



PROGRAM BERMUTU

*Better Education Through Reformed Management and
Universal Teacher Upgrading*

PENGUNAAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SMP

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENINGKATAN MUTU PENDIDIK
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN MATEMATIKA



PPPPTK MATEMATIKA

Jalan Kaliurang Km. 6, Sambisari, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta

Kotak Pos 31 YKBS YOGYAKARTA 55281

Telepon (0274) 881717, Faksimili 885752

Web site: p4tkmatematika.com E-mail: p4tkmatematika@yahoo.com

Modul Matematika SMP Program BERMUTU

PENGUNAAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SMP

Penulis:

Th. Widyantini

Sigit Tri Guntoro

Penilai:

Pujiati

Sumardi

Editor:

Agus Suharjana

Layout:

Victor Deddy Kurniawan

Kementerian Pendidikan Nasional

**Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan
Tenaga Kependidikan**

**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga
Kependidikan (PPPPTK) Matematika**

2010

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia, petunjuk, dan bimbingan-Nya sehingga Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika dapat mewujudkan modul pengelolaan pembelajaran matematika untuk guru SD dan SMP. Pada penyusunan modul untuk tahun 2010 telah tersusun sebanyak dua puluh judul, terdiri dari sepuluh judul untuk guru SD dan sepuluh judul lainnya untuk guru SMP.

Modul-modul ini disusun dalam rangka memfasilitasi peningkatan kompetensi guru SD dan SMP di forum Kelompok Kerja Guru (KKG) dan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), khususnya KKG dan MGMP yang dikelola melalui program *Better Education through Reformed Management and Universal Teacher Upgrading* (BERMUTU). Modul yang telah tersusun, selain didistribusikan dalam jumlah terbatas ke KKG dan MGMP, juga dapat diakses melalui *website* PPPPTK Matematika dengan alamat www.p4tkmatematika.com.

Penyusunan modul diawali dengan kegiatan *workshop* yang menghasilkan kesepakatan tentang daftar judul modul, sistematika penulisan modul, dan garis besar (*outline*) isi tiap judul modul. Selanjutnya secara berturut-turut dilakukan kegiatan penulisan, penilaian (telaah), *editing*, dan *layouting* modul.

Penyusunan modul melibatkan beberapa unsur, meliputi Widyaiswara dan staf PPPPTK Matematika, Dosen Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK), Widyaiswara Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP), Guru SD dan Guru Matematika SMP dari berbagai propinsi. Untuk itu, kami sampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu terwujudnya penyusunan modul tersebut.

Mudah-mudahan dua puluh modul tersebut dapat bermanfaat optimal dalam peningkatan kompetensi para guru SD dan SMP dalam mengelola pembelajaran matematika, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil belajar matematika siswa SD dan SMP di seluruh Indonesia.

Kami sangat mengharapkan masukan dari para pembaca untuk menyempurnakan modul-modul ini, demi peningkatan mutu layanan kita dalam upaya peningkatan mutu pendidikan matematika di Indonesia.

Akhirnya, kami ucapkan selamat membaca dan menggunakan modul ini dalam mengelola pembelajaran matematika di sekolah.

Yogyakarta, Maret 2010

Kepala PPPPTK Matematika



Herry Sukarman, M.Sc.Ed.
NIP.195006081975031002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	1
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	3
E. Saran Cara Penggunaan Modul di MGMP	4
MODUL 1 RASIONAL PENGGUNAAN ALAT PERAGA MATEMATIKA.....	5
A. Kegiatan Belajar 1: Pengertian media dan alat peraga	5
1. Tahap Enaktif.....	8
2. Tahap Ikonik.....	8
3. Tahap Simbolik.....	9
B. Kegiatan Belajar 2: Fungsi dan Rancangan Alat Peraga	9
1. Fungsi Alat Peraga.....	10
2. Rancangan Alat Peraga.....	10
3. Persyaratan Alat Peraga.....	11
C. Ringkasan	11
D. Latihan 1.1	13
Daftar Pustaka.....	13
MODUL 2 PENGGUNAAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN	
MATEMATIKA SMP.....	15
A. Kegiatan Belajar 1: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Bilangan.....	16
1. Alat Peraga Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat	16
2. Permainan Kartu Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat	24
3. Alat Peraga Barisan dan Deret.....	31
4. Latihan 2.1	35
B. Kegiatan Belajar 2: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Aljabar	36
1. Alat Peraga Klinometer	36

