan tersebut terjadi, antara lain: (1) beberapa siswa kebingungan/kurang bisa membayangkan (berimajinasi) dalam menyusun potongan persegi tersebut menjadi sebuah kubus; (2) beberapa siswa kebingungan/kurang bisa membayangkan (berimajinasi) dalam menyusun potongan persegi panjang tersebut menjadi sebuah balok; (3) beberapa siswa ada yang menganggap bahwa jaring-jaring kubus/balok hanya ada dalam satu bentuk saja; dan (4) beberapa siswa menganggap model jaring-jaring kubus/balok yang sama hanya posisinya saja yang berbeda, merupakan dua jaring-jaring yang berbeda.

Berdasarkan kesalahan-kesalahan tersebut perlu kiranya Dosen mengembangkan pembelajaran matematika yang meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi jaring-jaring bangun ruang, dan konsep bangun ruang itu sendiri secara umum.

2.4 Contoh Skenario Pembelajaran Tentang Bangun Ruang

Untuk mempermudah pemahaman mengenai pembelajaran bangun ruang, berikut ini disampaikan skenario perkuliahan pembelajaran bangun ruang untuk siswa SD/MI.

Kompetensi : merefleksi model pembelajaran dan merancang skenario Pembelajaran untuk materi Bangun Ruang



Gambar 4.16. Alur Skenario Perkuliahan pembelajaran matematika sekolah dasar tentang jaring-jaring kubus

PENDAHULUAN (20 menit)

Tujuan: Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan dan garis besar langkah-langkah kegiatan perkuliahan

Apersepsi: dosen bersama mahasiswa mereviu konsep jaring-jaring bangun datar dan pembelajarannya dengan mengajukan pertanyaan: apa yang kalian pahami tentang konsep jaring-jaring bangun datar? bagaimana merancang RPP pembelajaran topik tersebut untuk siswa sekolah dasar? Komponen apa saja yang termuat dalam RPP?

Motivasi: Dosen kemudian bertanya, bagaimanakah skenario pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa mengonstruksi pemahaman tentang jaring-jaring kubus?

INTI (100 menit)

Pemodelan: Dosen memodelkan pembelajaran jaring-jaring kubus dengan skenario pembelajaran, sebagai berikut:

Pendahuluan Pemodelan

1. Guru menyampaikan apersepsi, sebutkan unsur-unsur dalam bangun ruang kubus?
2. Guru menyampaikan tujuan dan proses pembelajaran yang akan dilakukan.
3. Guru memotivasi siswa dengan mengajukan pertanyaan: berapa banyak lembaran karton yang diperlukan dan bagaimana menyusun karton membentuk kubus?
4. Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok kecil terdiri dari 4-5 siswa yang heterogen.

Inti Pemodelan

1. Siswa mengamati guru yang mendemonstrasikan membuka kubus yang sudah ditentukan menjadi sebuah jaring-jaring kubus.
2. Siswa mengamati lembar kerja dan beberapa persegi yang disediakan.
3. Siswa merangkai persegi-persegi yang disediakan menjadi kubus

seperti contoh.

4. Siswa menemukan bentuk lain dari jaring-jaring kubus.
5. Siswa menemukan jaring-jaring kubus yang telah ditentukan, dengan memperhatikan susunan huruf-huruf.
6. **Presentasi:** Kelompok menyajikan hasil kerja di depan kelas, dan dikomentari oleh kelompok lain
7. **Pengayaan:** siswa melakukan aktivitas pada langkah 2 – langkah 5 menggunakan kubus yang diberi huruf.
8. **Presentasi:** Kelompok menyajikan hasil kerja di depan kelas, dan dikomentari oleh kelompok lain

Penutup Pemodelan

1. Guru memilih karya yang menarik untuk kemudian **menguatkan** bahwa jaring-jaring kubus terdiri atas rangkaian 6 buah persegi
2. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil temuan siswa, bahwa jaring-jaring kubus tidak tunggal.
3. Guru melakukan evaluasi atas pembelajaran yang dilakukan
4. Guru melakukan refleksi, bagian manakah yang kurang dipahami siswa

Diskusi Pemodelan: Mahasiswa diminta berdiskusi terkait pemodelan yang telah dilakukan. Pertanyaan diskusi, misal:

- a. Apa kelemahan dan kelebihan dari pemodelan yang baru saja dilaksanakan?
- b. Apakah pembelajaran yang baru saja dimodelkan sudah cukup untuk membuat siswa menjadi paham dengan jaring-jaring bangun ruang?
- c. Bagian manakah yang perlu ditambah agar tujuan pembelajaran dalam pemodelan dapat dicapai? Bagian manakah yang perlu dikurangi agar SISWA tidak terbebani dengan tugas dan kegiatan pembelajaran?
- d. Apakah media dan LK yang digunakan GURU sudah sesuai? Apakah pemodelan tadi sudah membuat siswa menjadi aktif belajar?

PENUTUP (30 menit)

Penguatan: Dosen memberi penekanan terkait hal-hal penting dalam topik yang dibahas.

Refleksi: Mahasiswa diminta untuk mengungkapkan: apa yang telah dikuasai; apa yang belum dikuasai; perasaan mereka sewaktu belajar.

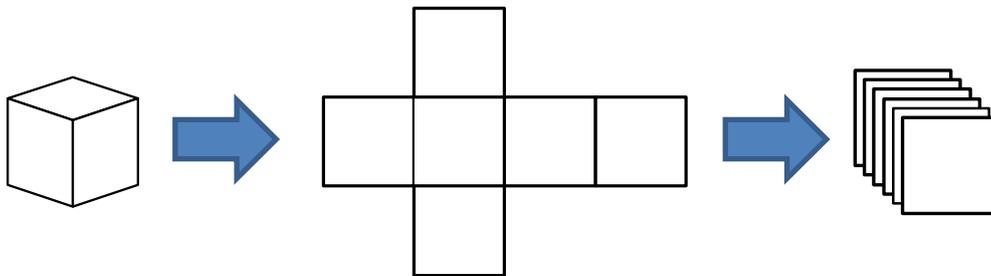
Evaluasi: Dosen memberikan penilaian kepada mahasiswa dengan meminta siswa menuliskan hasil kegiatan refleksi pemodelan terkait kelemahan dan kelebihan model pembelajarn serta saran perbaikannya.

Penugasan: Dosen memberikan tugas kepada mahasiswa untuk memantapkan pengetahuan/keterampilan yang baru dipelajarinya. Penugasan dapat berupa menyusun skenario pembelajaran untuk topik lainnya.

Lembar Kerja (LK)

Memahami Jaring-jaring Kubus

Bila sebuah kubus dibuka akan membentuk salah satu jaring-jaring seperti tampak pada gambar di bawah ini, dan terdiri dari 6 persegi.



Kubus masing sisi

jaring-jaring kubus

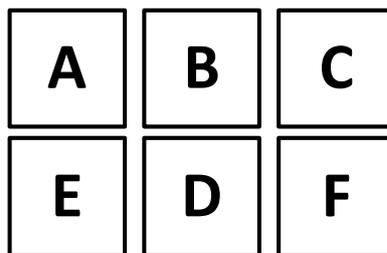
potongan masing-

Tugas Kelompok!

1. Dengan menggunakan 6 kertas persegi, bagaimanakah merangkai keenam persegi tersebut menjadi jaring-jaring lain yang jika di lipat/rakit membentuk sebuah kubus seperti contoh?
2. Bentuk susunan persegi manalagi yang dapat membentuk jaring-jaring kubus? Lukislah pada kertas berpetak yang disediakan.

Tugas Kelompok Lanjutan! (Pengayaan)

3. Berilah huruf pada 6 kertas persegi yang disediakan seperti gambar berikut.



Rangkaikanlah keenam kertas persegi tersebut menjadi kubus sebagai berikut!



Kompetensi yang ingin dicapai oleh siswa: Memahami jaring-jaring kubus

3. Pengukuran

3.1. Pengertian

Van De Walle dan Folk (2005) mendefinisikan pengukuran sebagai suatu proses perbandingan atribut suatu benda dengan atribut yang sama dari suatu alat ukur.

Konsep-konsep dan ketrampilan dalam pengukuran berkaitan dengan membandingkan apa yang diukur dengan apa yang menjadi satuan ukur standar. Kunci untuk mengembangkan ketrampilan mengukur adalah pengalaman yang cukup dalam kegiatan pengukuran. Maka, siswa diisyaratkan mempunyai ketrampilan mengukur melalui latihan. Siswa juga perlu mengetahui bahwa hasil pengukuran juga dapat diperoleh tanpa menggunakan alat ukur, melainkan dengan perkiraan (menaksir) atau menduga, sehingga siswa juga perlu berlatih untuk memperkirakan dalam pengukuran.

Siswa perlu diajarkan pengukuran mulai dari usia sekolah, hal ini dikarenakan dari segi kemanfaatannya, alat-alat pengukuran dan ketrampilan dalam mengukur dapat digunakan dalam kehidupan siswa di masa mendatang. Siswa juga diharapkan dapat menghubungkan antara pengukuran dan lingkungan sekitar, seperti menggunakan penggaris, termometer, gelas ukur, busur derajat, timbangan, skala dan sebagainya. Pengukuran memberikan siswa sebuah aplikasi praktis untuk ketrampilan berhitung yang telah mereka pelajari sebelumnya, misalnya: ketika siswa membandingkan kegiatan membilang atau membaca bilangan terakhir yang terdapat pada alat ukur, serta pengukuran juga menyediakan suatu cara untuk menghubungkan antara konsep-konsep dasar geometri dengan konsep-konsep bilangan, seperti mengukur keliling, luas, volume dan sudut.

Dalam bidang kehidupan, memahami pengukuran dan dapat mengukur dengan satuan ukuran yang tepat adalah hal yang sangat penting. Untuk mempelajari pengukuran diperlukan pengalaman-pengalaman agar makna dari konsepnya dipahami. Beberapa cara efektif yang dapat dilakukan oleh guru untuk mempersiapkan kegiatan pengukuran, yaitu:

1. Memilih kegiatan-kegiatan yang dapat mengungkap banyak pengalaman yang mendalam untuk mempelajari konsep-konsep pengukuran.
2. Membantu menemukan satuan pengukuran yang tepat dan sesuai.

3. Membimbing untuk menyelidiki, memahami, menemukan, dan menggunakan rumus-rumus dalam pengukuran.
4. Memilih kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dan memenuhi kebutuhan siswa sesuai dengan situasi dan kondisi.

3.1.1. Satuan Panjang dan Keliling

Ukuran panjang suatu obyek adalah banyaknya satuan panjang yang digunakan untuk menyusun secara berjajar dan berkesinambungan dari ujung obyek yang satu ke ujung obyek yang lain. Pengalaman belajar siswa tentang pengukuran panjang dimulai untuk mengukur panjang dengan menggunakan satuan tidak baku. Satuan tidak baku yang digunakan harus sesuai dengan benda yang diukur panjangnya. Contoh satuan tidak baku jengkal digunakan untuk mengukur tepi suatu meja, klip digunakan untuk mengukur panjang suatu pensil dan sebagainya. Pada kegiatan pengukuran panjang ini penekanan yang harus diperhatikan adalah:

1. benda yang diukur.
2. satuan ukuran tidak baku yang tepat untuk dipilih.
3. cara mengukur.
4. hasil dari pengukuran tergantung satuan yang digunakan.

Pada awal kegiatan untuk penanaman konsep ukuran panjang, yang perlu diperhatikan adalah:

1. tersedianya satuan ukuran yang digunakan sesuai dengan panjang obyek.
2. hasil pengukuran ditunjukkan dengan banyaknya satuan ukuran yang berjejer pada obyek yang diukur.

Pada umumnya, pembelajaran tentang Pengukuran dilakukan secara langsung pada tahap formal. Pembelajaran tentang Pengukuran langsung terpusat pada penggunaan penggaris sebagai suatu bentuk prosedur yang instrumental. Salah satu akibat dari pendekatan tersebut adalah siswa kurang memahami konsep pengukuran dan mereka akan cenderung melakukan pengukuran sebagai suatu bentuk prosedur instrumental.

Prinsip dasar pembelajaran berbasis pengalaman sejalan dengan prinsip Pendidikan Matematika Realistik yang menekankan matematika bukanlah suatu obyek

yang harus ditransfer kepada siswa, melainkan matematika merupakan suatu bentuk kegiatan manusia (Freudenthal, 1991).

Castle & Needham (2007) berpendapat bahwa pembelajaran tentang pengukuran bagi siswa sekolah dasar sebaiknya diawali dengan kegiatan mengukur yang bermakna. Ada beberapa tahapan untuk mencapai kegiatan pengukuran, yaitu tahap perbandingan, tahap estimasi atau perkiraan dan tahap pengukuran (Van De Walle dan Folk (2005).

3.1.2. Satuan Luas

Luas suatu daerah adalah banyak satuan ukur luas yang dapat digunakan untuk menutupi daerah itu secara menyeluruh dan tidak berhimpitan. Pengukuran luas dapat menggunakan satuan luas tidak baku dan satuan luas baku.

Satuan luas tidak baku untuk mengukur luas suatu daerah dapat berupa ubin: segienam beraturan, segitiga samasisi, persegi panjang, dan lain-lain. Dengan demikian satuan luas tidak baku yang dimaksud adalah satuan luas yang belum dibakukan. Sedangkan satuan luas baku adalah satuan luas yang sudah dibakukan secara internasional. Misal: meter persegi (m^2), hektometer persegi (hm^2) atau hektar (ha). Untuk mengukur luas permukaan suatu benda yang harus diperhatikan adalah: permukaan benda yang diukur, satuan luas yang tepat untuk dipilih, cara mengukur, hasil dari pengukuran tergantung satuan luas yang digunakan.

3.1.3. Satuan Waktu

Satuan waktu yang telah kita kenal adalah jam, menit dan detik. Selain itu, dikenal pula satuan waktu yang lain, di antaranya adalah hari, bulan dan tahun. 1 (satu) hari ada 24 jam yang dimulai dari pukul 00.00 tengah malam sampai pukul 24.00 tengah malam berikutnya. Jarum jam (jarum pendek) berputar dua kali dalam sehari.

3.1.4. Satuan Sudut

Sudut adalah suatu himpunan titik yang merupakan gabungan dua sinar garis yang titik pangkalnya bersekutu. Titik pangkal bersekutu tersebut dinamakan titik sudut, sedangkan kedua sinar garis masing-masing dinamakan sisi sudut atau kaki sudut. Daerah bidang yang dibatasi oleh kaki-kaki sudut dinamakan daerah sudut.

3.1.5. Pengukuran Kapasitas, Isi, dan Volume

Kapasitas dapat diukur dengan membilang atau menentukan dengan alat ukur tertentu, sehingga pengukuran kapasitas memunculkan banyak benda yang maksimal, milliliter maksimal, gram maksimal yang dapat dimasukkan/dikemas pada suatu kemasan benda.

3.1.6. Pengukuran Massa dan Berat

Berat merupakan konsep yang seringkali disamakan dengan istilah massa benda. Padahal dua istilah ini berbeda satu dengan yang lain, massa merupakan materi yang memungkinkan suatu benda menjadi berukuran semakin naik tanpa dipengaruhi gravitasi bumi. Massa mempunyai sifat kekekalan, sehingga massa di bumi sama dengan massa di bulan atau di manapun. Berat merupakan ukuran yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi, kekuatan gravitasi akan menentukan semakin naik tidaknya ukuran berat. Berat benda di dataran bumi berbeda dengan di puncak gunung, walaupun yang diukur beratnya adalah benda yang sama. Ukuran standar massa (yang kebanyakan disebut berat) dalam sistem metrik adalah **kilogram**.

3.1.7. Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dapat diartikan membandingkan suhu dengan skala yang terdapat pada thermometer. Skala pengukuran suhu yang umum digunakan di Indonesia adalah derajat Celcius, selain itu masih ada skala Fahrenheit dan Kelvin. Masing-masing skala menetapkan titik didih, titik beku dan titik absolut yang berbeda.

3.2. Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-Hari

3.2.1. Menetapkan banyaknya (luas) bahan yang diperlukan untuk membungkus kemasan secara efisien



Gambar 4.17. Bungkus Kado

3.2.2. Menentukan volume atau kapasitas atau isi maksimal dari jenis benda dan kemasan yang bisa dibuat dari bahan yang minimal



Gambar 4.18. Kotak Kemasan

Kapasitas dan isi dalam kehidupan sehari-hari biasa digunakan untuk menunjuk pada hal yang sama, padahal keduanya berbeda. Kapasitas menunjuk kepada maksimal benda yang dapat ditampung oleh suatu kemasan. Isi menunjuk kepada banyaknya benda secara faktual yang ada pada suatu kemasan, tanpa mempedulikan bangun ruang kemasan tersebut.

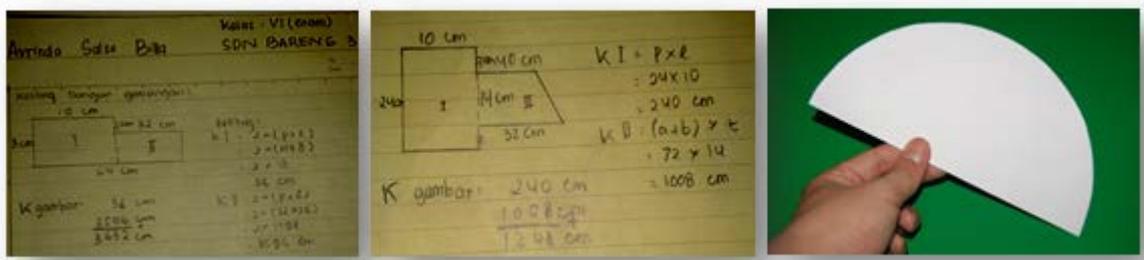
3.2.3. Desain bangunan arsitektur yang mampu mengoptimalkan lahan yang terbatas



Gambar 4.19. Desain Bangunan Arsitektur

3.3. Kesalahan Pemahaman Konsep

3.3.1. Kesalahan Pemahaman Konsep Siswa terhadap Materi Keliling



Gambar 4.20. Kesalahan-kesalahan konsep keliling bangun datar

Beberapa kesalahan konsep siswa terhadap materi keliling adalah siswa tidak bisa memahami bahwa keliling adalah menjumlahkan seluruh panjang sisi bangun atau wilayah yang akan ditentukan kelilingnya, namun ketika siswa diberikan kasus bangun

gabungan, siswa menganggap bahwa kelilingnya adalah jumlah keliling dari bangun yang digabungkan bukan menjumlahkan seluruh panjang sisi bangun gabungan tersebut. Begitu juga untuk bangun setengah lingkaran, siswa akan menghitung keliling setengah lingkaran menggunakan rumus tanpa menjumlahkan lagi dengan panjang diameter lingkaran untuk dapat mengetahui keliling setengah lingkaran. Maka yang perlu ditekankan adalah konsep keliling adalah menjumlahkan seluruh panjang sisi bangun atau wilayah yang akan ditentukan kelilingnya.

3.3.2. Kesalahan Pemahaman Konsep Siswa terhadap Materi Luas

Beberapa kesalahan konsep siswa terhadap materi luas adalah sebagian besar siswa hanya menghafalkan rumus-rumus luas daerah bangun datar, sehingga dibutuhkan suatu gagasan pembelajaran yang melibatkan siswa aktif dalam mengkonstruksi dan menemukan sendiri rumus luas daerah bangun datar. Harapannya adalah ketika siswa aktif mengkonstruksi dan menemukan sendiri rumus luas daerah bangun datar, maka siswa tidak hanya sekedar hafal namun juga paham karena siswa melakukan pengalaman sendiri.

3.3.3. Kesalahan Pemahaman Konsep Siswa terhadap Materi kapasitas

Kesalahan yang seringkali muncul, kapasitas disamakan dengan istilah isinya, beratnya, volume ataupun banyaknya oleh siswa. Berikut contoh kesalahan konsep yang dimiliki oleh siswa. Ketika siswa diminta menentukan isi dan kapasitas dari suatu produk minuman dengan diminta menjawab pertanyaan: “setelah air mineral diminum, apakah yang berkurang isi, kapasitas, atau volum gelas air mineralnya?”



Gambar 4.21. (a) Air mineral gelas sebelum diminum



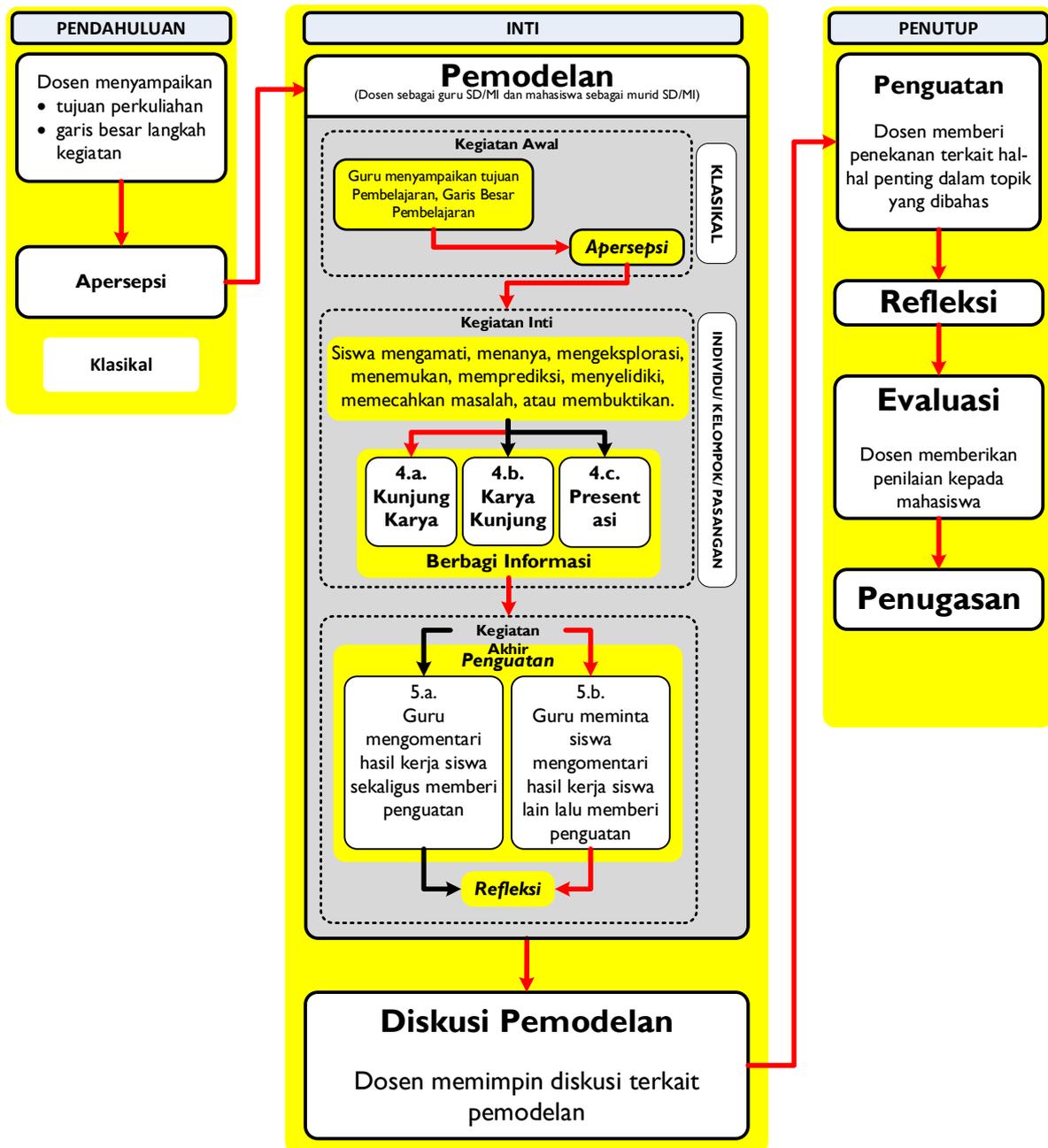
Gambar 4.22. (b) Air mineral gelas setelah diminum

Beberapa siswa menjawab yang berkurang adalah volumenya. Hal ini berarti bahwa persepsi siswa tentang volume, isi dan kapasitas masih banyak yang salah.

3.4. Contoh Perkuliahan Bangun Datar SD/MI di LPTK

Topik: Satuan Luas

Skenario perkuliahan dapat dilihat pada tabel berikut ini.



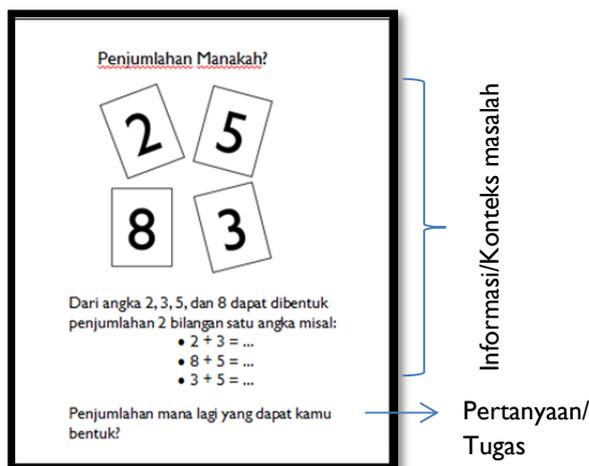
Gambar 4.23. Alur Skenario Perkuliahan pembelajaran matematika sekolah dasar tentang pengukuran

BAB V

GAGASAN PEMBELAJARAN

A. PENGANTAR

Pada bab ini disajikan sejumlah gagasan pembelajaran baik yang terkait dengan bilangan maupun geometri dan pengukuran. Gagasan pembelajaran ini dirancang secara praktis mengambil bentuk lembar kerja, yaitu terdiri dari komponen ‘Informasi/Konteks Masalah’ dan ‘Pertanyaan/Tugas’. Komponen informasi memiliki karakteristik ‘menginspirasi’ siswa dan pertanyaan mendorong siswa untuk melakukan ‘penyelidikan, penemuan, dan pemecahan masalah’.



Gambar 5.1 Struktur gagasan pembelajaran

Karena gagasan pembelajaran ini dirancang sebagai lembar kerja, maka gagasan pembelajaran ini dapat digunakan langsung oleh dosen dalam memberikan perkuliahan (pemodelan pembelajaran di SD/MI) maupun guru ketika mereka mengajar di SD/MI. Struktur lembar kerja dapat merupakan kegiatan inti dari suatu pemodelan di perkuliahan atau pembelajaran di SD/MI. Para dosen atau guru tinggal merancang kegiatan awal dan kegiatan akhir serta bentuk interaksi mahasiswa/siswa di dalam pembelajaran tersebut.

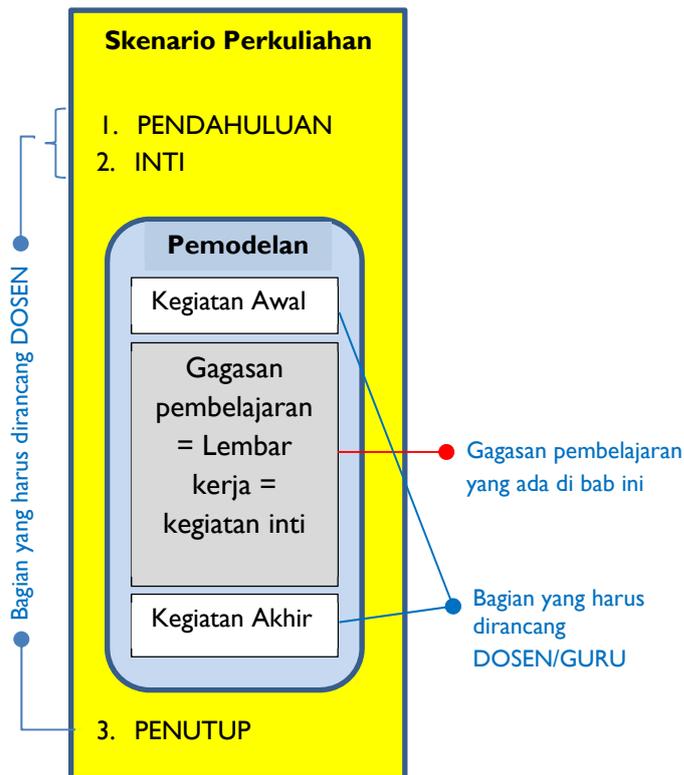


Diagram 5.1 Posisi gagasan pembelajaran dalam konteks pemodelan dan perkuliahan

Interaksi dapat diwujudkan melalui kunjung karya (kelompok mahasiswa/ siswa saling berkunjung untuk saling mengkaji hasil kerja), karya kunjung (hasil kerja saling ditukarkan untuk dikaji), atau presentasi oleh wakil kelompok di depan kelas diikuti komentar dari kelompok lain.

Kegiatan yang terdapat dalam gagasan pembelajaran perlu diputuskan apakah kerja berpasangan atau kelompok agar menimbulkan interaksi.

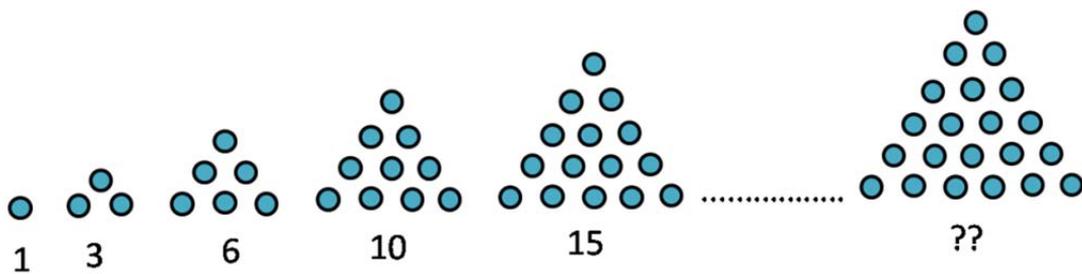
Gagasan pembelajaran sendiri dapat *dimodifikasi* jika dianggap *kurang* mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan, penemuan, dan/atau pemecahan masalah.

B. GAGASAN PEMBELAJARAN BILANGAN



Pola Bilangan Segitiga

Perhatikan pola bilangan segitiga di bawah ini!



Tugas Kelompok!

1. Cobalah perkirakan berapakah banyak lingkaran di atas?
2. Berapa banyak lingkaran apabila terdapat 10 lingkaran yang paling bawah?
3. Bagaimana polanya?

Kompetensi yang ingin dicapai:

Menentukan pola bilangan



Pola Bilangan Kuadrat

Perhatikan tumpukan buah jeruk pada gambar di bawah!



Buah jeruk tersebut disusun berbentuk limas segiempat dengan alas berbentuk persegi.

Tugas Kelompok!

1. Perkirakan berapa banyak buah jeruk untuk satu tumpukan yang anda pilih!
2. Bagaimanakah polanya?

Kompetensi yang ingin dicapai:

Menentukan pola bilangan

**Perkalian Bilangan Asli**

Perhatikan bahwa perkalian bilangan dapat dinyatakan dengan penjumlahan berulang seperti tampak pada gambar berikut.



Banyaknya permen di atas adalah $2 \times 3 = 6$, diperoleh dari $(3 + 3)$ permen.

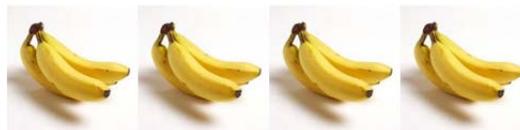
Tugas Kelompok!

Perkalian manakah yang tepat untuk tiap kumpulan gambar berikut? Pasangkan dengan perkalian yang ada di sebelah kanan.



1.

Banyaknya kue Putu di atas



2.

Banyaknya buah Pisang di atas



3.

Banyaknya roda mobil di atas

4. Bagaimana gambar kumpulan lingkaran sebanyak 3×6 ?

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

Kompetensi yang dicapai:

Memahami konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang



Penjumlahan Bilangan Bulat

Dengan menarik garis di beberapa bilangan (*letak bilangan segaris, boleh horizontal, vertikal, maupun diagonal*), kita bisa memperoleh bilangan tertentu dengan menjumlahkan bilangan-bilangan yang dilaluinya.

-3	1	13	-1	-5	-4	6
3	10	2	6	18	0	3
4	6	6	-8	7	5	-16
5	3	-7	8	5	15	12
2	5	16	-5	11	2	17
1	-2	3	10	0	20	5
-1	0	8	-4	9	5	-7

Contoh di atas adalah penjumlahan bilangan yang hasilnya 13.

Tugas Kelompok!

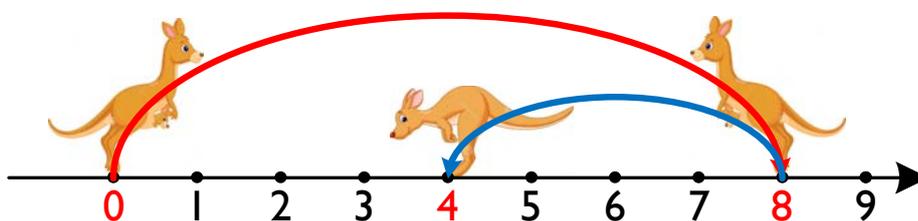
1. Penjumlahan bilangan mana lagikah yang menghasilkan bilangan 13 ?
2. Carilah penjumlahan dua bilangan yang menghasilkan bilangan tertinggi !
3. Carilah penjumlahan dua bilangan yang menghasilkan bilangan terendah !
4. Bagaimanakah cara menemukan nilai tertinggi dan terendah tersebut di atas?

Kompetensi yang dicapai:

Menentukan hasil penjumlahan bilangan bulat

**Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat**

Kanguru di bawah melompat ke kanan sebanyak 8 meter, lalu melompat kembali ke kiri sebanyak 4 meter seperti tampak pada gambar di bawah.



Gambar di atas menunjukkan penjumlahan: $8 + (-4)$.

Tugas Kelompok!

Dengan menggunakan lantai

1. Bagaimana gambar garis bilangan untuk $-3 + 5$?
2. Penjumlahan dua bilangan bulat berapa saja yang **hasilnya sama dengan 2**? lalu gambarlah dengan garis bilangan seperti di atas !
3. Pengurangan dua bilangan bulat berapa saja yang **hasilnya sama dengan -2**? lalu gambarlah dengan garis bilangan seperti di atas !

Kompetensi yang dicapai:

Menentukan hasil penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat

**Perkalian Bilangan Bulat**

Perhatikan pola perkalian bilangan di bawah ini:

$4 \times 4 = 16$

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

$3 \times 4 = 12$

$3 \times -3 = -9$

$2 \times 4 = 8$

$2 \times -3 = -6$

$1 \times 4 = 4$

$1 \times -3 = -3$

$0 \times 4 = 0$

$0 \times -3 = 0$

$-1 \times 4 = -4$

$-1 \times -3 = \dots$

$-2 \times 4 = -8$

$-2 \times -3 = \dots$

$-3 \times 4 = -12$

$-3 \times -3 = \dots$

Tugas Kelompok!

1. Gunakan pola di atas untuk menentukan hasil kali dari

a) $-4 \times 5 = \dots\dots\dots$

b) $4 \times -5 = \dots\dots\dots$

c) $-3 \times -7 = \dots\dots\dots$

d) $-6 \times -8 = \dots\dots\dots$

2. Bilangan apakah yang merupakan hasil kali bilangan negatif dengan bilangan positif?

3. Bilangan apakah yang merupakan hasil kali bilangan negatif dengan bilangan negatif?

4. Apakah kesimpulan apa yang kalian temukan?

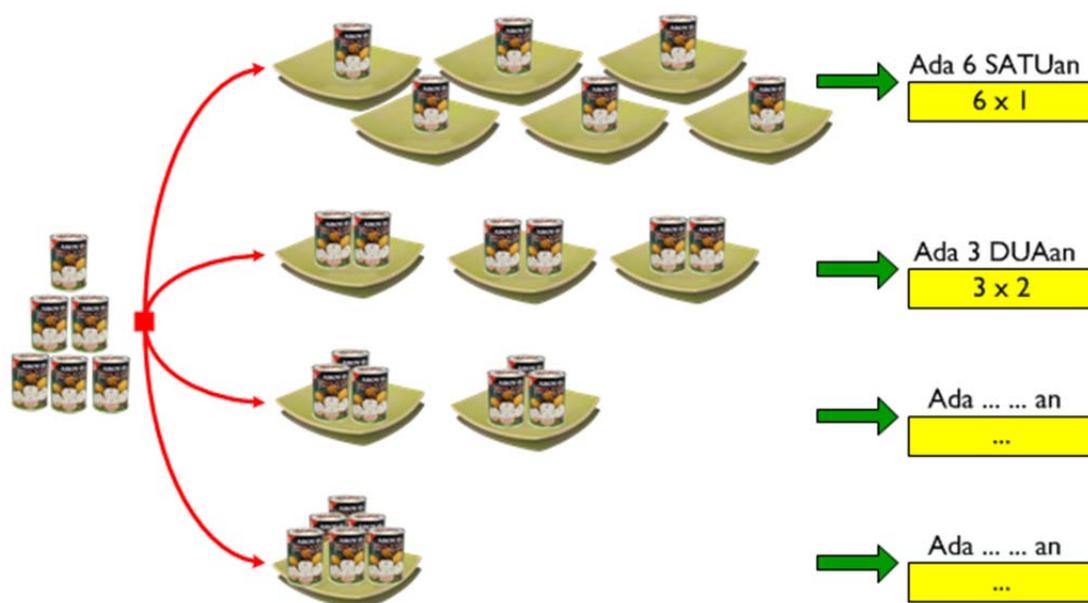
Kompetensi yang dicapai:

Menentukan hasil perkalian bilangan bulat



Bilangan sebagai Bentuk Perkalian

6 buah kaleng dapat diletakkan pada piring-piring sebagai berikut!



6 dapat ditulis dalam bentuk perkalian sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 6 &= 6 \times 1 \\
 &= 3 \times 2 \\
 &= \dots \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

Tugas Kelompok!

Bentuk perkalian yang manakah akan diperoleh dari bilangan:

- a. 8
- b. 12

Kompetensi yang dicapai:

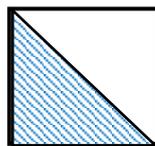
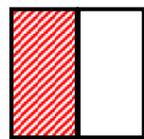
Menentukan bentuk perkalian bilangan asli



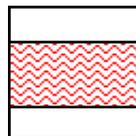
Mengarsir Daerah pada Segiempat

Perhatikan bagian yang diarsir berwarna pada gambar-gambar segiempat dibawah ini.

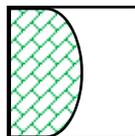
Daerah yang diarsir adalah sebanyak 1 diantara 2 bagian yang sama



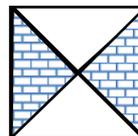
Pertanyaan dan tugas!



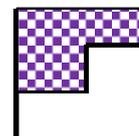
(1)



(2)



(3)



(4)

Gambar manakah yang arsirannya menunjukkan pecahan $\frac{1}{2}$?

Gambarlah daerah lain pada segiempat di bawah ini yang menunjukkan pecahan $\frac{1}{2}$!



Mengapa daerah tersebut Anda katakan $\frac{1}{2}$?

Buatlah beberapa daerah yang diarsir pada segiempat yang menunjukkan pecahan $\frac{1}{4}$ dan $\frac{1}{3}$

Kompetensi yang ingin dicapai:

Terampil Menemukan Pecahan



Bermain Kelereng

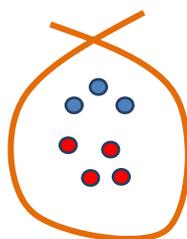
Iwan dan Budi bermain kelereng.

Banyaknya kelereng Iwan adalah **3** biji, sedangkan banyaknya kelereng Budi adalah **4** biji.