2. Alat Peraga Kartu Penyelesaian Persamaan Linear Satu Variabel.....	41
3. Permainan Tebak Tepat untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel	45
C. Kegiatan Belajar 3: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Geometri	47
1. Alat Peraga Luas Jajargenjang.....	47
2. Alat Peraga Bukti Pythagoras secara Geometris	50
3. Latihan 2.2	52
D. Kegiatan Belajar 4: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Peluang	53
1. Alat Putaran Segitiga Samasisi.....	53
2. Alat Putaran Segiempat-Persegi	56
3. Alat Putaran Lingkaran.....	56
E. Ringkasan	58
F. Latihan 2.3	59
Daftar Pustaka.....	59
PENUTUP	61
A. Rangkuman	61
B. Tes.....	62
LAMPIRAN	65
A. Kunci Latihan 1.1	65
B. Kunci Latihan 2.1	66
C. Kunci Latihan 2.2	68
D. Kunci Latihan 2.3	68
E. Kunci Tes.....	71

PENDAHULUAN



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika merupakan salah satu instansi unit pelaksana teknis dari Ditjen PMPTK. Memiliki tanggung jawab terhadap suksesnya program BERMUTU (*Better Education Through Reformed Management and Universal Teacher Upgrading*) yang merupakan tanggung jawab Ditjen PMPTK. Salah satu tugas utama PPPPTK Matematika dalam implementasi program BERMUTU adalah mengembangkan modul-modul diklat terakreditasi yang akan digunakan dalam kegiatan di KKG dan MGMP. Berdasarkan identifikasi dari modul yang telah disusun oleh PPPPTK Matematika pada tahun 2009, hasil monitoring terhadap para alumni ToT *District Core Team* (DCT), dan guru pemandu yang diselenggarakan oleh PPPPTK Matematika pada tahun 2009, serta masukan para peserta yang pernah dilatih alumni ToT DCT MGMP pada tahun 2009 maka masih diperlukan adanya modul yang membahas penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika di SMP.

B. Tujuan

Penulisan modul yang berjudul “Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika di SMP” ini mempunyai beberapa tujuan, yaitu:

1. sebagai suplemen dari Bahan Belajar Mandiri (BBM) Program BERMUTU
2. memberikan wawasan pada guru di MGMP tentang rasional penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika di SMP
3. memberikan wawasan pada guru di MGMP tentang cara menggunakan alat peraga dalam pembelajaran matematika di SMP

C. Peta Kompetensi

Modul ini dapat digunakan guru untuk mencapai kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional. Gambaran mengenai alur tersebut sebagai berikut.



D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup modul berjudul Penggunaan Alat peraga dalam Pembelajaran Matematika di SMP terdiri atas dua modul.

Modul 1 membahas tentang rasional penggunaan alat peraga matematika yang meliputi.

1. Pengertian media dan alat peraga
2. Fungsi dan Rancangan alat peraga
3. Persyaratan Alat Peraga

Modul 2 membahas tentang penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika di SMP yang meliputi:

1. Alat peraga yang berkaitan dengan pembelajaran bilangan terdiri atas:
 - a. alat peraga operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat,
 - b. permainan kartu operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat,
 - c. alat peraga barisan dan deret yaitu
 - 1) loncat katak
 - 2) alat peraga deret bilangan genap
2. Alat peraga yang berkaitan dengan pembelajaran aljabar meliputi:
 - a. alat peraga klinometer
 - b. alat peraga model kartu untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel
 - c. permainan tebak tepat untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel
3. Alat peraga yang berkaitan dengan pembelajaran geometri dan pengukuran
 - a. alat peraga luas jajargenjang
 - b. alat peraga bukti pythagoras secara geometris
4. Alat peraga yang berkaitan dengan pembelajaran peluang
5. Alat peraga model putaran