Kelereng siapakah yang lebih banyak? _____

Berapa keseluruhan kelereng yang ada? _____

Perhatikan sekelompok kelereng berikut ini.



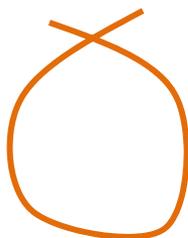
Berapa banyak keseluruhan kelereng yang ada? _____

Berapa bagian kelereng biru dari keseluruhan? _____

Berapa bagian kelereng merah dari keseluruhan? _____

Bagian kelereng yang manakah yang lebih banyak? _____

Isikan dengan tanda $>$, $=$ atau $<$ pada $\frac{3}{7}$ _____ $\frac{4}{7}$



Gambarkan sejumlah kelereng yang terdiri atas beberapa kelereng merah dan biru.

Berapa banyak kelereng merah dan biru yang dapat kamu gambarkan untuk menunjukkan pecahan $\frac{3}{8}$ dan $\frac{5}{8}$? _____

Apakah $\frac{3}{8} < \frac{5}{8}$? _____

Andaikan bagian kelereng Budi yang berwarna merah adalah $\frac{4}{5}$ dan kelereng lainnya yang berwarna biru adalah milik Iwan.

Berapa butirkah kelereng Budi dan Iwan? _____

Berapakah butir seluruh kelereng yang ada? _____

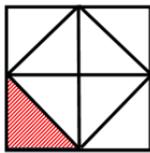
Kompetensi yang ingin dicapai:

Menentukan bilangan yang menunjukkan bagian dari keseluruhan dan membandingkannya dengan yang lain

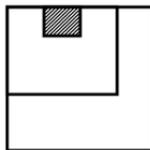


Menentukan Bagian Dari Area

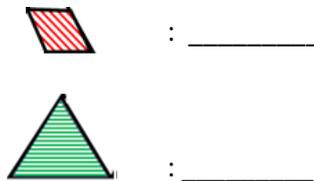
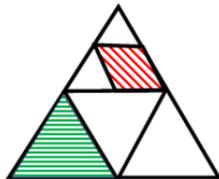
1. Pecahan berapakah yang ditunjukkan oleh bagian yang diarsir berikut ini? _____



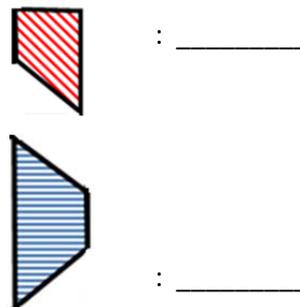
2. Pecahan berapakah yang ditunjukkan oleh persegi yang diarsir berikut ini? _____



3. Pecahan berapakah yang ditunjukkan oleh area yang diarsir di dalam segitiga sama sisi berikut ini?



4. Pada gambar di bawah ini, pecahan berapakah yang ditunjukkan oleh :



Kompetensi yang ingin dicapai:

Menemukan pecahan dengan pendekatan area



Mengamati Peta

Peta sangat dibutuhkan oleh setiap orang yang bepergian ke daerah yang masih asing baginya. Pada peta dunia terdapat daerah-daerah yang menggambarkan negara, pulau, provinsi, ataupun pegunungan.

Perhatikan peta pulau Kalimantan dalam wilayah Republik Indonesia berikut ini. Pulau Kalimantan terbagi atas beberapa provinsi yang besar, diantaranya Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Utara, dan Kalimantan Selatan.



Lengkapi pernyataan berikut dengan pecahan yang paling mendekati sebenarnya.

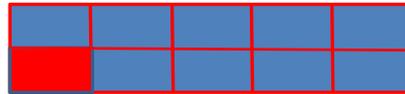
1. Luas Kalimantan Timur diperkirakan sama dengan dari luas pulau Kalimantan.
2. Provinsi apakah yang luasnya diperkirakan sama dengan $\frac{1}{10}$ dari luas pulau Kalimantan?
3. Luas Kalimantan Tengah diperkirakan sama dengan ... dari luas pulau Kalimantan.
4. Luas Luas provinsi Kalimantan Barat diperkirakan sama dengan luas provinsi

Kompetensi yang ingin dicapai:

Memperkirakan pecahan

**Ubin Lantai**

Lantai kamar Budi terpasang ubin sebanyak 10 ubin. Diantara 10 ubin tersebut terdapat 1 ubin dengan warna berbeda.



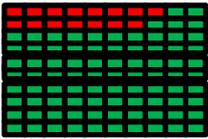
Bagian yang ditunjukkan oleh ubin merah adalah $\frac{1}{10}$.

Pecahan $\frac{1}{10}$ dapat pula dinyatakan sebagai 0,1

Bilangan 0,1 disebut sebagai bilangan desimal.

Perhatikan, terdapat satu angka di belakang tanda koma yang menunjukkan nilai tempat persepuluhan. Sehingga 0,1 bernilai sama dengan $\frac{1}{10}$ (satu per sepuluh).

Isilah kotak yang masih kosong pada tabel di bawah ini!

Ubin Lantai	Banyaknya Ubin merah	Banyaknya keseluruhan ubin	Bagian ubin merah dari keseluruhan	Bilangan desimal
	2	10	$\frac{2}{10}$	0,2
	.....	.....	.....	0,15

bersambung ...

...sambungan

Perhatikan gambar ubin lantai Iwan (a), ubin lantai Budi (b), dan ubin Lantai Cika (c) berikut ini.



(a)



(b)



(c)

Bagian ubin merah yang ditunjukkan pada gambar (a) di atas menunjukkan pecahan $\frac{4}{8}$.

Apakah pecahan yang ditunjukkan oleh ubin merah pada gambar (b) adalah $\frac{1}{2}$? ____

Apakah pecahan yang ditunjukkan oleh ubin merah pada gambar (c) adalah $\frac{5}{10}$? ____

Bilangan desimal apakah yang ditunjukkan oleh pecahan $\frac{5}{10}$? ____

Selidikilah, apakah bagian ubin merah pada ketiga gambar di atas memiliki luas yang sama?

Apakah $\frac{4}{8} = \frac{1}{2} = \frac{5}{10}$? _____

Apakah $\frac{4}{8} = \frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 0,5$? _____

Tugas lanjutan

- (1) Bilangan desimal apakah yang dinyatakan oleh pecahan $\frac{1}{4}$?
- (2) Bilangan desimal apakah yang dinyatakan oleh pecahan $\frac{3}{4}$?
- (3) Bilangan pecahan apakah yang dinyatakan oleh bilangan decimal 0,4?
- (4) Bilangan pecahan apakah yang dinyatakan oleh bilangan decimal 0,45?
- (5) Apakah bilangan decimal 0,10 sama dengan 0,1?

Kompetensi yang dicapai:

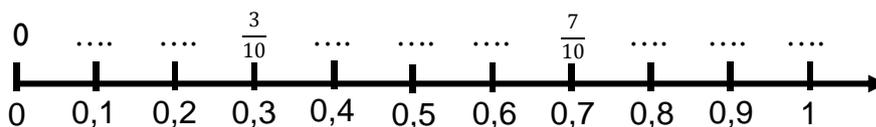
Menemukan bilangan desimal

**Garis Bilangan Pecahan dan Desimal**

Perhatikan garis bilangan berikut ini:

Dari bilangan 0 hingga 1, ada berapa bagian yang ada pada garis bilangan di bawah ini?

Lengkapi pada bagian atas garis bilangan ini dengan pecahan yang sesuai.



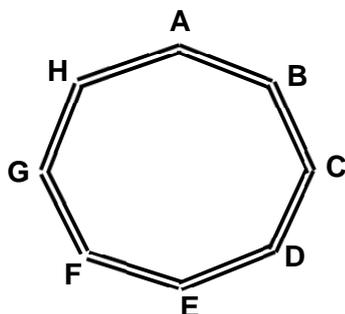
Pertanyaan dan tugas:

1. Pecahan berapakah yang dinyatakan oleh 0,5?
2. Sebutkan dua bilangan desimal yang jumlahnya lebih dari 1.
3. Sebutkan dua bilangan desimal yang jumlah sama dengan 1.
4. Sebutkan 2 bilangan desimal yang berada diantara $\frac{1}{2}$ dan 1.
5. Sebutkan satu bilangan desimal di antara $\frac{1}{3}$ dan $\frac{1}{2}$?
6. Sebutkan dua bilangan desimal lebih dari 0,5 dan dan kurang dari 0,6.



Bermain Oktagon

Perhatikan oktagon berikut ini. Oktagon ini digunakan untuk bermain posisi. Titik A ditetapkan sebagai titik awal untuk **melangkah** ke posisi berikutnya di titik B, atau C, dan seterusnya.



Tugas Kelompok

1. Letakkan jarimu pada suatu titik, berapa langkah yang kamu tempuh untuk mencapai titik tersebut? Berapa langkah lagi yang kamu perlukan untuk menyelesaikan satu putaran?
2. Pada titik apakah posisimu apabila kamu telah menempuh $\frac{3}{8}$ putaran, $\frac{7}{8}$ putaran?
3. Dimanakah posisimu apabila kamu melangkah sejauh diantara $\frac{5}{8}$ dan $\frac{6}{8}$ putaran? Namakan dengan pecahan atau decimal untuk menggambarkan posisi kamu tersebut.
4. Andaikan jarak tempuh satu putaran oktagon adalah 1 km. Kira-kira dimana posisi kamu ketika menempuh lebih dari $\frac{1}{4}$ dan kurang dari $\frac{1}{3}$ putaran? Nyatakan dengan desimal untuk menyatakan posisi kamu tersebut. Kira-kira berapa meter perjalanan yang kamu tempuh?

Kompetensi yang ingin dicapai:

Menerapkan konsep pecahan dan desimal

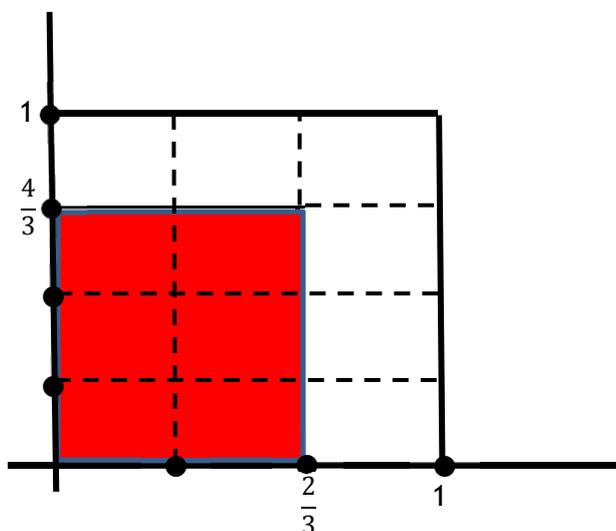
**Perkalian Pecahan**

Bagaimana menentukan hasil perkalian dua pecahan berikut ini?

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$$

Ikuti dan lakukan langkah-langkah berikut ini

- Buat sumbu Cartesius
- Buat skala satuan pada kedua sumbunya
- Skala satuan pada sumbu horizontal bagi menjadi 3 bagian yang sama.
- Skala satuan pada sumbu vertikal bagi menjadi 4 bagian yang sama.
- Buat garis verikal melalui skala $\frac{2}{3}$ pada sumbu horizontal
- Buat garis horizontal melalui skala $\frac{3}{4}$ pada sumbu vertikal
- Daerah yang dibatasi kedua garis tersebut dan kedua sumbu koordinat merupakan daerah hasil perkalian $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ yang dicari, yakni 6 bagian dari 12 area keseluruhan



bersambung ...

...sambungan

Jadi,

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

Pertanyaan dan tugas!

Gunakan langkah-langkah perkalian pecahan di atas untuk menentukan hasil perkalian berikut ini.

(1) $\frac{1}{5} \times \frac{2}{3}$

(2) $2 \times \frac{3}{4}$

(3) $2\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$

Kompetensi yang dicapai:

Siswa terampil mengalikan pecahan

**Pembagian Pecahan**

Perhatikan pecahan $\frac{1}{2}$ yang ditunjukkan pada gambar persegi panjang berikut ini.



Hitunglah! Ada berapa pecahan $\frac{1}{4}$ an dalam setiap pecahan $\frac{1}{2}$ pada gambar di atas?



Pada gambar di atas, diperoleh sebanyak 2 pecahan $\frac{1}{4}$ an dalam pecahan $\frac{1}{2}$

Visualisasi di atas menunjukkan bahwa $\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 2$

Tugas 1.

Dengan cara seperti ditunjukkan di atas, tentukan!

- $\frac{1}{2} : \frac{1}{3}$
- $\frac{1}{3} : 2$
- $2 : \frac{1}{3}$

Perhatikan cara kerja operasi pembagian dua pecahan berikut:

$$\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{1} = \frac{4}{2} = 2$$

Tugas 2.

Selesaikan penjumlahan di bawah ini dengan cara kerja operasi sebagaimana prosedur ditunjukkan di atas:

- $\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3}$
- $\frac{1}{3} : 2$
- $2 : \frac{1}{3}$

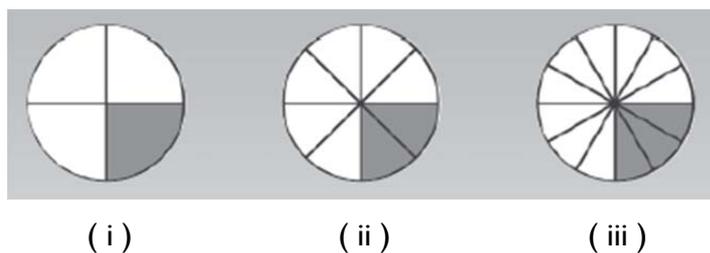
Kompetensi yang dicapai:

Siswa terampil mengalikan pecahan



Pecahan Senilai atau Ekuivalen

1) Perhatikan gambar berikut ini:

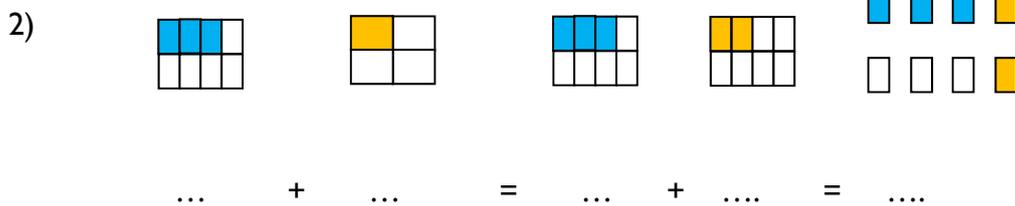
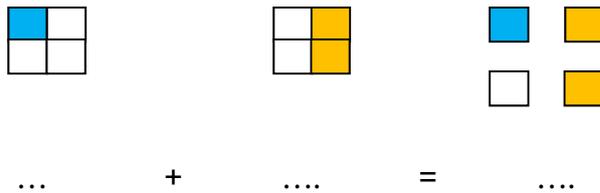


- 2) Berapa bagiankah dari gambar ke-1 yang diarsir?, berapa bagiankah dari gambar ke-2 yang diarsir?, dan berapa bagiankah dari gambar ke-3 yang diarsir?
- 3) Apa yang saudara dapat simpulkan? (Jawaban diarahkan pada $\frac{a}{b} = \frac{axc}{bxc} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{1}{c}}$)



Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan

- 1) Perhatikan gambar berikut ini, kemudian tentukan luas daerah yang diarsir

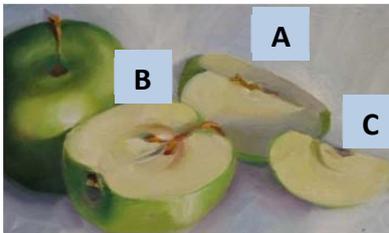


- 3) Kerjakan soal ini dengan benar!.

Pak Ahmad mempunyai pekarangan dengan ukuran 24 m dan lebar 15 m, rencananya sebagian pekarangan tersebut akan dibuat kolam. Anak P Ahmad yang pertama mengusulkan supaya $\frac{1}{8}$ dari pekarangan pak Ahmad dibuat kolam pembibitan lele, sedangkan anak pak Ahmad yang kedua menginginkan $\frac{1}{4}$ pekarangan digunakan untuk pembesarannya ikan lele. Jika pak Ahmad menginginkan mengakomodir usulan dari anaknya, ada berapa bagiankah pekarangan pak Ahmad yang digunakan untuk kolam?

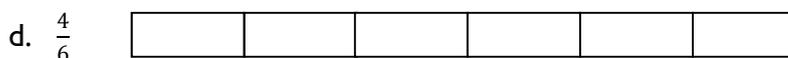
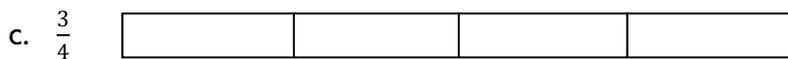
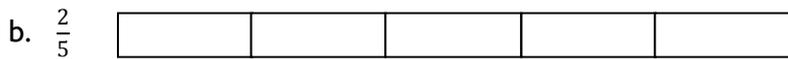
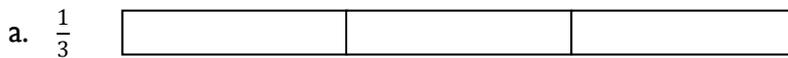


Membandingkan Pecahan Sederhana



Perhatikan gambar apel di samping, bagian apel yang lebih besar adalah

Berilah arsiran sesuai nilai pecahan yang dimaksud!



Nilai pecahan yang paling besar adalah $\frac{\dots}{\dots}$, sedangkan nilai pecahan yang paling kecil adalah $\frac{\dots}{\dots}$.

Perhatikan 2 gambar piza yang terpotong di bawah ini!



Gambar piza terpotong yang lebih besar adalah, karena piza A yang terpotong bernilai $\frac{\dots}{\dots}$, sedangkan piza B yang terpotong bernilai $\frac{\dots}{\dots}$.

Kompetensi yang ingin dicapai:

Siswa dapat membandingkan dua pecahan sederhana

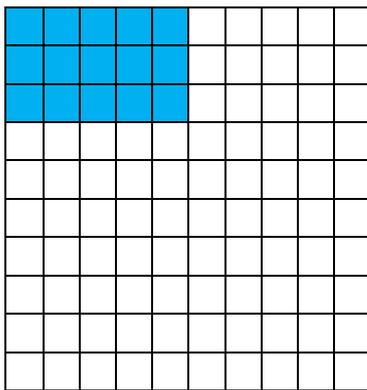
**Mengubah Bilangan Pecahan menjadi Desimal**

Perhatikan daerah arsiran gambar berikut:



Daerah yang diarsir sebanyak 6 bagian dari sepuluh bagian keseluruhan, sehingga ditulis: $\frac{6}{10} = 0,6$

Perhatikan daerah arsiran gambar berikut:



Daerah yang diarsir sebanyak 15 bagian dari seratus bagian keseluruhan, sehingga ditulis: $\frac{15}{100} = 0,15$

1. Dapatkah Anda membuat daerah arsiran lain lalu menentukan nilai pecahan desimalnya (daerah keseluruhan sepuluh)?
2. Dapatkah Anda membuat daerah arsiran lain lalu menentukan nilai pecahan desimalnya (daerah keseluruhan seratus)?
3. Dapatkah Anda memilih salah satu pecahan yang menghasilkan pecahan desimal perseribuan (3 angka di belakang koma)?



Perhatikan gambar di atas, banyaknya piza ada bagian.

... sambungan

Bila piza tersebut diambil 2 bagian, maka nilainya $\frac{2}{10}$.

$\frac{2}{10} = 0,2$ (dibaca nol koma dua)	$\frac{2}{10} = 0,2$ diperoleh dari	$ \begin{array}{r} 10 \overline{) 20} \\ \underline{20} \\ 0 \end{array} $
--	-------------------------------------	--

$\frac{24}{10} = 2,4$ (dibaca dua koma empat)

Dapatkan Anda menunjukkan cara memperolehnya?

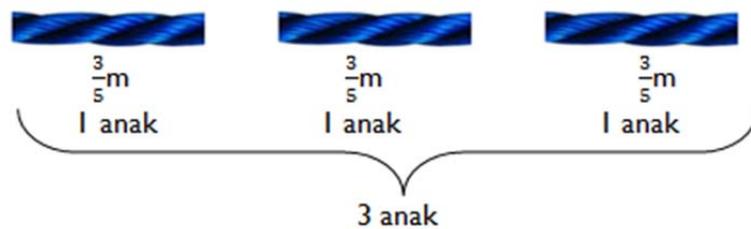
4. Dapatkan Anda menunjukkan cara memperoleh pecahan desimalnya dari dua pecahan berpenyebut sepuluh yang telah Anda pilih?
5. Dapatkan Anda menunjukkan cara memperoleh pecahan desimalnya dari dua pecahan berpenyebut lima yang telah Anda pilih?
6. Dapatkan Anda menunjukkan cara memperoleh pecahan desimalnya dari salah satu pecahan lain yang telah Anda pilih?

Kompetensi yang ingin dicapai:

Siswa dapat mengubah bilangan pecahan menjadi desimal

**Perkalian Bilangan Asli dengan Pecahan Biasa**

Bila setiap anak memerlukan tali $\frac{3}{5}$ meter, maka 3 anak memerlukan tali ... meter



Dengan menggunakan penjumlahan berulang, maka didapatkan sebagai berikut:

$$\frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{3+3+3}{5} = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5}$$

$$\frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} \text{ dapat ditulis } 3 \times \frac{3}{5}$$

$$\text{Jadi, } 3 \times \frac{3}{5} = \frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = 1\frac{4}{5}$$

1. Dapatkah Anda menunjukkan panjang tali pramuka yang dibutuhkan 8 anggota pramuka, bila setiap anggota pramuka membutuhkan $\frac{4}{5}$ m?
2. Ningsih mempunyai pita yang panjangnya 5 m. Bila $\frac{6}{8}$ dari pita tersebut akan dibuat bunga, berapa m pita yang dibuat bunga?
3. Luas tanah Pak Ujang 600 m². Bila $\frac{3}{8}$ dari tanah tersebut akan dibangun rumah, berapa m² luas bangunan rumah?

Kompetensi yang ingin dicapai:

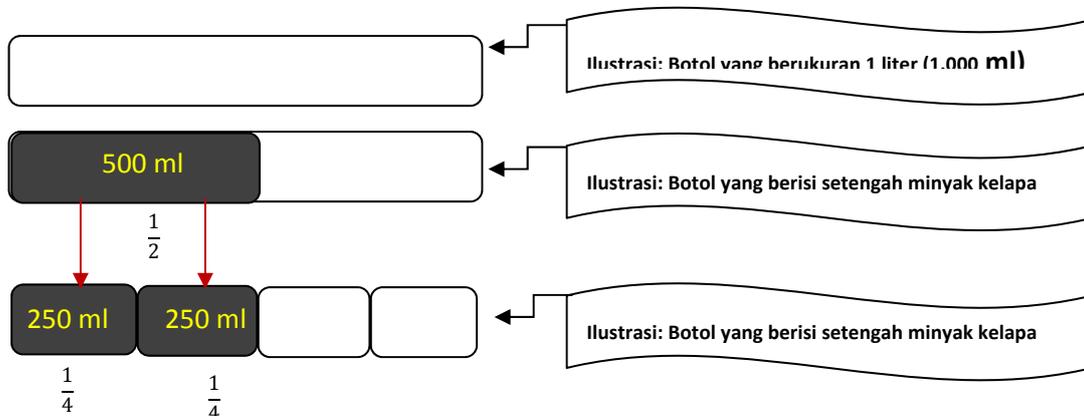
Mengenal konsep pecahan senilai dan melakukan operasi hitung pecahan menggunakan benda kongkrit/gambar



Pembagian Pecahan Sederhana

Dapatkan Anda membuktikan bahwa $\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 2$?

Pembuktiannya dengan membuat salah satu soal pemecahan masalah sebagai berikut: Minyak kelapa Ibu tersisa setengah pada botol yang berukuran 1 liter (1.000 ml). Ia akan menuangkannya pada botol seperempat liter (250 ml), maka banyaknya botol seperempat liter (250 ml) yang dibutuhkan sebagai berikut:



Botol seperempat yang dihasilkan sebanyak 2 botol, berarti $\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 2$.

Bagaimana Anda membuktikan bahwa $\frac{1}{2} : \frac{1}{6} = 3$?

Bagaimana Anda membuktikan bahwa $\frac{1}{4} : \frac{1}{6} = \frac{3}{2}$?

Dapatkan Anda menunjukkan banyaknya potongan keramik $\frac{1}{12}$ yang bisa dibuat, bila terdapat $\frac{1}{3}$ potongan keramik?

Dapatkan Anda menunjukkan banyaknya botol $\frac{1}{5}$ liter (200 ml) yang dibutuhkan, bila ada botol seukuran 1 liter yang masih berisi minyak tawon $\frac{4}{5}$ liter (800 ml)?

Kompetensi yang ingin dicapai:

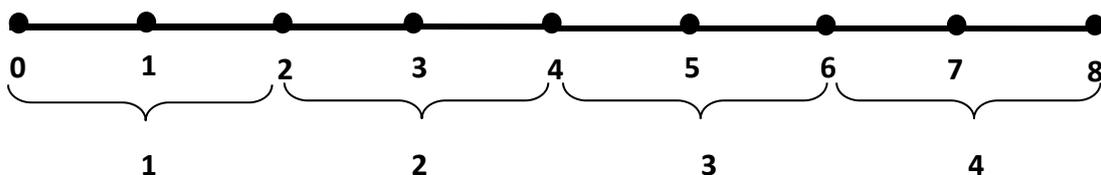
Memahami operasi hitung yang melibatkan berbagai bentuk pecahan (pecahan biasa, campuran, desimal, dan persen)



Pembagian Bilangan Asli dengan Pecahan Biasa

Bagaimana kalian mendapatkan $8 : 2 = 4$?

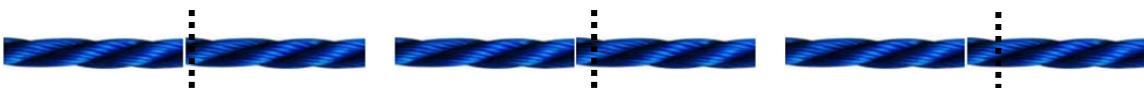
Ilustrasi salah seorang temanmu, sebagai berikut:



Perhatikan tiga potong tali di bawah ini!



Tiga potong tali tersebut akan dibagi dengan seperdua, ilustrasinya sebagai berikut:



Ilustrasi tersebut menunjukkan bahwa $3 : \frac{1}{2} = 6$

1. Dapatkah Anda menunjukkan bahwa $2 : \frac{1}{4}$ hasilnya 8?
2. Bagaimana Anda membuktikan bahwa $5 : \frac{1}{3}$ menghasilkan 15 ?
3. Empat botol liter bensin (@1.000 ml) akan dituangkan pada botol seperlima liter (200 ml), berapa botol seperlima liter (200 ml) yang dihasilkan?

Kompetensi yang ingin dicapai:

Memahami operasi hitung yang melibatkan berbagai bentuk pecahan (pecahan biasa, campuran, desimal, dan persen)



MENGENAL UANG INDONESIA

Di meja Guru terdapat beberapa lembar dan 154keeping uang recehan. Marilah kita amati bersama.



1. Identifikasilah banyaknya uang recehan yang terdapat di atas meja tersebut? Silahkan Dicatat dalam tabel berikut.

	Ratus ribuan	Limapuluh ribuan	Puluh ribuan	Lima ribuan	Ribuan	Sepuluh rupiahan	Satu rupiahan	Sen
Jumlah
Nilai uang
Jika ditulis dalam bentuk rupiah

2. Hitunglah, berapa jumlah nilai mata uang yang terletak di atas meja tersebut?
3. Jika ditulis dalam bentuk lambang bilangan, yaitu ...
4. Coba pikirkan berapakah nilai tempat dari masing-masing angka sesuai dengan tempatnya.
5. Silahkan dipikirkan jika di dalam sebuah dompet terdapat 4 lembar uang kertas recehan dan 5 keping uang logam yang beraneka ragam. Tuliskan lambang bilangannya, dan tentukan nilai tempat dari masing-masing angka sesuai dengan tempatnya.

Kompetensi yang ingin dicapai:

Mengenal nilai tempat sampai dengan ratus ribuan pada mata uang di Indonesia



Rumah Bilangan



Rumah bilangan adalah kotak yang dibuat dari kardus atau wadah tertentu yang dilapisi kertas berwarna. Buatlah tiga rumah bilangan dengan tiga warna berbeda. Misalkan:

- Biru untuk rumah ratusan,
- Merah untuk rumah puluhan, dan
- Kuning untuk rumah satuan

Setiap rumah bilangan terdiri dari Sembilan kamar yang menunjukkan bahwa untuk satuan bilangan terbesarnya adalah 9, puluhan bilangan terbesarnya adalah 90 dan ratusan bilangan terbesarnya adalah 900.

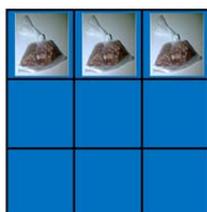
Isilah Rumah rumah bilangan ini pada setiap kamarnya dengan kantong-kantong kacang yang menunjukkan sebagai (i)satu satuan (berisi 1 biji kacang), (ii)satu puluhan (berisi 10 biji kacang dan (iii)satu ratusan (berisi 100 biji kacang)



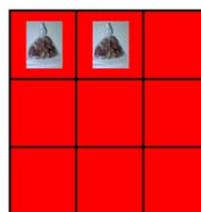
(i) (ii) (iii)

Dengan tiga rumah bilangan yang ada setiap angka pada sebuah bilangan akan dinyatakan nilai tempatnya.

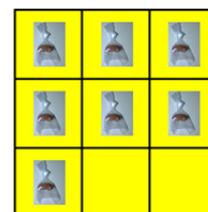
- (1) Nyatakan bilangan 245 dengan menggunakan tiga rumah bilangan, yakni menempatkan lima kantong berisi satu biji kacang masing-masing di tiap kamar pada rumah satuan.
- (2) Angka 5 menunjukkan nilai tempat, dan nilainya adalah
- (3) Kemudian 4 kantong berisi sepuluh biji kacang ditempatkan masing masing di tiap kamar rumah puluhan.
- (4) Angka 4 menunjukkan nilai tempat, dan nilainya adalah
- (5) Tempatkan dua kantong berisi seratus biji kacang di tiap kamar ratusan.
- (6) Angka 2 menunjukkan nilai tempat, dan nilainya adalah
- (7) Bilangan berapakah yang dinyatakan oleh gambar kumpulan manik berikut dalam rumah bilangan?



Rumah Bilangan Ratusan



Rumah Bilangan Puluhan



Rumah Bilangan Satuan

Kompetensi yang ingin dicapai:

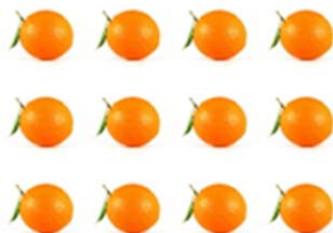
Mengenal nilai tempat sampai ratusan menggunakan alat peraga nilai tempat proporsional



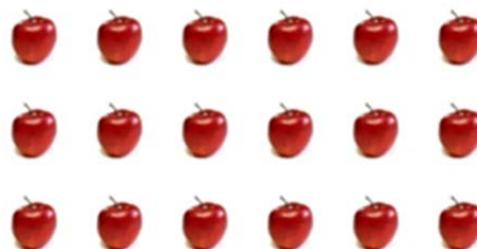
FAKTOR PERSEKUTUAN TERBESAR (FPB)

Misalkan ada 12 jeruk (warna kuning) dan 18 Apel (warna merah). Jeruk dan apel sebanyak itu akan dibagi rata (sama banyak) kepada beberapa orang.

Jeruk



Apel



Tugas Kelompok!

- a. Kemungkinan jeruk dan apel itu dapat dibagi sama banyak kepada berapa orang? (1 orang, 2 orang, 3 orang, 4 orang, 5 orang, 6 orang, dan lain-lain).
- b. Dari hasil-hasil penyelidikan tersebut, paling banyak kepada berapa orang jeruk dan apel itu dapat dibagi secara merata (sama banyak).
- c. Adakah cara yang paling singkat untuk memperoleh jawaban yang ditanyakan pada pertanyaan b?

Sediakan gambar jeruk dan apel sesuai jumlah yang dimaksud. Siapkan tabel berisi kemungkinan tentang kedua kelompok jeruk dan apel itu dapat dibagi sama banyak kepada 2 orang, 3 orang, 4 orang, 6 orang, dst.

Kompetensi yang ingin dicapai:

Memecahkan masalah tentang FPB

**KELIPATAN PERSEKUTUAN TERKECIL (KPK)**

Di taman rumah Ani terdapat 2 buah lampu, lampu biru dan lampu hijau. Lampu biru berkedip tiap 2 detik, sedangkan lampu hijau berkedip tiap 3 detik.

Jika kedua lampu dinyalakan secara bersama-sama, maka lampu biru akan berkedip pada detik ke-2, dan lampu hijau pada detik ke-3.

Pada detik berapa lampu biru berkedip lagi ?

Pada detik berapa lampu hijau berkedip lagi ? (Catat dalam tabel)

Lampu	Berkedip pada detik ke.....																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Biru		√																		
Hijau			√																	

Pada detik keberapa kedua lampu berkedip bersamaan?

Kapan kedua lampu berkedip bersamaan pertama kali?

Detik saat kedua lampu berkedip pertama kali adalah KPK dari 2 dan 3, ditulis $KPK(2,3)=\dots$

Jika jumlah lampu ditambah, yaitu lampu kuning yang berkedip tiap 5 detik dan lampu merah tiap 7 detik, kapan ke-4 lampu berkedip bersamaan pertama kali?

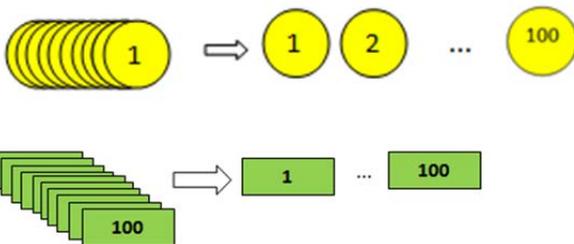
Kompetensi yang ingin dicapai:

Memecahkan masalah tentang KPK

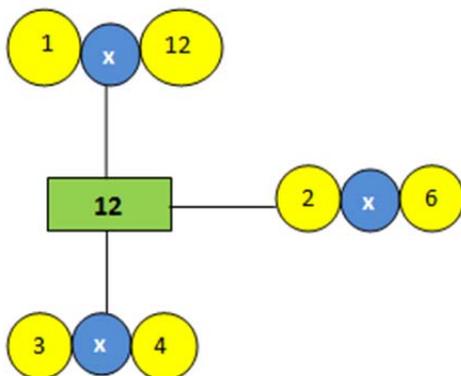


FAKTOR BILANGAN

Satu set kartu faktor bilangan berwarna kuning dan kartu bilangan berwarna hijau berisi bilangan 1-100.



Sebuah kartu bilangan berwarna hijau akan diambil, kemudian akan dicari faktor dari bilangan tersebut menggunakan kartu-kartu faktor berwarna kuning. Misal kartu bilangan 12 dipilih, kemudian dibuat skema :



maka faktor dari 12 adalah 1,2,3,4,6, dan 12.

Bagaimana jika kartu faktor yang terpilih adalah bilangan 40? Buat skema dengan kartu hijau dan kuning yang disediakan. Jadi faktor dari 40 adalah

Lakukan untuk semua kartu bilangan hijau, adakah bilangan yang punya tepat dua faktor? Bilangan tersebut disebut **bilangan prima**.

Kompetensi yang ingin dicapai:
Menentukan faktor suatu bilangan



FPB DAN KPK DENGAN FAKTORISASI PRIMA

Perhatikan tabel faktor berikut:

24	
2	12
2	6
2	3

90	
2	45
3	15
3	5

$$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 2^3 \times 3$$

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

$$\text{KPK (24,90)} = 2^3 \times 3^2 \times 5 = 360$$

$$\text{FPB (24,90)} = 2 \times 3 = 6$$

Dapatkah kamu mengisi tabel faktor berikut?

32	
....
....
....

120	
....
....
....

Berdasarkan tabel faktor di atas, kamu akan memperoleh faktorisasi prima:

32 =

120 =

Bagaimana menentukan KPK menggunakan faktorisasi prima?

Bagaimana menentukan FPB menggunakan faktorisasi prima?

Jadi,

- $\text{KPK (24,32)} = \dots\dots\dots$
 $\text{FPB (24,32)} = \dots\dots\dots$
- $\text{KPK (90,32)} = \dots\dots\dots$
 $\text{FPB (90,32)} = \dots\dots\dots$
- $\text{KPK (24,32, 90)} = \dots\dots\dots$
 $\text{FPB (24,32,90)} = \dots\dots\dots$

Kompetensi yang ingin dicapai:

menentukan KPK dan FPB dengan faktorisasi prima

**BANYAK FAKTOR BILANGAN**

1. Perhatikan tabel berikut

Bilangan	Faktorisasi Prima	Faktor-faktornya	Banyak Faktor	Pola Banyak Faktor
1		1		
2	2	1,2	2	(1+1)
3				
⋮				
25	5^2	1,5,25	3	(2+1)
⋮				
45	$3^2 \times 5$	1,3,5,9,15,45	6	$(2+1) \times (1+1)$
⋮				
90	$2 \times 3^2 \times 5$	1,2,3,5,6,9,10,15,18,30,45,90	12	$(1+1) \times (2+1) \times (1+1)$
⋮				
100				

- Dapatkan faktorisasi prima dan faktor-faktor dari setiap bilangan 1-100.
- Tuliskan pula banyak faktor!
- Perhatikan bahwa untuk menentukan banyaknya faktor suatu bilangan, kamu dapat memperhatikan faktorisasi primanya.
Bagaimanakah hubungan antara faktorisasi prima dan banyak faktor dari suatu bilangan? Dapatkah kamu menemukan rumusnya?
- Ambil sebarang bilangan, dapatkah kamu menentukan banyaknya faktor bilangan tersebut tanpa mencari faktor-faktornya?

Kompetensi yang ingin dicapai:

menentukan banyak faktor suatu bilangan



BILANGAN PRIMA (I) SARINGAN ERATOSTHENES

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

1. Coret bilangan 1
2. Bilangan manakah diantara 1-10 yang merupakan bilangan prima?
3. Lingkari bilangan-bilangan prima tersebut!
4. Coret semua bilangan dalam tabel yang merupakan kelipatan dari bilangan prima antara 1-10 tersebut!
5. Lingkari bilangan-bilangan yang tersisa.
6. Semua bilangan yang telah dilingkari adalah bilangan prima antara 1-100!
7. Dapatkah kamu menentukan semua bilangan prima antara 1-200?

Kompetensi yang ingin dicapai:

menentukan bilangan prima dengan saringan Eratosthenes



BILANGAN PRIMA (2) PRIMA ATAU BUKAN?

1. Lengkapi tabel berikut :

Bilangan Prima (p)	p^2
2	
3	
5	
7	
⋮	

2. Misalkan diambil bilangan 109. Perhatikan bahwa 2,3,5, dan 7 adalah bilangan-bilangan prima yang kuadratnya lebih kecil dari 109.
Apakah 2 merupakan faktor dari 109? Bagaimana dengan 3? Bagaimana dengan 5? Bagaimana dengan 7?
Jika semua jawabannya tidak, maka 109 adalah bilangan prima.
Jika ada yang jawabannya ya, maka 109 bukan bilangan prima.
3. Apakah 109 adalah bilangan prima? 237? 323?
4. Ambil sebarang bilangan asli, apakah bilangan tersebut bilangan prima?
5. Apa kesimpulanmu?