E. Saran Cara Penggunaan Modul di MGMP

1. Modul ini dapat dimanfaatkan oleh anggota MGMP matematika SMP secara individual atau kelompok.
2. Bacalah masing-masing kegiatan belajar dalam modul dengan seksama agar dapat menyelesaikan latihan dalam modul dengan baik. Pada setiap kegiatan belajar diawali dengan pertanyaan yang dilanjutkan dengan uraian materi.
3. Sebelum membaca uraian materi pada kegiatan belajar, Anda diharapkan terlebih dahulu mencermati dan mencoba untuk merenungkan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada awal kegiatan belajar. Selanjutnya barulah Anda membaca uraian materi ini sebagai tambahan referensi dalam memperoleh jawaban.
4. Untuk memahaminya dengan baik, alangkah bagusya jika dalam memahami uraian materi pada kegiatan belajar ini, didampingi alat peraga buatan Anda sendiri, yang terbuat dari bahan-bahan sederhana.
5. Setelah Anda merasa cukup memahami isi uraian materi, jawablah latihan yang terdapat pada akhir setiap modul.
6. Untuk mengetahui pencapaian pemahaman Anda terhadap uraian materi pada masing-masing kegiatan belajar, Anda dapat mencocokkan dengan kunci jawaban
7. Jika ada permasalahan yang perlu dikomunikasikan lebih lanjut dengan penulis atau dengan PPPPTK Matematika terkait dengan isi modul ini, silahkan menghubungi alamat email PPPPTK Matematika: p4tkmatematika@yahoo.com atau alamat surat: PPPPTK Matematika, Kotak Pos 31 YK-Bs, Jalan Kaliurang Km 6 Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, telpon (0274) 881717, 885725, 885752 Pesawat 253. Alamat faksimili: (0274) 885752 atau alamat email penulis: widterban@yahoo.com atau sigittri926@yahoo.co.id

MODUL 1
RASIONAL PENGGUNAAN
ALAT PERAGA
MATEMATIKA



MODUL 1

RASIONAL PENGGUNAAN ALAT PERAGA MATEMATIKA

Pada modul ini, Anda akan mempelajari tentang pengertian, fungsi, tujuan, prinsip, dan rancangan alat peraga. Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan mengenai apa itu alat peraga. Alat peraga yang dimaksud adalah alat peraga matematika. Untuk membantu Anda agar dapat menguasai kemampuan tersebut di atas, maka pada modul ini disajikan pembahasan yang disusun dalam dua kegiatan belajar (KB).

Kegiatan Belajar 1: Pengertian media dan alat peraga

Kegiatan Belajar 2: Fungsi dan rancangan alat peraga

Untuk menguasai modul ini, silahkan Anda mendiskusikan dengan teman sejawat.

A. Kegiatan Belajar 1: Pengertian Media dan Alat Peraga

Perhatikan percakapan dua guru di bawah ini

Dua guru berbincang-bincang di ruangan.

Pak Algo : "Bu, katanya pajangan-pajangan kita ini bukan alat peraga matematika lho?

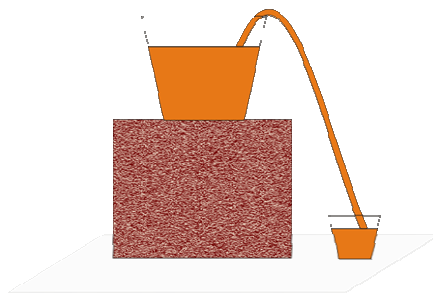
Bu Ritma : "Masak sih Pak, lalu apa namanya? Kalau begitu kartu permainan yang kita buat kemarin juga bukan alat peraga?"

Pak Algo : "Ya justru itu, saya juga bingung, tapi tidak apa-apa Bu, yang penting memberikan manfaat kepada siswa apapun namanya"

Bu Ritma : Ya okelah kalau begitu....

Percakapan tersebut menunjukkan bahwa mereka masih bingung dengan pengertian media dan alat peraga. Namun mereka tidak mempermasalahkannya, karena bagi mereka yang terpenting adalah kegunaannya. Sikap demikian yang diharapkan dimiliki oleh para guru. Jadi, tidak mempermasalahkan istilah alat peraga tetapi berusaha mengembangkan pembelajaran.

Selanjutnya, marilah kita bahas persamaan dan perbedaan media dan alat peraga. Dalam kamus Inggris-Indonesia disebutkan bahwa media memiliki arti yang sama dengan *medium* yang mempunyai arti antara lain: perantara dan perantara. Dengan demikian dapat dipahami bahwa media pembelajaran adalah sesuatu yang dapat dijadikan sarana penghubung untuk mencapai pesan belajar. Sering kita temukan istilah lain yang serupa atau mempunyai makna yang sama yaitu, “alat peraga” dan “alat bantu belajar”. Ada yang membedakannya, namun adapula yang menginterpretasikan sama. Suatu sumber belajar dikatakan alat peraga jika fungsinya sebagai alat bantu pembelajaran sedangkan media tidak sekedar alat bantu, namun dapat merupakan sarana utama dalam penyampaian pesan. Jika alat peraga merupakan sarana utama dalam penyampaian pesan maka alat peraga merupakan salah satu dari media diantara banyak media yang lain. Selain itu perlu diperhatikan bahwa dalam komunikasi pembelajaran harus memuat komponen-komponen: asal, penerima dan pesan. Untuk penyampaian pesan ini perlu adanya media. Sebagai ilustrasi lihat gambar di bawah:

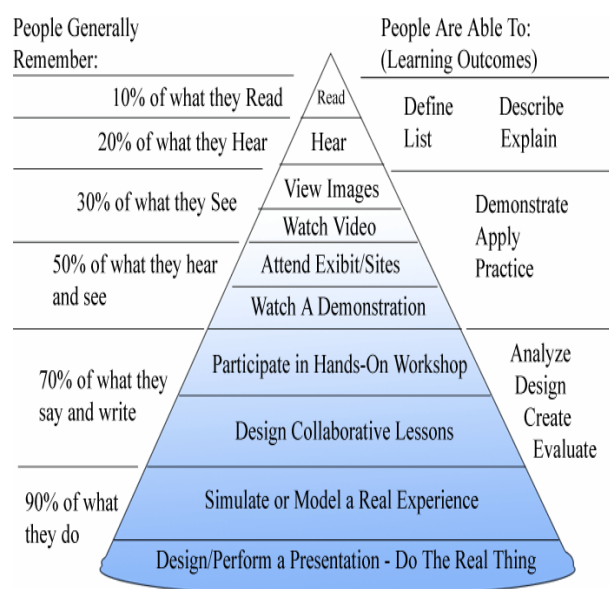


Sumber pesan	: Ember besar
Pesan	: Air
Penerima pesan	: Ember kecil
Media	: Selang

Alat bantu pembelajaran adalah alat-alat yang digunakan oleh pendidik dalam menyampaikan bahan pendidikan/pengajaran. Alat bantu ini lebih sering disebut alat peraga karena berfungsi untuk membantu dan meragakan sesuatu dalam proses pembelajaran. Jadi untuk lebih mudahnya setiap sumber belajar yang dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam pembelajaran dinamakan alat peraga.

Alat peraga disusun berdasarkan prinsip bahwa pengetahuan yang ada pada setiap manusia itu diterima atau ditangkap melalui pancaindera. Semakin banyak indera yang digunakan untuk menerima sesuatu, maka semakin banyak dan semakin jelas pula pengetahuan yang diperoleh. Dengan perkataan lain, alat peraga ini dimaksudkan untuk mengerahkan indera sebanyak mungkin kepada suatu objek sehingga mempermudah persepsi.

Seseorang akan memperoleh pengalaman/pengetahuan melalui berbagai macam alat bantu pendidikan. Masing-masing alat mempunyai intensitas yang berbeda-beda dalam membantu persepsi seseorang. Edgar Dale menggambarkan tingkat intensitas tiap-tiap alat tersebut dalam suatu kerucut pengalaman.



Dale's Cone of Experience

Diambil dari www.teacherworld.com diakses:23-12-10

Dari kerucut pengalaman tersebut dapat dilihat bahwa lapisan yang paling dasar adalah melakukan sesuatu yang nyata dan yang paling atas adalah membaca. Ini

berarti bahwa dalam proses pembelajaran, melakukan sesuatu yang nyata mempunyai intensitas yang paling tinggi untuk mempersepsi bahan pendidikan/pengajaran. Sedangkan penyampaian bahan yang hanya dengan kata-kata sangat kurang efektif atau intensitasnya paling rendah. Pada lapisan yang mana alat peraga dimasukkan? Apakah lapisan paling atas, paling bawah atau yang lain? Diskusikan dengan teman sejawat.

Menurut Standar Isi Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006, matematika mulai dipelajari di sekolah dasar, untuk itu agar guru dapat menyampaikan pembelajaran dengan baik, maka ia perlu memahami perkembangan kognitif anak. Menurut Piaget perkembangan kognitif anak dibagi dalam empat tahap, yaitu:

1. Tahap sensorik motorik (0 – 2 tahun)
2. Tahap pra operasional (2 – 7 tahun)
3. Tahap operasional konkrit (7 – 11 tahun)
4. Tahap formal (lebih dari 11 tahun)

Berdasarkan teori Piaget tampak bahwa pada awal, anak belajar melalui hal-hal yang konkret atau nyata dalam arti dapat diamati dengan menggunakan panca indera mereka. Oleh karena itu, untuk memahami konsep matematika yang bersifat abstrak, anak memerlukan benda-benda konkret.

Selain itu Bruner (dalam Fadjar, 2008:15) membagi proses belajar siswa menjadi tiga tahap yaitu tahap enaktif, ikonik, dan simbolik.

1. Tahap Enaktif

Pada tahap ini, siswa dituntut untuk mempelajari pengetahuan dengan menggunakan benda konkret atau menggunakan situasi nyata bagi para siswa.

2. Tahap Ikonik

Setelah mempelajari pengetahuan dengan benda nyata atau benda konkrit, tahap berikutnya adalah tahap ikonik yaitu siswa mempelajari suatu pengetahuan dalam bentuk gambar atau diagram sebagai perwujudan dari kegiatan yang menggunakan benda konkrit atau nyata.

3. Tahap Simbolik

Selain dua tahap di atas masih ada satu tahap lagi yaitu tahap simbolik dimana siswa mewujudkan pengetahuannya dalam bentuk simbol-simbol abstrak. Dengan kata lain siswa harus mengalami proses berabstraksi.

Berdasarkan pendapat Bruner, pembelajaran sebaiknya dimulai dengan menggunakan benda nyata lebih dahulu. Oleh karena itu ketika proses pembelajaran matematika berlangsung, sudah seharusnya guru menggunakan model atau benda nyata untuk topik-topik tertentu yang dapat membantu pemahaman siswa. Dengan demikian, jelaslah bahwa alat peraga dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan.

Berdasarkan penjelasan di atas, siswa SMP merupakan peralihan dari tahap operasional konkret menuju ke tahap formal maka dalam membelajarkan matematika kepada siswa masih diperlukan peragaan agar pembelajaran menjadi bermakna dalam meningkatkan pemahaman dan daya tarik siswa untuk mempelajari matematika.

B. Kegiatan Belajar 2: Fungsi dan Rancangan Alat Peraga



1. Fungsi Alat Peraga

Beberapa fungsi alat peraga matematika adalah untuk:

- a. memudahkan memahami suatu konsep dalam matematika
Contoh: Alat peraga kartu bertanda “ + ” dan “ – ”, Alat peraga bangun datar, alat peraga bangun ruang,
- b. menguatkan atau menerangkan konsep yang telah diberikan
Contoh: Permainan kartu operasi penjumlahan bilangan dan pengurangan bilangan bulat, permainan kartu pecahan senilai, permainan kartu pecahan desimal, permainan kartu aljabar,
- c. memotivasi atau untuk membangkitkan ketertarikan siswa pada suatu konsep
Contoh: Logika listrik, Basis dua, peraga al-khawarizmi, limit deret,
- d. sumber belajar
Contoh: cara kerja suatu alat dapat dijadikan sumber belajar.

2. Rancangan Alat Peraga

Kita dapat merancang alat peraga matematika sebagai pengganti objek-objek yang nyata. Misalnya bentuk-bentuk bangun ruang dan bangun datar dari benda-benda yang dijumpai sehari-hari. Sebelum membuat alat peraga kita harus merencanakan dan memilih alat peraga yang paling tepat untuk digunakan dalam pembelajaran. Untuk itu perlu diperhatikan tujuan penggunaan alat peraga.

a. Tujuan secara umum

- 1) Memberikan pengetahuan/pengertian, pendapat dan konsep-konsep sesuai dengan kompetensi dasar (KD) yang akan dicapai.
- 2) Mengubah sikap dan persepsi terhadap matematika menjadi lebih baik.
- 3) Menanamkan tingkah laku/kebiasaan dan pola pikir yang baru (logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif).

b. Tujuan khusus

- 1) Sebagai alat bantu dalam pembelajaran.
- 2) Memantapkan suatu konsep yang telah dipelajari.
- 3) Menimbulkan perhatian terhadap sesuatu konsep maupun permasalahan.

- 4) Memperkuat ingatan terhadap sesuatu informasi/pengetahuan.
- 5) Membangkitkan motivasi.
- 6) Membantu menjelaskan fakta-fakta, konsep, prinsip dan keterampilan (suatu prosedur atau aturan untuk mendapatkan hasil tertentu).

Perencanaan dan pemilihan alat peraga ditentukan sebagian besar oleh tujuan ini. Kalau tujuannya itu rumit maka mungkin diperlukan lebih dari satu macam alat peraga. Perlu diingat kembali bahwa kemampuan penyampaian pesan dari masing-masing alat peraga berbeda-beda. Alat peraga yang dipergunakan untuk meningkatkan pengetahuan akan berbeda dengan alat peraga yang dipergunakan untuk meningkatkan keterampilan. Namun demikian tidak menutup kemungkinan suatu alat peraga dapat digunakan untuk menyampaikan beberapa pesan. Misalnya alat peraga permainan kartu dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan sekaligus dapat digunakan untuk memotivasi siswa.