Kompetensi yang ingin dicapai:

menentukan bilangan prima menggunakan bilangan prima yang lebih kecil



BILANGAN PRIMA (I) PRIMA ATAU BUKAN?

1. Lengkapi tabel berikut :

Bilangan Prima (p)	p^2
2	
3	
5	
7	
⋮	

2. Misalkan diambil bilangan 109. Perhatikan bahwa 2,3,5, dan 7 adalah bilangan-bilangan prima yang kuadratnya lebih kecil dari 109.
Apakah 2 merupakan faktor dari 109? Bagaimana dengan 3? Bagaimana dengan 5? Bagaimana dengan 7?
Jika semua jawabannya tidak, maka 109 adalah bilangan prima.
Jika ada yang jawabannya ya, maka 109 bukan bilangan prima.
3. Apakah 109 adalah bilangan prima? 237? 323?
4. Ambil sebarang bilangan asli, apakah bilangan tersebut bilangan prima?
5. Apa kesimpulanmu?

Kompetensi yang ingin dicapai:

menentukan bilangan prima menggunakan bilangan prima yang lebih kecil

C. GAGASAN PEMBELAJARAN BANGUN DATAR

Level 0: Visualisasi



Kelompokkan Pilihanmu

Perhatikan gambar/bangun datar berikut:



Secara Individu

1. Pilih satu gambar, ceritakan 1 atau 2 hal tentang gambar yang dipilih.

Secara Berkelompok

1. Pilih satu gambar (sebagai acuan) secara acak
2. Tentukan semua gambar lain yang hampir sama/seperti berdasarkan aturan pemilihan tetap setiap memilih gambar yang lain.
3. Lakukan pengelompokan kedua dengan sasaran yang sama tapi menggunakan aturan/sifat yang berbeda.
4. Lakukan “Pengelompokan Rahasia”. Anda membuat suatu kelompok tentang lima gambar yang memenuhi suatu aturan rahasia. Minta siswa yang lain menambahkan bidang datar yang lain untuk dimasukkan dalam kelompok yang memenuhi aturan yang sesuai dengan aturan “rahasia” yang dibuat

Kompetensi yang dikembangkan: mengenal bangun datar, memilahkan dan mengelompokkan berdasarkan ciri-ciri geometrisnya

Level I: Analisis**Game I: Siapakah Aku?**

Tersedia kartu Bangun datar:



1. Bentuk minimal 2 grup (minimal berisi 4 siswa)
2. Berbaris sejajar
3. Siswa yang paling depan mengambil kartu yang berisi gambar bangun datar tanpa menunjukkan pada teman yang lain dan menyebutkan ciri-ciri bangun datar tersebut ke siswa nomor dua untuk ditebak (waktu 20 detik):
 - Jika berhasil ditebak, siswa yang menebak mengambil kartu untuk ditebak siswa baris ke-3 dst
 - Jika gagal ditebak, kartu diletakkan pada bagian bawah tumpukan kartu. Selanjutnya ke-2 mengambil kartu kedua, menyebutkan ciri-ciri bangun datar tersebut ke siswa baris ke-3, dan seterusnya
4. Permainan dihentikan ketika ada grup yang berhasil menebak semua kartu

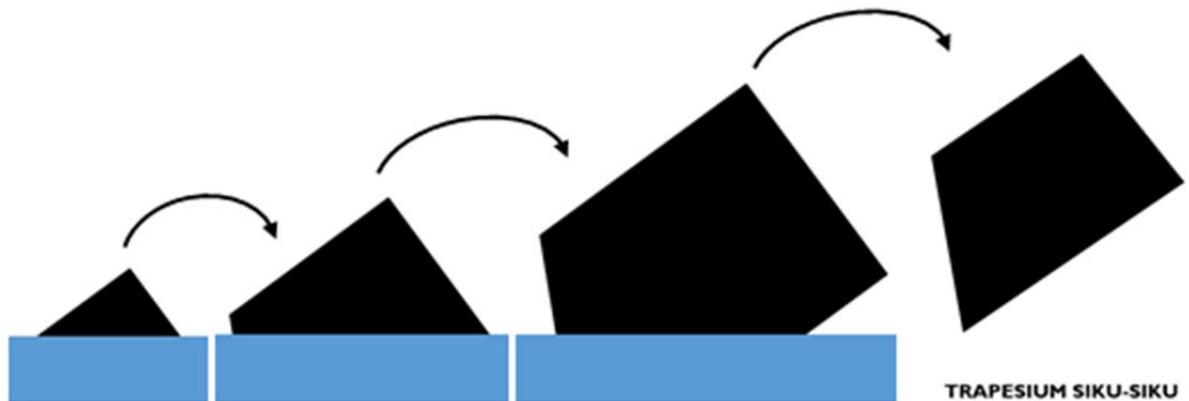
Pemenangnya adalah grup yang berhasil menebak semua kartu paling awal.

Kompetensi yang dikembangkan: Menentukan sifat-sifat bangun datar



Game 2: Tebak aku

Ungkap bentuk bangun datar secara bertahap:



Identifikasi kemungkinan nama bangun datar pada masing-masing kemunculannya (tahap)

Tahap 1: menuliskan maksimal 3 nama yang mungkin

Tahap 2: coret 1 nama yang tidak mungkin

Tahap 3: coret 1 nama yang tidak mungkin

Tahap 4: coret 1 nama yang tidak mungkin

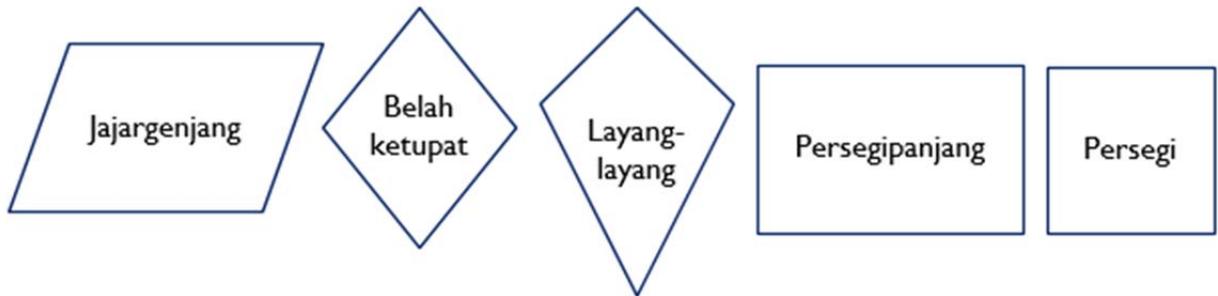
Pemenangnya adalah grup yang nama terakhir yang tidak dicoret sesuai dengan bangun datar yang ditebak.

Kompetensi yang dikembangkan: Menentukan sifat-sifat bangun datar



Bagaimana ciri-ciriku?

Perhatikan Gambar bangun datar berikut:



Daftarlah sebanyak-banyaknya sifat-sifat yang berlaku untuk jajargenjang, belahketupat, layang-layang, persegipanjang, dan persegi berdasarkan fokus pengamatan: sisi, sudut, diagonal, dan kesimetrisan.

(Gunakan penggaris, busur (untuk mengecek sudut siku-siku, membandingkan panjang sisi, menggambar garis lurus), cermin (untuk mengecek garis simetrisnya), dan kertas transparan (untuk mengidentifikasi kekonkruean sudut dan simetri putar).

Catatan: gunakan kata “paling sedikit” ketika ingin menjelaskan/mendeskripsikan banyaknya sesuatu: misalkan’ “persegipanjang mempunyai paling sedikit 2 garis yang simetris,” karena persegi --termasuk kategori persegi panjang--mempunyai 4.

Kompetensi yang dikembangkan: Menentukan sifat-sifat bangun datar

Level 2: Deduksi Informal



Daftar Pendefinisi Minimal (DPM)

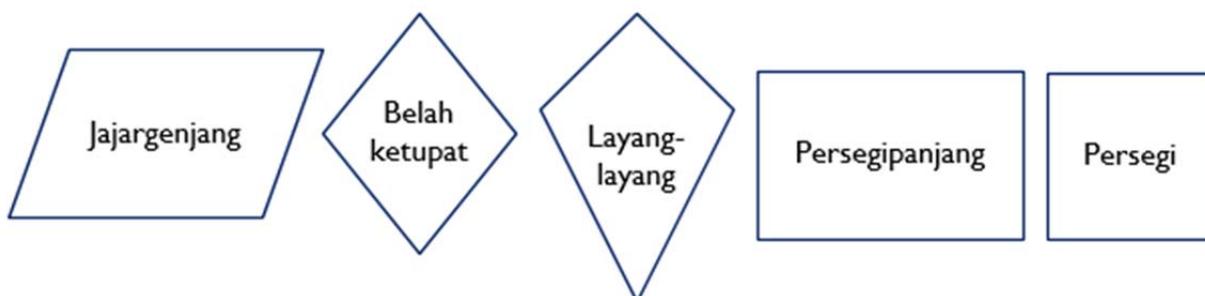
Petunjuk:

- “pendefinisi” berarti bahwa bangun datar yang memiliki semua sifat pada DPM pasti bangun datar tersebut.
- “minimal” berarti bahwa jika sebarang satu sifat dihilangkan maka dia bukan lagi pendefinisi.

Persegi

DPM dari persegi adalah segiempat dengan empat sisi yang kongruen dan empat sudut siku-siku.

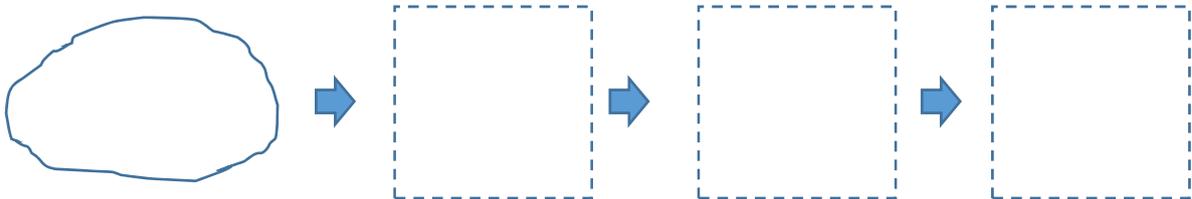
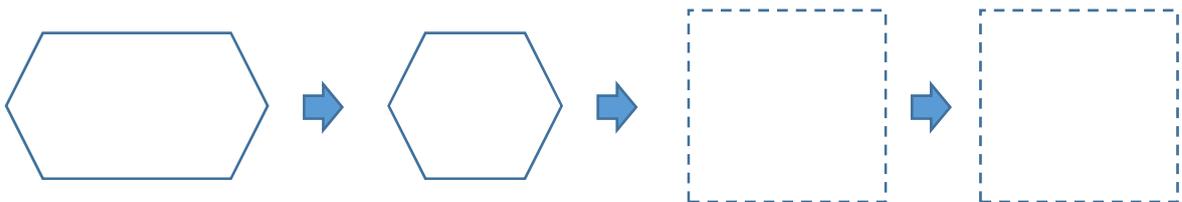
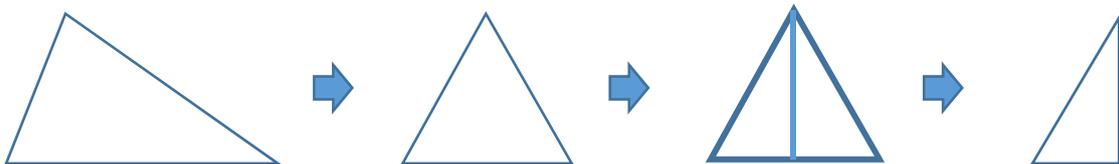
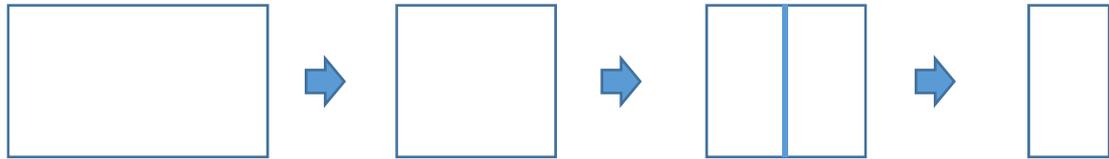
Tentukan minimal 2 “DPM” untuk tiap-tiap bangun datar.



Kompetensi yang dikembangkan: Menentukan sifat-sifat bangun datar



Bangun Apa Berikutnya?



Bagaimana bentuk bangun pada bagian yang kosong (kotak putus-putus)?

Sumber: Burton L. (1984), *Thinking Things Through*. Oxford: Basil Blackwell Ltd.

Kompetensi yang dikembangkan: sifat-sifat bangun datar



Berapa Jumlah Sisi Sekarang?

<p>Segitiga. Banyak sisi 3</p>	<p>Dibuat garis lurus dari sisi ke sisi membentuk 2 bangun. Jumlah sisi menjadi 7</p>
<p>Segiempat. Banyak sisi 4</p>	<p>Dibuat garis lurus dari sisi ke sisi membentuk 2 bangun. Jumlah sisi menjadi 8</p>
<p>Segilima. Banyak sisi 5</p>	<p>Dibuat garis lurus dari sisi ke sisi membentuk 2 bangun. Jumlah sisi menjadi 9</p>

- Bila asalnya **segitujuh**, berapakah jumlah sisi bangun baru?
- Dapatkah kamu memperkirakan, berapa jumlah sisi bangun baru bila asalnya **segisepuluh**?
- Apakah pola jumlah sisi tersebut sama bila garis lurus ditarik dari **titik sudut ke sisi**?



Diadaptasi dari: John A. Van De Walle, Cs. (2013), *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. USA: Pearson Education, Inc.

Kompetensi yang dikembangkan: pola bilangan (geometrical approach)



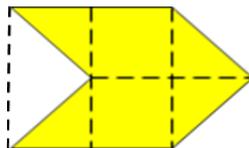
Pengubinan

Sebuah persegi dapat dimodifikasi membentuk bangun baru. Bangun-bangun tersebut disusun sehingga terbentuk suatu pola seperti yang terlihat pada gambar berikut :

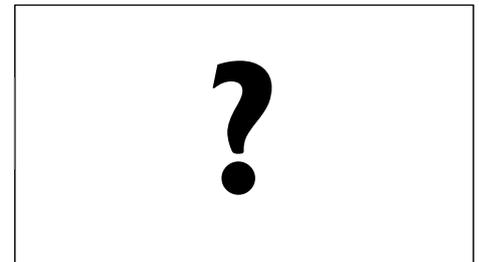
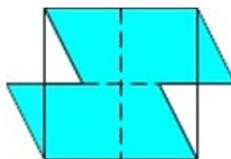
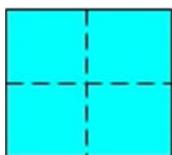
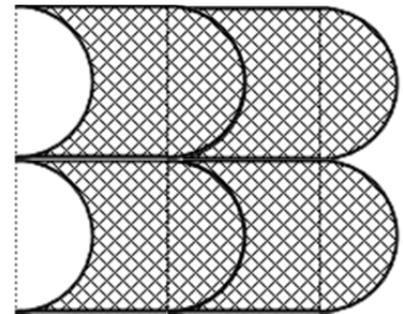
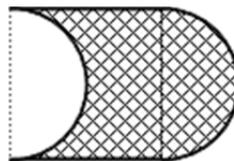
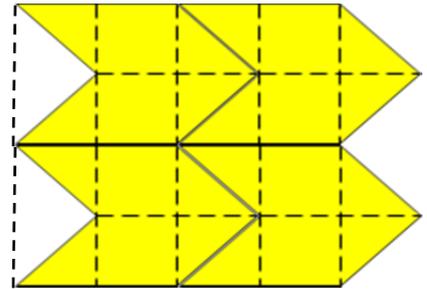
Bangun Dasar



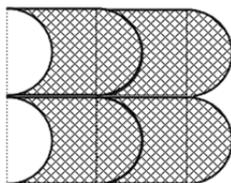
Bentuk Ubin



Pengubinan



- Bangun mana lagi yang dapat kamu bentuk?
Gambarlah hasilnya pada kertas berpetak.
- Dari bangun yang terbentuk, buatlah pola dari masing-masing bangun tersebut!



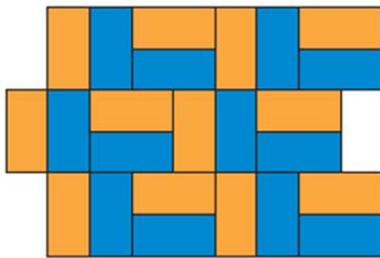
Perhatikan cara/prinsip pembuatan dan cara memasangkannya satu sama lain.

Kompetensi yang dikembangkan: Membuat pengubinan dari berbagai bentuk

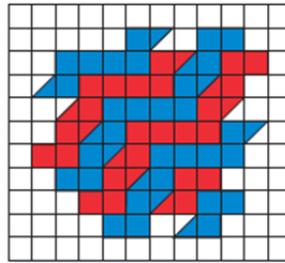


Pengubinan (Tesselation)

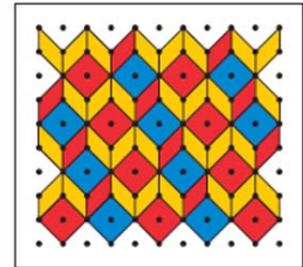
Perhatikan gambar pengubinan berikut ini:



Gambar 1

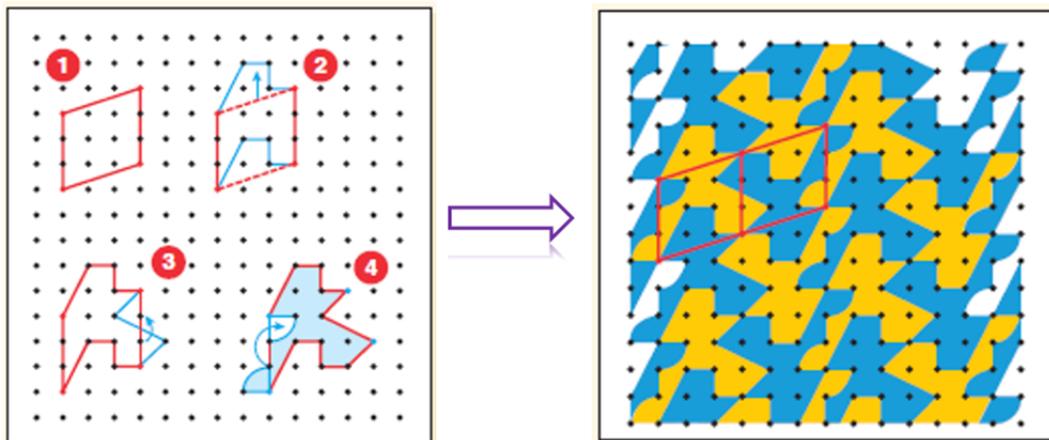


Gambar 2



Gambar 3

1. Gambarkan potongan satu ubin untuk tiap-tiap tipe pengubinan



Gambar 4 tahapan pembuatan model ubin

2. Berdasarkan gambar 4 diatas, tuliskan tahapan-tahapan pembuatan ubin?
3. Sketsakanlah satu ubin berdasarakan kreasi anda (berbeda dengan gambar diatas) dan tuliskan tahapan-tahapan pembuatannya, setelah itu coba susun ubin-ubin tersebut pada kertas berpetak.

Diadaptasi dari: John A. Van De Walle, Cs. (2013), *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. USA: Pearson Education, Inc

Kompetensi yang dikembangkan: Membuat pengubinan dari berbagai bentuk



Susunan Bangun Datar

Amati bangun datar berikut!

(1) (2) (3) (4) (5)

(6) (7) (8) (9) (10) (11)

Bangun datar di atas dapat dibentuk menjadi beberapa pola, diantaranya sebagai berikut:



- Pola apa lagi yang dapat kamu buat dengan menggunakan bangun datar tersebut?
Gambarkan hasilnya pada kertas berpetak!
- Dari bangun yang terbentuk, bangun mana sajakah yang dapat saling menutupi satu sama lain?
- Apa yang dapat kamu simpulkan?

Kompetensi yang dikembangkan: Membuat pengubinan dari berbagai bentuk

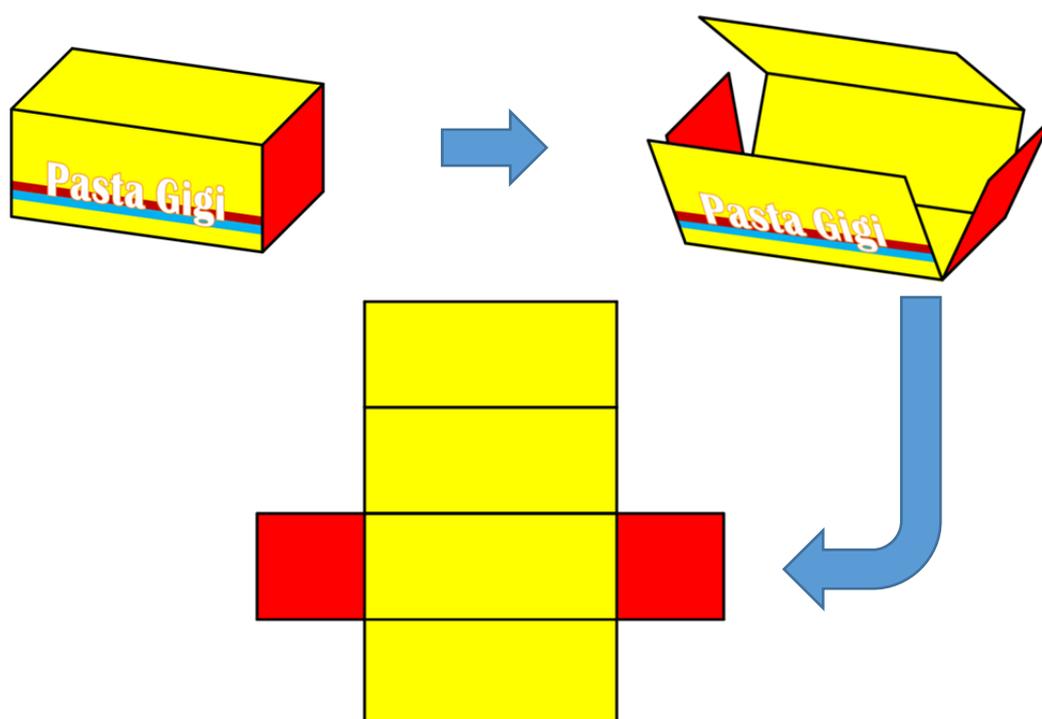


Mengenal Bangun Ruang

Ingat kembali bangun datar yang kalian ketahui!

Perhatikan!

Sebuah kotak sabun mandi dapat dibuka menjadi bentuk seperti pada gambar berikut!



Pertanyaan dan Tugas!

1. Bangun datar apa sajakah yang membentuk sebuah kotak pasta gigi?
2. Bangun datar apa sajakah yang membentuk sebuah kotak tempat spidol?
3. Benda apa sajakah yang ada disekitar rumahmu yang 'serupa' dengan kotak pasta gigi?

Kompetensi yang dikembangkan: Mengenal bangun ruang sederhana dan pembentuknya



Memahami Unsur-unsur Bangun Ruang

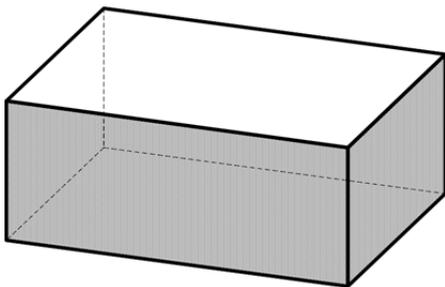
Kotak tisu berikut menyerupai bangun ruang balok. Bagian-bagian yang ditunjukkan pada gambar merupakan unsur-unsur pada balok.



Gambar Kotak Tisu *)

Nama-nama unsur balok dari kotak tisu

Perhatikan gambar kerangka balok berikut ini, lalu jawablah pertanyaan di samping!



Pertanyaan!

1. Ada berapakah titik sudut balok?
2. Ada berapakah rusuk balok?
3. Ada berapakah sisi balok?

Ingat kembali bangun ruang sederhana lainnya, lalu lengkapilah tabel berikut!

No.	Bangun Ruang	Banyaknya Titik Sudut	Banyaknya Rusuk	Banyaknya Sisi
1.	Kubus			
2.	Balok			

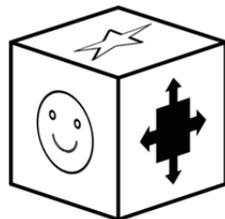
*) Gambar dari : http://ealala.blogspot.com/p/blog-page_22.html

Kompetensi yang dikembangkan: Menentukan unsur-unsur bangun ruang sederhana

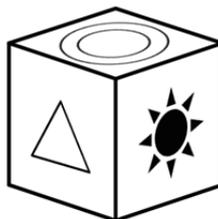


Kubus Ajaib

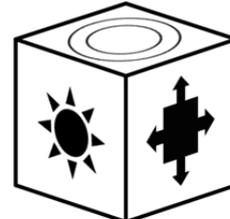
Tiga kubus yang sama, diletakkan dalam posisi yang berbeda-beda seperti tampilan gambar berikut.



Posisi 1

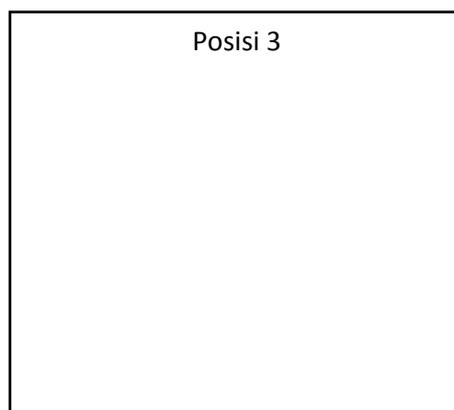
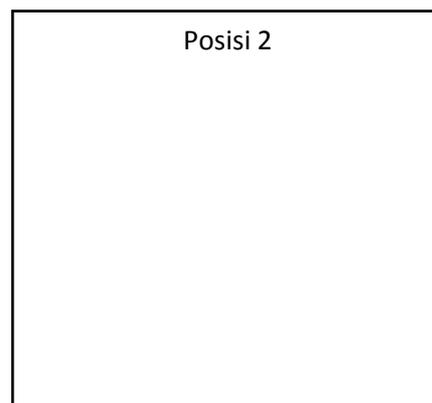
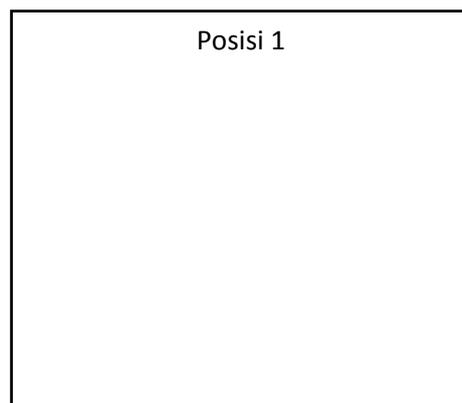


Posisi 2



Posisi 3

Gambar apa sajakah yang masih tersembunyi dari masing-masing posisi kubus ajaib tersebut?
Lukislah 3 gambar yang tersembunyi tersebut pada tempat yang disediakan di bawah ini!

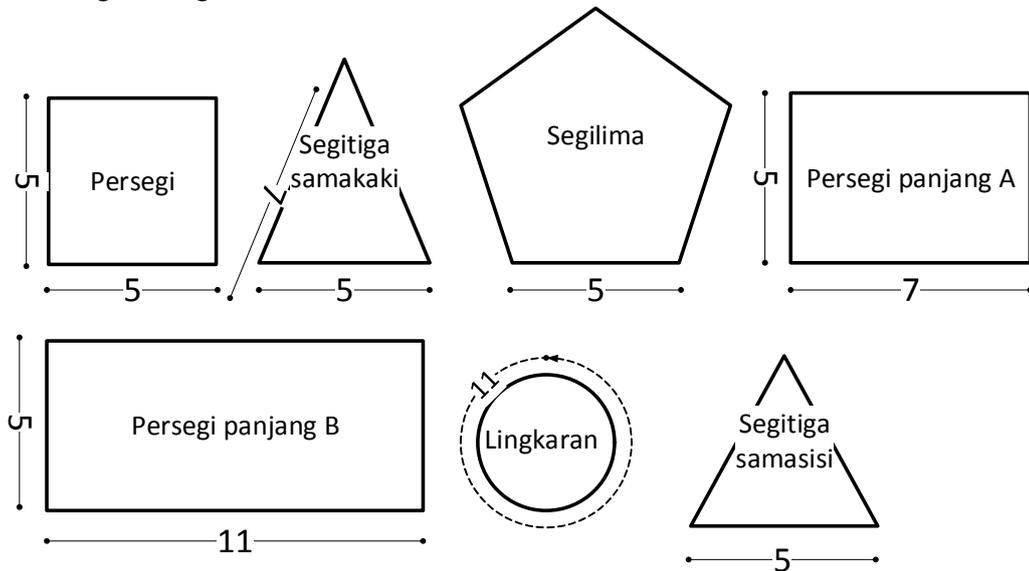


Kompetensi yang dikembangkan: kemampuan geometry spasial (kemampuan pandang ruang)



Memahami Jaring-jaring Bangun Ruang

Diberikan bangun-bangun datar di bawah ini!



Pertanyaan dan tugas!

Bangun-bangun datar mana saja dan berapa jumlah yang diperlukan untuk membentuk bangun

ruang di bawah ini!

1. Kubus
2. Balok
3. Prisma segitiga
4. Limas segilima
5. Tabung

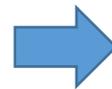
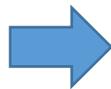
Kompetensi yang dikembangkan: Siswa dapat menyusun bangun ruang dari bangun datar yang disediakan beserta ukurannya



Jaring-jaring Balok

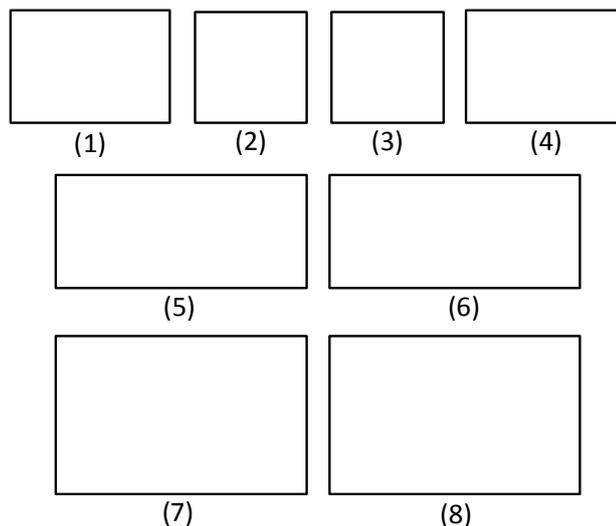
Ingat kembali!

6 kertas berbentuk persegi dapat dibentuk menjadi kubus, sebagaimana ilustrasi berikut!



Tugas Kelompok!

Disediakan bangun-bangun datar di bawah ini!



Gunting bangun-bangun datar di atas. Bangun mana sajakah yang diperlukan untuk membentuk bangun-bangun ruang berikut?

Bangun 1

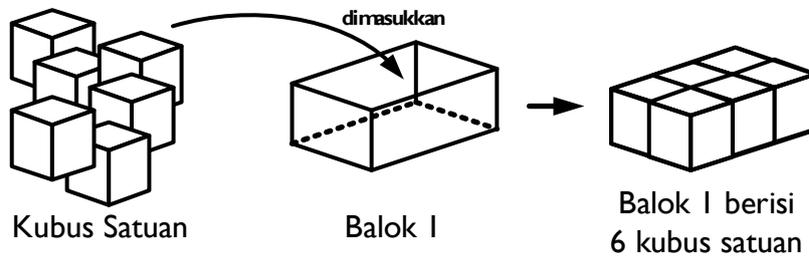
Bangun 2

Catatan: untuk membantumu, setelah terpilih, tulislah dengan huruf A, B, C, D, E, F, pada bangun datar tersebut lalu rangkailah!

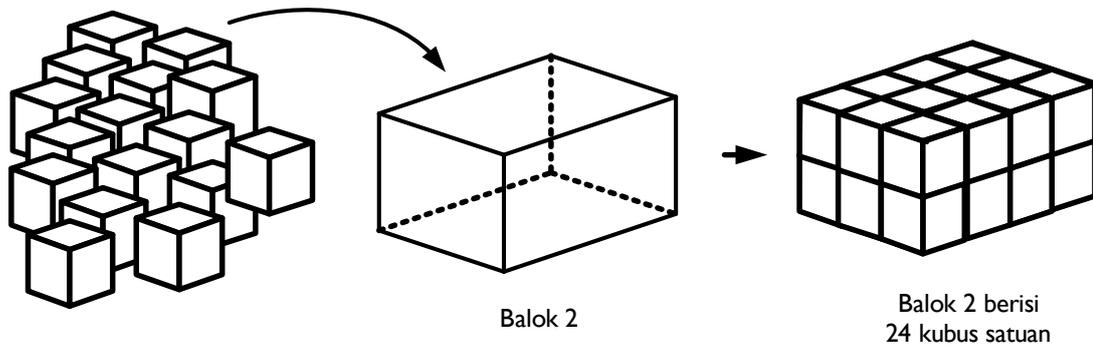
Kompetensi yang dikembangkan: Siswa mampu menemukan rumus volum balok.



Bagaimana Rumus Volum BALOK?



- Balok 1 memuat 6 kubus satuan secara pas.
Dikatakan, balok 1 memiliki volum 6 satuan isi.



- Balok 2 memuat 24 kubus satuan secara pas.
Dikatakan, balok 2 memiliki volum 24 satuan isi

Bagaimana CARA mencari volum balok
TANPA membilang kubus satuan?
(Perhatikanlah banyak kubus satuan arah
panjang, lebar, dan arah tinggi balok)

Kompetensi yang dikembangkan: Menemukan rumus volum balok.



Aplikasi Volum Balok

Perhatikan!

Kubus disamping adalah kubus satuan, yaitu kubus yang memiliki volum 1 satuan.

Perhatikan gambar berikut!



Volum balok tersebut adalah $(4 \times 7 \times 3) = 84$ satuan volum

Pertanyaan dan tugas!

Berapa satuankah volum dari bangun-bangun ruang berikut ini?

(Petunjuk: gunakan pendekatan kubus satuan untuk menghitungnya!)

Bangun 1

Bangun 2

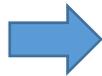
Kompetensi yang dikembangkan: Menggunakan kubus satuan untuk menghitung volume berbagai bangun ruang sederhana



Membentuk Bangun Ruang dengan Volum Tertentu

Perhatikan gambar berikut!

6 buah kubus satuan dapat dibentuk menjadi 2 buah balok yang volumenya sama



Bangun 1

Bangun 2

Susunan kubus satuan berikut dianggap sama

Susunan kubus satuan berikut bukan balok

Susunan $2 \times 3 \times 1$

Susunan $1 \times 3 \times 2$

Jawablah pertanyaan berikut dengan melengkapi tabel!

1. Ada berapa banyak balok yang dapat disusun dari 8 kubus satuan?
2. Ada berapa banyak balok yang dapat disusun dari 12 kubus satuan?
3. Bagaimana dengan susunan 25 kubus satuan? 60 kubus satuan? Apa yang kalian temukan?

Kompetensi yang dikembangkan: Memahami variasi ukuran panjang, lebar dan tinggi balok dengan membentuk berbagai bentuk balok yang volumenya sudah ditentukan



Diagonal Ruang dan Diagonal Sisi

Jika dua buah titik sudut pada sebuah kubus dihubungkan, maka akan dapat terbentuk 3 jenis garis berikut.

Garis FG adalah salah satu RUSUK kubus.

Garis BG adalah salah satu DIAGOAL SISI kubus.

Garis AG adalah salah satu DIAGONAL RUANG kubus.

Pertanyaan!

1. Ada berapa banyak rusuk kubus? Tuliskanlah semua rusuknya!
2. Ada berapa banyak diagonal sisi kubus? Tuliskanlah semua diagonal sisinya!
3. Ada berapa banyak diagonal ruang kubus? Tuliskanlah semua diagonal ruangnya!

Tugas!

Lengkapi tabel berikut!

No.	Nama Bangun	Banyaknya Rusuk	Banyaknya Diagonal Sisi	Banyaknya Diagonal Ruang
1.	Balok			
2.	Prisma segitiga			
3.	Prisma segiempat			
4.	Limas segitiga			
5.	Limas segiempat			

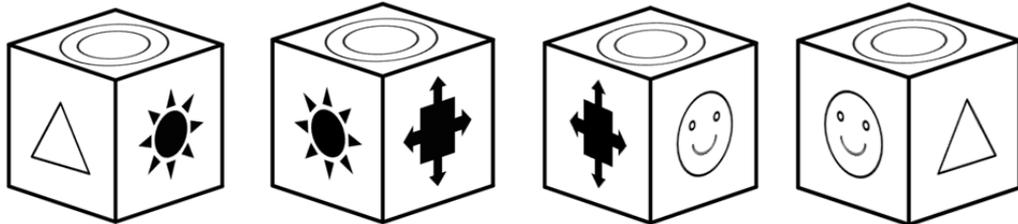
Kompetensi yang dikembangkan

Mengenal diagonal ruang dan diagonal sisi pada sebuah bangun ruang sederhana



Memahami Kubus dan Posisinya

Sebuah kubus diletakkan dalam posisi yang berbeda-beda seperti tampilan gambar berikut.



Tugas!

Jika ditentukan atap kubus adalah sebagaimana pada kolom I tabel berikut, posisi kubus yang bagaimanakah yang dapat kalian lukiskan?

Sisi atap	Posisi 1	Posisi 2	Posisi 3	Posisi 4

Kompetensi yang dikembangkan: Memahami kubus dan berbagai posisinya

D. GAGASAN PEMBELAJARAN PENGUKURAN

Berapakah Tingginya dan Panjangnya?

Alat dan bahan: pensil, meteran, penggaris, dan benda lainnya yang ada di kelas



1. Bagaimana cara kamu mengetahui berapa tinggi badanmu?
 2. Bagaimana cara kamu mengetahui berapa panjang lenganmu?
- Tuliskan hasilnya pada tabel di bawah ini.

	pensil	jengkal	Meteran/penggaris
Panjang lengan	.... pensil	.... jengkal	.... cm
Tinggi badan	.... pensil	.... jengkal	.... cm

Kompetensi yang akan di capai:

Mampu melakukan pengukuran dengan alat ukur panjang tidak baku dan baku

Kira-kira, berapakah Panjangnya ruang kelas saya ya?



Ukurlah panjang meja yang ada di kelas kalian dengan penggaris.

Setelah mengetahui panjang meja yang sebenarnya, taksirlah panjang ruang kelas kalian.

Ukurlah panjang kelas kalian dengan meteran gulung.

Tuliskan hasilnya pada tabel di bawah ini.

Panjang meja		
	Hasil taksiran	Hasil pengukuran
Panjang ruang kelas		

Kompetensi yang akan di capai: mampu melakukan penaksiran ukuran panjang suatu benda dengan membandingkan benda yang lain

Apa ya yang saya gunakan untuk mengukur panjang kelas?



Disediakan alat ukur panjang di masing-masing kelompok, seperti penggaris, meteran baju, meteran gulung, jangka sorong dll, dan tuliskan hasilnya pada tabel di bawah ini.

Alat ukur panjang yang digunakan	Hasil pengukuran panjang kelas
Penggaris	
Meteran baju	
Penggaris siku-siku	
Jangka sorong	
Meteran gulung/rol	

Menurut kalian, alat apa yang paling enak digunakan untuk mengukur panjang ruang kelas kalian? Berikan alasannya.