3. Persyaratan Alat Peraga

Menurut E.T. Ruseffendi (dalam Pujiati, 2009) ada beberapa persyaratan yang harus dimiliki alat peraga agar sesuai dengan yang diharapkan dalam pembelajaran.

- a. Sesuai dengan konsep matematika.
- b. Dapat memperjelas konsep matematika dan bukan sebaliknya (mempersulit pemahaman konsep matematika).
- c. Terbuat dari bahan-bahan yang ada di sekitar dan aman bagi kesehatan siswa/peserta didik.
- d. Bentuk dan warnanya menarik.
- e. Ukuran sesuai atau seimbang dengan ukuran fisik dari siswa/peserta didik.
- f. Bila mungkin alat peraga tersebut dapat berfaedah banyak.

C. Ringkasan

Suatu media pembelajaran dikatakan alat peraga jika fungsinya sebagai alat bantu pembelajaran. Alat bantu pembelajaran adalah alat-alat yang digunakan oleh pendidik dalam menyampaikan bahan pendidikan/pengajaran. Alat bantu ini lebih sering

disebut alat peraga karena berfungsi untuk membantu dan meragakan sesuatu dalam proses pembelajaran. Jadi untuk lebih mudahnya setiap sumber belajar yang dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam pembelajaran dinamakan alat peraga.

Alat peraga digunakan berdasarkan prinsip bahwa semakin banyak indera yang digunakan untuk menerima sesuatu maka semakin banyak dan semakin jelas pula pengetahuan yang diperoleh. Dengan perkataan lain, alat peraga ini dimaksudkan untuk menggunakan indera sebanyak mungkin terhadap suatu objek sehingga mempermudah persepsi.

Alat Peraga dapat berfungsi untuk:

1. Memudahkan dalam memahami suatu konsep dalam matematika
2. Memperkuat atau menerangkan konsep yang telah diberikan
3. Memotivasi atau untuk membangkitkan ketertarikan siswa pada suatu konsep
4. Sumber belajar

Tujuan penggunaan alat peraga antara lain.

1. Tujuan secara umum
 - a. Memberikan pengetahuan/pengertian, pendapat dan konsep-konsep sesuai dengan kompetensi dasar (KD) yang akan dicapai.
 - b. Mengubah sikap dan persepsi terhadap matematika menjadi lebih baik
 - c. Menanamkan tingkah laku/kebiasaan dan pola pikir yang baru (logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif)
2. Tujuan khusus
 - a. Sebagai alat bantu dalam pembelajaran
 - b. Memantapkan suatu konsep yang telah dipelajari
 - c. Menimbulkan perhatian terhadap suatu konsep maupun permasalahan
 - d. Untuk mengingatkan sesuatu informasi/pengetahuan
 - e. Untuk membangkitkan motivasi
 - f. Untuk membantu menjelaskan fakta-fakta, konsep, prinsip dan keterampilan (suatu prosedur atau aturan untuk mendapatkan hasil tertentu).

D. Latihan 1.1

1. Jelaskan pengertian media terkait dengan komunikasi pembelajaran, dan gambarkan penjelasannya.
2. Alat peraga disusun berdasarkan suatu prinsip. Jelaskan beserta alasannya!

Daftar Pustaka

- Arief Sadiman,dkk. 1986. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Arief Sadiman,dkk. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Perkada
- Bambang Warsita. 2008. *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Elly E. 1993. *Menyukkseskan Proses Belajar Mengajar Matematika di Sekolah Dasar melalui Pemilihan Kegiatan Belajar yang Tepat*. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Fajar S. 2008. *Psikologi dan Teori Belajar Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Max A.Sobel dan Evan M. Maletsky. 2003. *Mengajar Matematika*. Jakarta: Erlangga
- National Council of Teachers of Mathematics. 1973. *Instructional Aids in Mathematic*. Washington DC
- National Council of Teachers of Mathematics. 1974. *Teacher-made Aids for Elementary School Mathematical*. Washington DC
- Posementier, Alfred S. dan Stepelman *Teaching Secondary School Mathematics: Technique and Enrichment Units*. 1999. 5th Edition. USA:Prentice Hall, Inc.
- Pujiati. 2006. *Alat Peraga sebagai Media Pembelajaran Matematika SD*. Yogyakarta: PPPG Matematika
- R.Soedjadi. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Depdiknas. Ditjen Dikti
- Sri Wardhani.2010. *Tugas dan Peran PPPPTK Mataematika dalam Implementasi Program BERMUTU*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Yudhi Munadi. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Widyantini Th dan Sigit T.G., 2009, *Pemanfaatan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika di SMP*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika

MODUL 2
PENGUNAAN ALAT
PERAGA
DALAM PEMBELAJARAN
MATEMATIKA SMP



MODUL 2

PENGUNAAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP

Setelah Anda mempelajari modul 1 yang membahas rasional penggunaan alat peraga maka pada modul ini, Anda akan mempelajari materi penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika di SMP. Adapun alat peraga yang dibahas berkaitan dengan pembelajaran bilangan, aljabar, geometri dan pengukuran, serta peluang. Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan tentang penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika di SMP. Selanjutnya, Anda diharapkan pula dapat mengembangkan sendiri alat peraga sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, karakteristik siswa serta situasi dan kondisi pembelajaran di sekolah. Untuk membantu Anda, memudahkan penguasaan kompetensi tersebut, dalam modul ini pembahasan disajikan dalam empat kegiatan belajar (KB).

Kegiatan Belajar 1: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Bilangan

Kegiatan Belajar 2: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Aljabar

Kegiatan Belajar 3: Penggunaan Alat Peraga dalam Geometri dan Pengukuran

Kegiatan Belajar 4: Penggunaan Alat Peraga dalam Peluang

Untuk mempelajari modul secara optimal, maka Anda diminta juga menyediakan bahan-bahan, dengan harapan Anda dapat mempraktekkan membuat alat peraga dan sekaligus cara penggunaannya.

A. Kegiatan Belajar 1: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Bilangan

Alat peraga apakah yang dapat membantu siswa dalam memahami operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat untuk siswa kelas VII? Bagaimanakah cara menggunakan alat peraga tersebut?

1. Alat Peraga Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

Peraga operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat terdiri atas kartu-kartu bertanda positif (“+”) dan kartu-kartu bertanda negatif (“-”)



Sebagian besar siswa kelas VII, masih banyak mengalami kesulitan dalam memahami operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Oleh karena itu guru selalu berusaha untuk mengembangkan cara yang dapat memudahkan siswa dalam memahami operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat tersebut. Salah satunya adalah dengan menggunakan alat peraga kartu-kartu bertanda positif (+) dan negatif (-). Alat peraga ini digunakan untuk membantu memahami konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Beberapa ketentuan yang harus disepakati dalam memeragakan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat pada alat peraga ini adalah:

- Menyediakan kartu bertanda “+” dan kartu bertanda “-”, minimal masing-masing 20 kartu. Kartu bertanda “+” digunakan untuk mewakili bilangan bulat positif dan kartu bertanda “-” digunakan untuk mewakili bilangan bulat negatif.



- b. Operasi penjumlahan adalah proses menambahkan/memberi kartu "+" atau kartu "-". Sedangkan operasi pengurangan adalah proses mengambil kartu "+" atau "-".

Kata kuncinya adalah:

Ditambah → diberi

Dikurangi → diambil

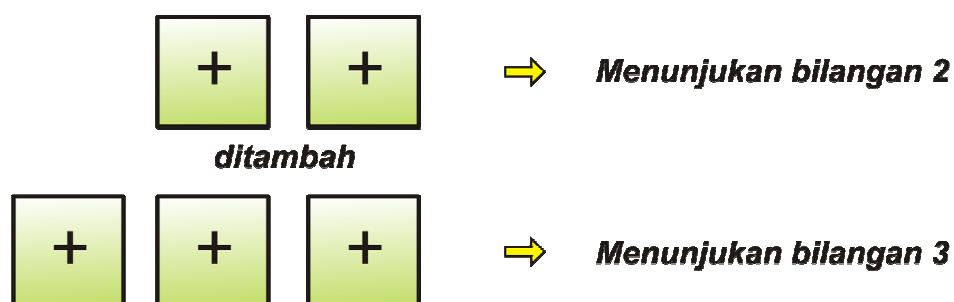
- c. Apabila kartu bertanda positif bertemu (berpasangan) dengan kartu bertanda negatif maka diperoleh hasil 0.