Kompetensi yang akan di capai: mampu menentukan alat ukur yang tepat dalam mengukur suatu benda

UKURLAH AKU!

1. Ukurlah masing-masing anggota tubuh badanmu (lengan, jengkal, hasta, tinggi badan, dll), dan catat pada tabel berikut:

Nama :

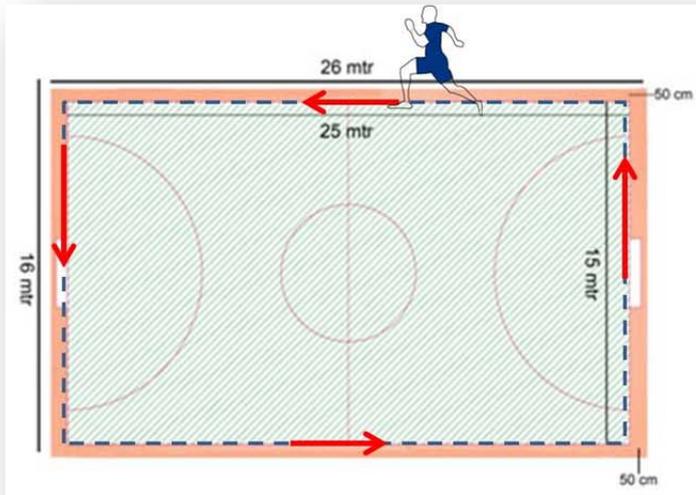
No	Anggota Tubuh	Perkiraan	Hasil Pengukuran
1.	Tinggi badan	... cm	... cm
2.	Lengan	... cm	... cm
3.	Jengkal	... cm	... cm
4.	Hasta	... cm	... cm
5.	Kaki	... cm	... cm
6.	Telapak kaki	... cm	... cm
7.	...	... cm	... cm
8.	...	... cm	... cm
9.	...	... cm	... cm
10.	...	... cm	... cm

2. Bandingkan hasil pengukuranmu dengan hasil pengukuran temanmu:
- Adakah yang sama ukurannya?
 - Jika ada, anggota badan apa saja yang sama ukurannya?
3. Berapa selisih perkiraan dan hasil pengukuran? Anggota badan bagian manakah yang selisihnya paling sedikit?
4. Ukurlah benda-benda di kelasmu ! perkirakanlah terlebih dahulu lalu ukurlah dan catat seperti pada pengukuran anggota tubuh.

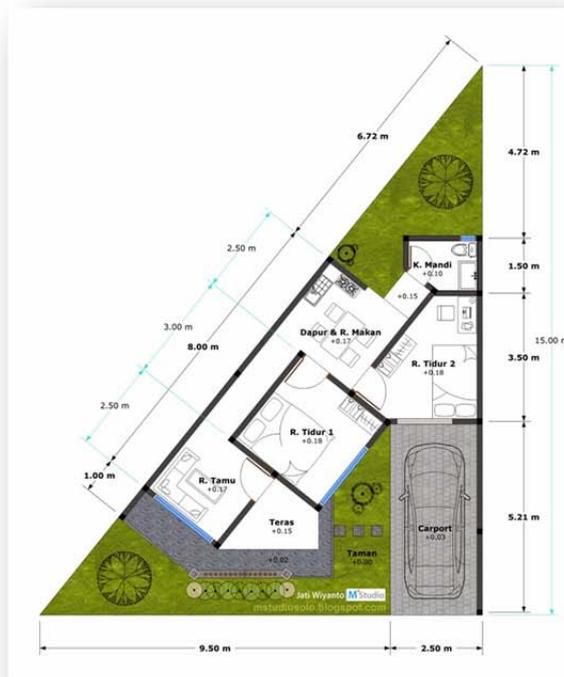
Kompetensi yang akan di capai: mampu menaksir panjang suatu benda dan membandingkannya dengan panjang sebenarnya.

Lembar Kerja Siswa

Bagaimana cara menentukan keliling dari suatu wilayah atau area?



Coba hitung keliling lapangan basket di samping !

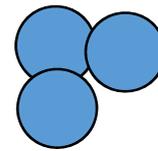
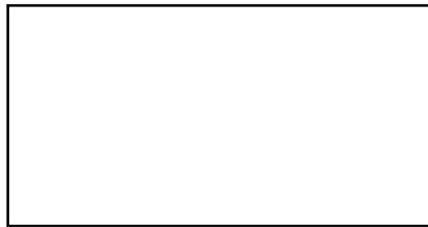


Coba hitung keliling tanah tempat berdirinya rumah di samping !

Analisislah dan simpulkan, bagaimana cara menentukan keliling dari suatu wilayah atau area?

Mengukur Luas

Disediakan suatu bangun persegi panjang dan potongan-potongan kecil berupa segitiga-segitiga, persegi-persegi, dan lingkaran-lingkaran



1. Apakah dengan potongan-potongan segitiga tersebut dapat menutupi secara sempurna persegi panjang tersebut?
2. Ada berapa segitiga yang menutupi persegi panjang tersebut?
3. Apakah dengan potongan-potongan persegi tersebut dapat menutupi secara sempurna persegi panjang tersebut?
4. Ada berapa persegi yang menutupi persegi panjang tersebut?
5. Apakah dengan potongan-potongan lingkaran tersebut dapat menutupi secara sempurna persegi panjang tersebut?
6. Ada berapa lingkaran yang menutupi persegi panjang tersebut?

Dari kegiatan diatas, banyaknya bangun datar manakah yang dapat menunjukkan luas dari persegi panjang? Berikan alasan kalian!

Kompetensi yang akan di capai: mampu memahami bahwa luas suatu daerah adalah banyaknya bangun datar (satuan ukur luas) yang dapat menutupi secara sempurna (tanpa tumpang tindih dan tidak ada rongga) dari bangun datar yang akan di ukur.

Luas Segitiga

t

a

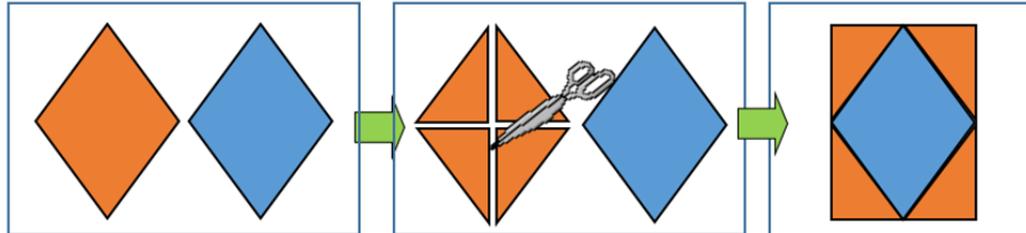
Berdasarkan ilustrasi gambar diatas,

- Dari hasil pengguntingan dan perakitan, bangun datar apa yang terbentuk?
- Jika alas segitiga a satuan dan tingginya t satuan , Tentukan ukuran sisi-sisi dari bangun datar yang terbentuk?
- Tentukan rumus segitiga tersebut?

Kompetensi yang akan di capai: menentukan luas daerah segitiga.

Luas Belah Ketupat

Disediakan dua buah daerah belah ketupat, kemudian salah satu dipotong seperti dan dirangkai menjadi satu dengan belahketupat lainnya seperti pada gambar di bawah ini:



Dari aktivitas tersebut, simpulkan bagaimanakah rumus luas daerah belah ketupat.

Kompetensi yang akan dicaai: mampu menemukan rumus luas daerah belah ketupat

Luas Layang-layang

Disediakan dua layang-layang, salahsatu layang-layang dipotong dan kemudian dirangkai menjadi satu dengan layang-layang lainnya seperti pada gambar dibawah ini:

b

a

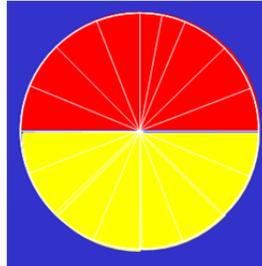
Berdasarkan gambar diatas,

- Dari hasil pengguntingan dan perakitan, bangun datar apa yang terbentuk?
- Jika panjang diagonal-diagonalnya adalah a satuan dan b satuan, Tentukan ukuran sisi-sisi dari bangun datar yang terbentuk?
- Tentukan rumus layang-layang tersebut?

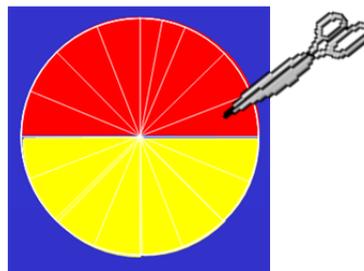
Kompetensi yang akan di capai: menentukan luas daerah layang-layang.

Luas Lingkaran

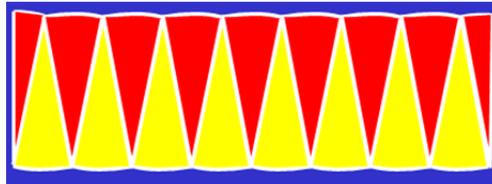
- a. Gambarlah daerah lingkaran, buat 8 garis tengah sehingga menjadi 16 juring dan salah satu juring dibagi 2 sama besar, dan berilah warna yang berbeda untuk masing-masing $\frac{1}{2}$ lingkaran !



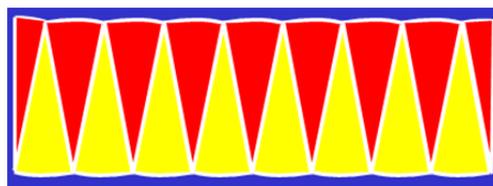
- b. Potonglah menurut garis jari-jari lingkaran !



- c. Susunlah juring-juring tersebut secara sigzag dengan diawali dan diakhiri juring yang kecil, sehingga susunan menyerupai bentuk persegipanjang.



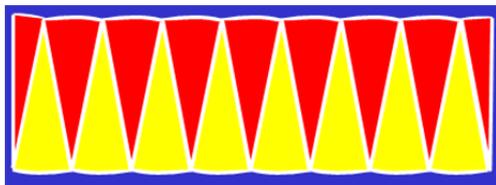
- d. Perhatikan, bahwa yang menjadi sisi panjang dari persegi panjang adalah keliling setengah lingkaran dan yang menjadi sisi lebar dari persegi panjang adalah jari-jari lingkaran.



l persegi panjang = jari - jari lingkaran

$$p \text{ persegi panjang} = \text{keliling } \frac{1}{2} \text{ lingkaran}$$

Lanjutan



p persegi panjang = keliling $\frac{1}{2}$ lingkaran

l persegi panjang = jari - jari lingkaran

- a. Perhatikan, apakah luas daerah lingkaran sama dengan luas daerah persegipanjang?

Karena Keliling Lingkaran = $\pi \times d$

dan, $d = 2r$

Karena luas persegi panjang = panjang x lebar

maka,

Luas lingkaran adalah

Luas = x

Kompetensi yang akan di capai: menentukan luas daerah lingkaran.

Berapa lama waktunya?

Tuliskan jam tidur kalian pada tabel di bawah ini.

	Mulai tidur	Bangun tidur
Hari 1	Pukul ...	Pukul ...
Hari 2	Pukul ...	Pukul ...

1. Berapa jam Kamu tidur dalam semalam pada hari 1?
Berapa menit kamu tidur dalam semalam pada hari 1?
2. Berapa jam Kamu tidur dalam semalam pada hari 2?
Berapa menit kamu tidur dalam semalam pada hari 2?

Kompetensi yang akan di capai: mampu memahami ukuran waktu

Satuan Waktu



Terdapat 3 jarum pada jam dinding di samping. Jarum pertama yang berukuran paling tipis berjalan lebih cepat daripada kedua jarum yang lain. Jarum kedua yang berukuran lebih panjang berjalan lebih cepat dari satu jarum terakhir yang berukuran paling pendek. Jika jarum pertama bergerak satu putaran penuh, mengakibatkan jarum kedua bergerak satu “strip”. Begitu juga jika jarum pertama bergerak satu putaran penuh, mengakibatkan jarum ketiga juga bergerak satu “strip”.

- a. Dapatkah kamu menjelaskan makna dan fungsi ketiga jarum tersebut?
- b. Apa yang dimaksud dengan “strip” yang terdapat pada sebelah angka-angka 1 sampai 12?

Kompetensi yang akan di capai: mampu membaca jam analog

Satuan Waktu



Satu kalender menunjukkan waktu yang dilalui selama 1 tahun.

Terdapat beberapa kolom yang menunjukkan bulan.

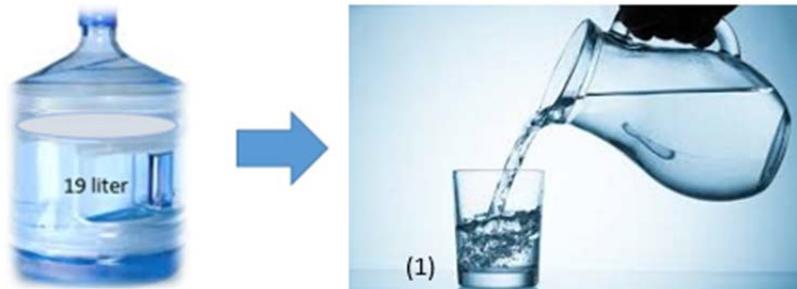
Dalam satu bulan masih terdiri dari beberapa baris memanjang berderet yang menunjukkan satu minggu.

Dalam satu minggu ternyata terdiri dari beberapa hari.

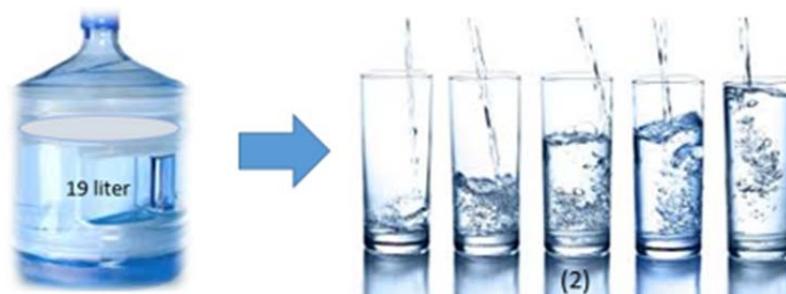
- Apa yang dapat Anda deskripsikan dari kalender di atas?
- Terdapat berapa bulan dalam satu tahun?
- Terdapat berapa minggu dalam satu bulan?
- Terdapat berapa hari dalam satu minggu?
- Terdapat berapa hari dalam satu bulan? Apakah ada perbedaan? Amati dan selidiki !

Kompetensi yang akan di capai: mampu memahami satuan waktu harian, mingguan, bulanan, tahunan serta hubungan-hubungannya

BERAPA KAPASITASNYA?



Setiap gallon berkapasitas 19 liter berisi 10 liter air mineral, untuk memudahkan meminumnya seorang ibu menuangkan ke dalam teko yang menampung 1 liter air. Air mineral dalam teko dituangkan menjadi sebanyak 8 gelas, sehingga setiap gallon menjadi sebanyak 80 gelas.

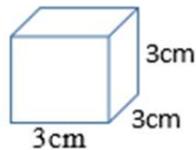


Suatu restoran, menggunakan air mineral gallon dituangkan dalam gelas. Setiap gallon menghasilkan sebanyak 50 gelas.

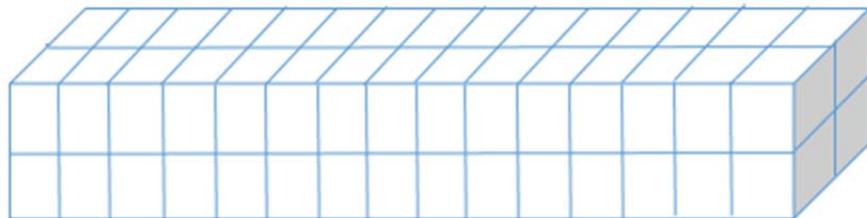
- Berapakah kapasitas gallon air mineral?
- Berapakah isi setiap gallon air mineral?
- Apakah sama kapasitas gelas (1) dengan gelas (2)?
- Berapa ml kapasitas gelas (1) dan gelas (2)?

VOLUM BALOK

1. Seorang pembuat wafer membuat kuenya dengan ukuran seperti di bawah ini:



2. Dia ingin menjualnya dengan mengemas sebanyak 30 kue per kotaknya, contoh:
 - Ditata susun 2 > ADA 15 deret susunan



- Ditata susun 3 > ADA 10 deret susunan
3. Apakah ada cara lain yang bisa dilakukan? Bila ada, tunjukkan pola lainnya.
 4. Apakah pola penataan kue menyebabkan volumenya berubah?

Untuk didiskusikan:

1. Apakah yang harus disiapkan seorang guru untuk pembelajaran volume seperti contoh?
2. Buatlah pertanyaan terbuka-tertutup (*open-ended question*) untuk pembelajaran volume supaya lebih dipahami konsep volume oleh siswa!

Kompetensi yang akan di capai: mampu memahami volum balok

BERAT MANAKAH?

1. Disediakan bola tenis lapangan, bola bekel, dan bola pingpong, siswa diminta untuk memegang dan menyatakan urutan bola yang paling berat sampai yang paling ringan?



bola tenis lapangan

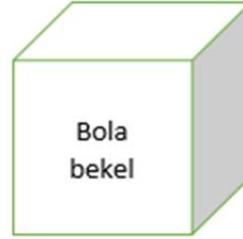
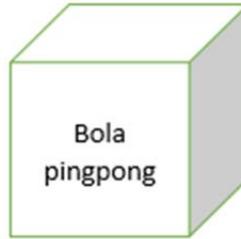
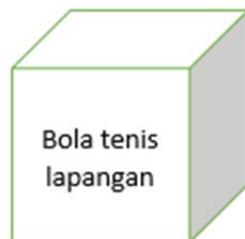


bola pingpong



bola bekel

2. Disediakan kotak kardus berbentuk kubus yang ukurannya sama, siswa diminta untuk memasukkan dan membilang banyaknya bola ke dalam kardus. Misal, 1 bola tenis, 20 bola pingpong, dan 10 bola bekel.

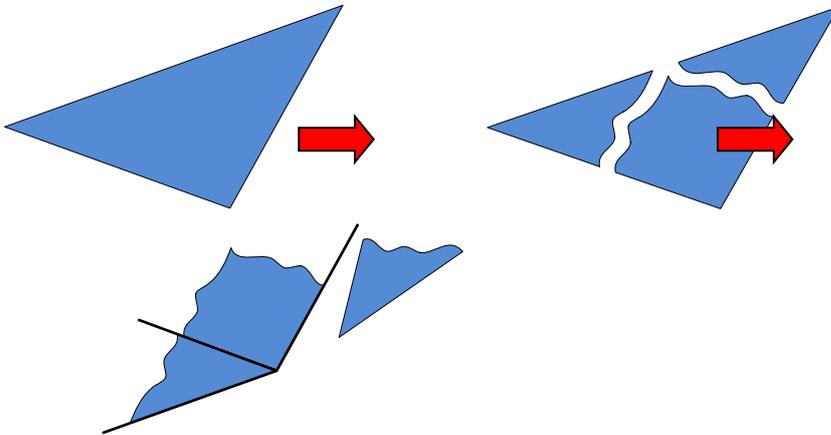


3. Melakukan taksiran terhadap berat dari setiap kotak, manakah yang paling berat?
4. Mengukur berat dari setiap kotak yang berisi bola dengan menggunakan timbangan.

Apakah bola yang berukuran besar mempunyai berat yang lebih dari bola yang ukurannya kurang dari ukurannya?

Kompetensi yang akan di capai: mampu menaksir berat suatu benda atau kumpulan benda.

JUMLAH BESAR SUDUT DALAM SEGITIGA

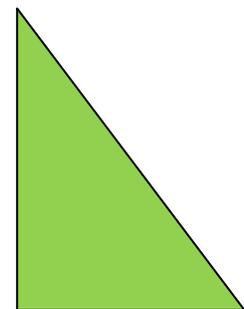
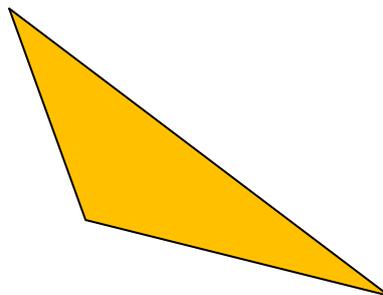
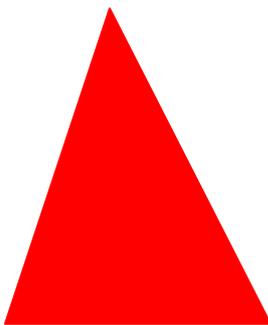


Gambar 1

Gambar 2

Gambar 3

1. Amati gambar segitiga di atas!
2. Guntinglah segitiga itu seperti gambar 2!
3. Apa yang terjadi jika ketiga sudutnya dihimpitkan?
4. Sudut apakah yang terjadi dari gabungan tiga sudut tersebut?
5. Berapakah besar sudut tersebut?
6. Lakukan hal serupa untuk segitiga yang lain seperti dibawah ini!
7. Apa kesimpulanmu tentang jumlah sudut dalam segitiga?



Kompetensi yang akan dikembangkan: Menemukan jumlah besar sudut dalam segitiga

MENEMUKAN RUMUS KELILING LINGKARAN



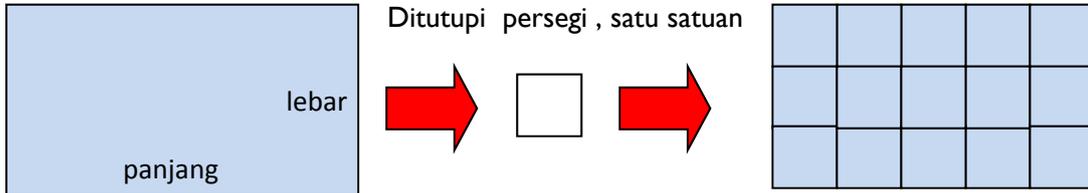
1. Ukurlah keliling dan diameter benda-benda di atas
Mengukur keliling dengan cara menarik benang pada tepi luarnya.
2. Tulislah hasil pengukurannya pada tabel yang telah disediakan!

No.	Nama benda	Keliling (K)	Diameter (d)	Hasil dari $\frac{K}{d}$ (dalam bentuk pecahan biasa)	Hasil dari $\frac{K}{d}$ (dalam bentuk pecahan desimal)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

3. Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh (perhatikan kolom $\frac{K}{d}$)

Kompetensi yang akan dikembangkan: melakukan percobaan untuk menemukan rumus keliling lingkaran (Kelas V)

Menemukan Rumus Luas Persegi Panjang



- Berapa banyak persegi satuan yang menutupi persegi panjang?
- Berapa banyak persegi satuan yang menutupi panjang persegi panjang?
- Berapa banyak persegi satuan yang menutupi lebar persegi panjang?
- Gambarkanlah persegi panjang dengan ukuran yang berbeda pada kertas berpetak?
- Isilah kolom berdasarkan gambar yang telah kamu buat!

Gambar	Banyaknya persegi satuan yang menutupi seluruh persegi panjang (L)	Persegi satuan yang menutupi panjang persegi panjang (p)	Persegi satuan yang menutupi lebar persegi panjang (l)	$p \times l$
1				
2				
3				
4				

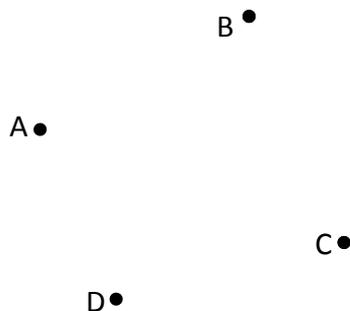
Perhatikan hasil membilang dari kolom luas dan kolom $p \times l$.

Kesimpulan apa yang kamu peroleh ?

Kompetensi yang dikembangkan: Menemukan rumus luas persegi panjang (Kelas V)

BERAPA GARIS YANG BISA DIBENTUK?

Amati gambar!



- Berapa banyak garis (lurus) melalui titik A dan B?
- Berapa banyak garis melalui titik A, B, dan C?
- Dengan menarik garis, temukan berapa banyak garis melalui empat titik, lima titik! Perhatikan JANGAN sampai ada tiga titik yang terletak pada satu garis.
- Tuliskan percobaanmu pada tabel di bawah ini!

Banyaknya	
Titik	Garis
2	1
3	
4	
5	

TANPA menarik (menggambarkan) garis, ada berapa garis yang yang diperoleh jika melalui 8 titik, dan 10 titik?

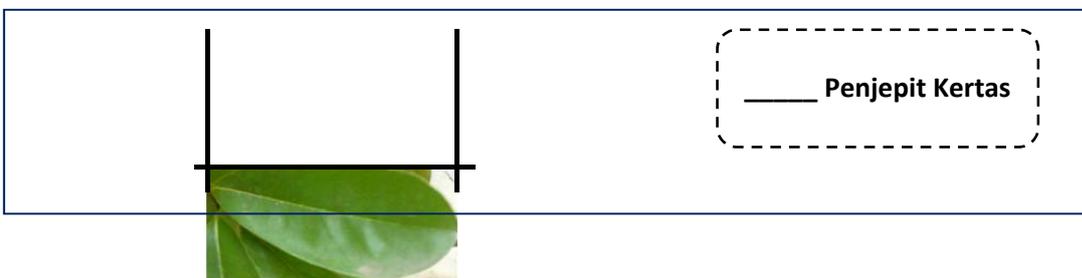
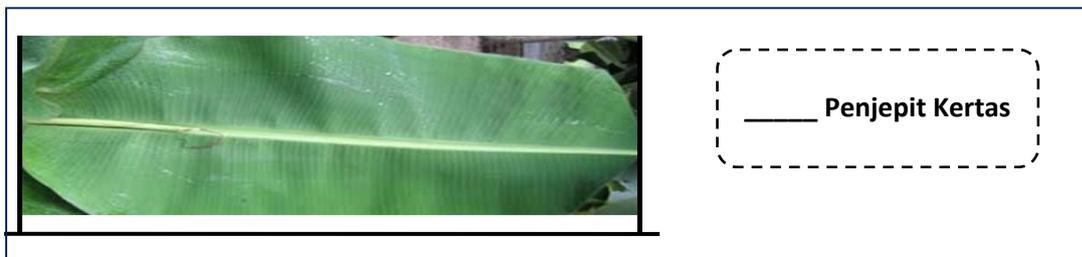
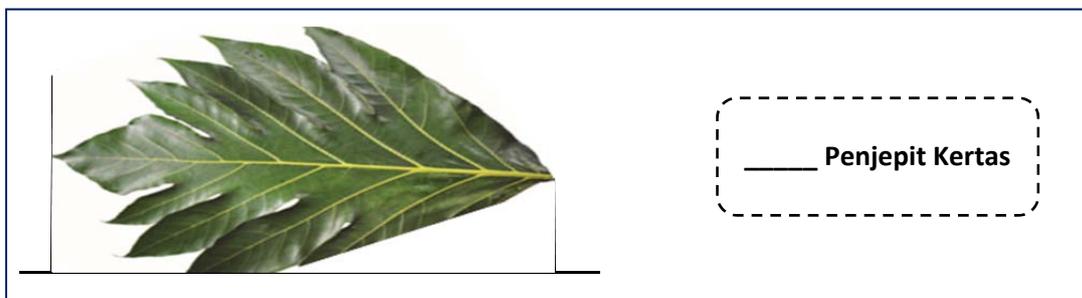
Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh?

Kompetensi yang akan dikembangkan: Memilih prosedur pemecahan masalah dengan menganalisis hubungan antar simbol, informasi yang relevan, dan mengamati pola (kelas V)

Pengukuran Panjang Daun

Gunakan penjepit kertas untuk mengukur panjang daun.

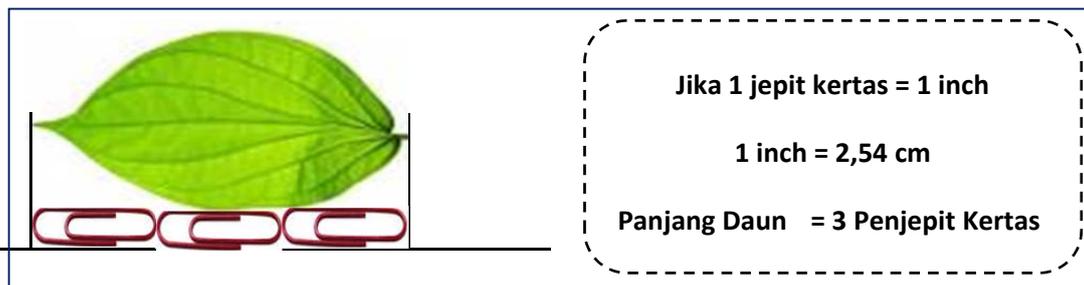
Berapa banyak penjepit kertas yang digunakan untuk mengukur panjang daun berikut?



Kompetensi yang akan di capai: mampu melakukan pengukuran panjang dengan satuan tidak baku

Mengukur Panjang Daun

Perhatikan Gambar berikut:



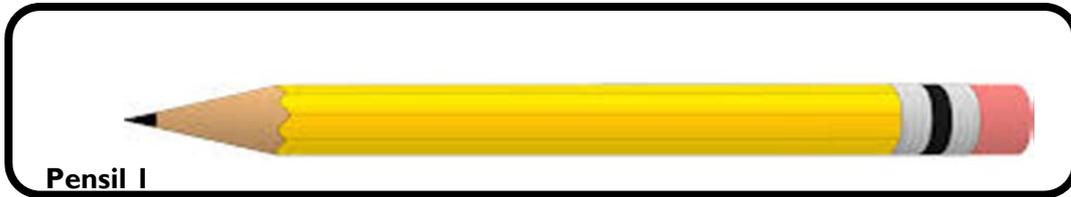
Tugas Pasangan:

1. Carilah beberapa jenis daun di sekitar kelasmu kemudian ukurlah panjangnya dengan menggunakan penjepit kertas.
2. Jika satu penjepit kertas panjangnya 1 inch, berapa centimeter (cm) panjang masing-masing daun?
3. Jika digunakan alat ukur baku (mistar), apakah panjang daun tersebut tetap sama?

Kompetensi yang akan di capai: mampu membandingkan hasil pengukuran dengan alat ukur tidak baku dengan alat ukur baku.

PANJANG PENSIL

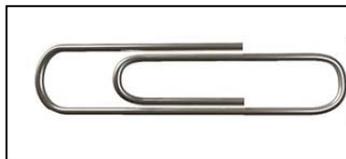
Diketahui dua buah pensil yang berbeda bentuk tetapi memiliki panjang yang sama seperti gambar berikut:.



1. Hitunglah panjang kedua pensil di atas dengan menggunakan **penjepit kertas** dan **jepitan rambut**
2. Apakah panjang kedua pensil tersebut sama atau tidak? Mengapa?
3. Apa yang dapat kamu katakan terkait masalah di atas!
4. Jika kedua pensil tersebut diukur panjangnya dengan menggunakan mistar/meteran plastik, berapa panjang kedua pensil tersebut?
5. Tuliskanlah hasil pengukuran panjang pensil tersebut pada tabel berikut:

	cm	dm	mm	dam
Pensil 1				
Pensil 2				

6. Bagaimana hubungan antara satuan pengukuran tersebut!
7. Tuliskan langkah yang Anda lakukan dalam mengukur panjang kedua pensil tersebut.



Penjepit Kertas



Jepitan Rambut

Ingat: 1 dm = 10 cm ; 1 m = 10 dm ; 1 dam = 10 m dan 1 cm = 10 mm

Kompetensi yang akan di capai: mampu memahami hubungan antar satuan panjang

MENGUKUR DIAMETER DAN KELILING LINGKARAN

Perhatikan gambar berikut:



1. Carilah benda-benda yang permukaannya menyerupai lingkaran di sekitar sekolahmu
2. Hitunglah diameter dan keliling masing-masing benda yang anda temukan dengan menggunakan METERAN GULUNGAN, kemudian isilah tabel berikut:

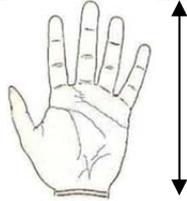
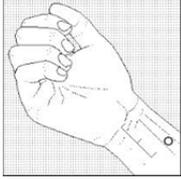
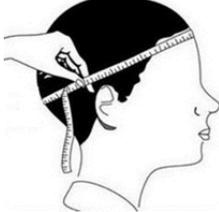
Benda/Objek	Diameter	Keliling

3. Bagaimana pola hubungan antara diameter dan keliling

Kompetensi yang akan di capai: mengukur diameter dan keliling benda yang permukaannya bentuk lingkaran

MENAKSIR PANJANG ANGGOTA TUBUH

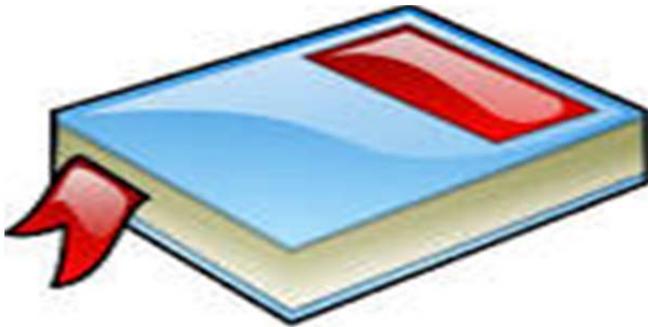
Isilah tabel berikut:

	Penaksiran	Pengukuran	Selisih antara hasil taksiran dan pengukuran
 Panjang telapak tangan	..... cm	..... cm	..... cm
 Keliling pergelangan tangan	..... cm	..... cm	..... cm
 Lingkar Kepala	..... cm	..... cm	..... cm
 Panjang telapak kaki	..... cm	..... cm	..... cm

1. Perkirakanlah berapa panjang telapak tangan, pergelangan tangan, keliling kepala, dan panjang
2. Ukurlah panjang telapak tangan, pergelangan tangan, keliling kepala, dan panjang telapak kaki Anda masing-masing dengan menggunakan meteran
3. Dari hasil pengukuran yang dilakukan, pada objek pengukuran manakah yang menghasilkan taksiran paling akurat (selisih paling kecil).

Kompetensi yang diharapkan: peserta mampu membandingkan nilai taksiran dan hasil pengukuran

Menaksir dan Mengukur Ukuran Buku



Jika: 1 cm = 

... cm



1. Pilihlah 3 buah buku yang Anda punya yang ukurannya berbeda.
2. Urutkan buku dari terbesar ke terkecil dengan memberi label A, B, dan C
3. Prekdiksilah ukuran buku berdasarkan: tebal, panjang, dan lebar kemudian isilah tabel berikut

	Buku A		Buku B		Buku C	
	Banyaknya Korek Api	Centimeter	Banyaknya Korek Api	Centimeter	Banyaknya Korek Api	Centimeter
Tebal						
Panjang						
Lebar						

4. Dengan menggunakan MISTAR tentukanlah tebal, panjang, dan lebar sebenarnya dari buku masing-masing tersebut dengan mengisi tabel berikut:

Jenis Buku	Benda yang diukur	Satuan Pengukuran
		Centimeter (cm)
A	Tebal	
	Panjang	
	Lebar	
B	Tebal	
	Panjang	
	Lebar	
C	Tebal	
	Panjang	
	Lebar	

5. Tulislah cara anda memprediksi ukuran buku tersebut serta cara pengukurannya dengan menggunakan mistar.

Kompetensi yang diharapkan: mampu membandingkan hasil pengukuran dengan alat ukur tidak baku dengan alat ukur baku.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II A.

- Dahar, Ratna Wilis. 1988. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Depdikbud.
- de Lange, Jan Jzn. 1987. *Mathematics Insight and Meaning*. Utrecht: OW & OC.
- Good, Thomas L., Jere E. Brophy. 1990. *Educational Psychology A Realistic Approach. Fourth Edition*. New York: Longman.
- Gravemeijer, K.P.E. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Freudenthal Institut.
- Hudoyo, Herman. 1979. *Pengembangan Kurikulum Matematika & Pelaksanaannya di depan Kelas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- , 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Technical Cooperation Project for Development of Science and Mathematics Teaching for Primary and Secondary Education in Indonesia (IMSTEP)
- Ibrahim, Muslimin dan Mohamad Nur. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: UNESA-University Press.
- Mailer-Daemon. 2004. *Interpersonal*. Mailer-Daemon@e-mail-delivery.galegroup.com. Dikirim tanggal 10 Juli 2004.
- Slavin, Robert E. 1997. *Educational Psychology Teori & Practice. Edisi 5*. Boston: A Devison of USA Paramount Publishing.
- Suherman, Erman, Turmudi, Didi Suryadi, Tatang Herman, Suhendra, Sufyani Prabawanto, Nurjanah, dan Ade Rohayati. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Technical Cooperation Project for Development of Science and Mathematics Teaching for Primary and Secondary Education in Indonesia (IMSTEP).
- https://www.google.com/search?q=gambar+balon&biw=1242&bih=572&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=FjhwVJqJO8GzuQTEuoGYCw&ved=0CAYQ_AUoAQ diakses tanggal 22 November 2014 pukul 14.16

Bab II B

- Billstein, Rick., Libeskind, Shlomo., dan Lott, W. Johnny, (1993). *A Problem Solving Approach to Mathematics for Elementary School Teachers (5th Ed)*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Reading, Massachusetts.

Evan, R and Lappin, G. (1994). 'Constructing meaningful understanding of mathematics content', in Aichele, D. And Coxford, A. (Eds.). *Professional Development for Teachers of Mathematics*, pp. 128-143. Reston, Virginia: NCTM.

Fai, H.K (2005), *Two Teachers' Pedagogies in Teaching Problem Solving in Singapore Lower Secondary Mathematics Classrooms*, Singapore: Centre for Research in Pedagogy.

Lester, F.K.Jf., Masingila, J. O., Mau, S.T., Lambdin,D.V., Dos Santos, V.M., and Raymond, A.M. (1994). 'Learning how to teach via problem solving', in Aichele, D and Coxford, A (Eds.). *Professional Development for Teachers of Mathematics*, pp. 152-166. Reston, Virginia: NCTM.

Mayer, R.E and Wittrock, R.C (2006). 'Problem solving', in Alexander, P.A and Winne, P.H (Eds). *Handbook of Educational Psychology* (2 nd Ed), 287-304, Marwah, NJ: Erlbaum.

Polya, G (1981) *Mathematical Discovery*, New York, NY: John Willey & Sons, Inc.

Bab III

Cavanagh, Mary C.. 2000. *Math to Know*, A Mathematics Handbook, Great Source Education Group,a division of Houghton Mifflin Company.

McIntosh, Alstair . 1997. *Number SENSE (Simple Effective Number Sense Experiences) Grade 3-4*. USA. Pearson Learning.

Teacher and Mathematics Supervision. 1999. *Math At Hand*, A Mathematics Handbook Great Source Education Group,a division of Houghton Mifflin Company.

<http://yos3prens.wordpress.com/2013/06/10/kelipatan-kelipatan-persekutuan-dan-kpk>.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2012, *Bilangann Asli,cacah, dan bulat dan operasinya(modul matematika 2*. Jaakarta: Pusat Pengembangan Profesi Pendididik,BPSDMPPMP .

Teacher and Mathematics Supervision. 1999. *Math At Hand*, A Mathematics Handbook Great Source Education Group,a division of Houghton Mifflin Company.

Mary C.Cavanagh. 2000. *Math to Know*, A Mathematics Handbook, Great Source Education Group,a division of Houghton Mifflin Company.

**Buku Sumber untuk Dosen LPTK
Pembelajaran Matematika SD di LPTK**