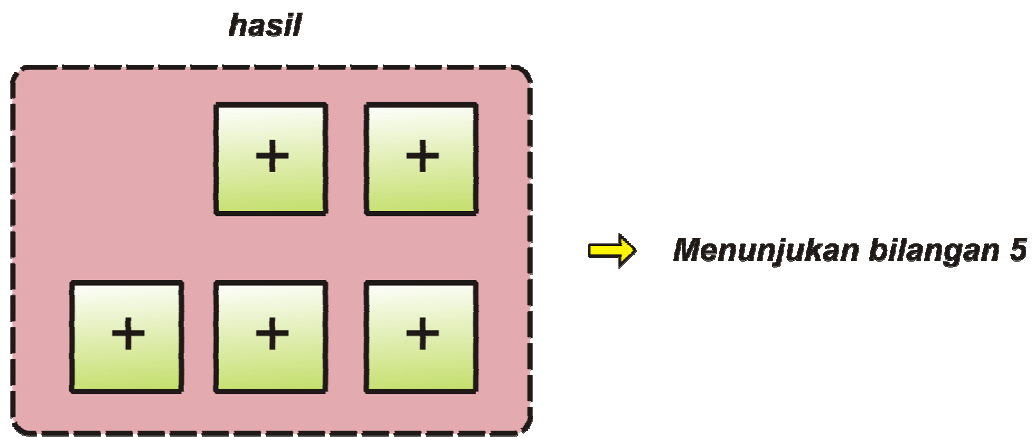


a. Contoh penggunaan kartu pada operasi penjumlahan

1) Peragaan menentukan hasil dari $2 + 3 = \dots$

Letakkan kartu "+" sebanyak dua buah untuk mewakili bilangan 2 pada suku pertama dan tambahkan kartu "+" sebanyak tiga buah untuk mewakili bilangan 3 pada suku kedua, sehingga menghasilkan lima kartu "+". Dari peragaan tersebut dapat dilihat bahwa 2 ditambah dengan 3 menghasilkan 5. Untuk jelasnya perhatikan peragaan berikut.

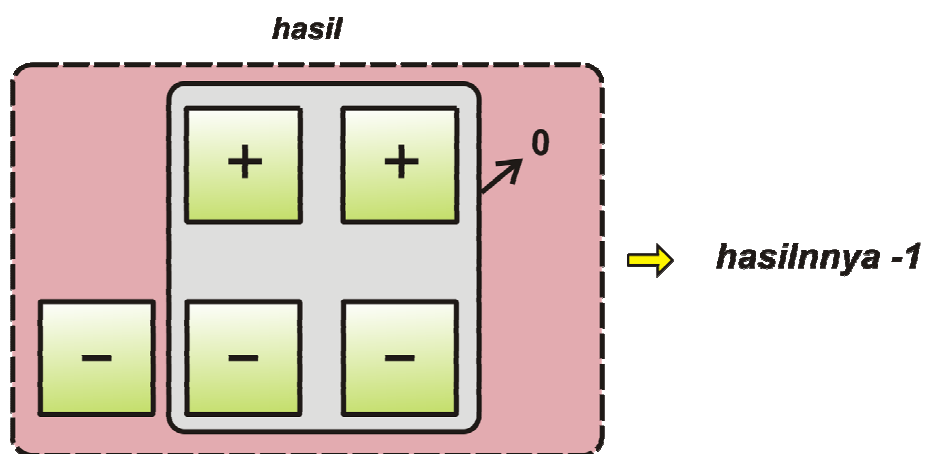
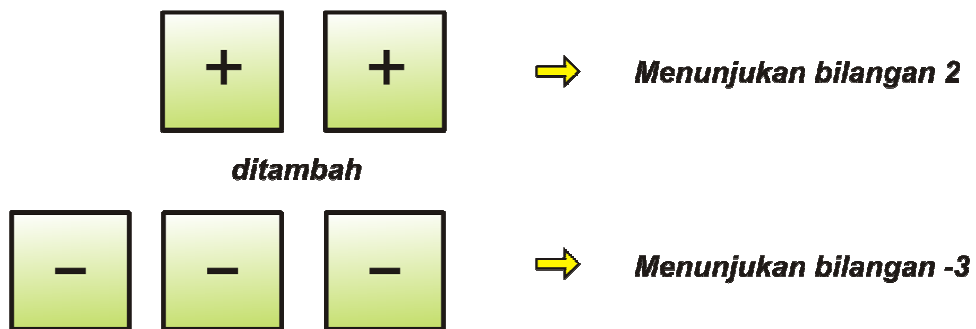




Jadi $2 + 3 = 5$

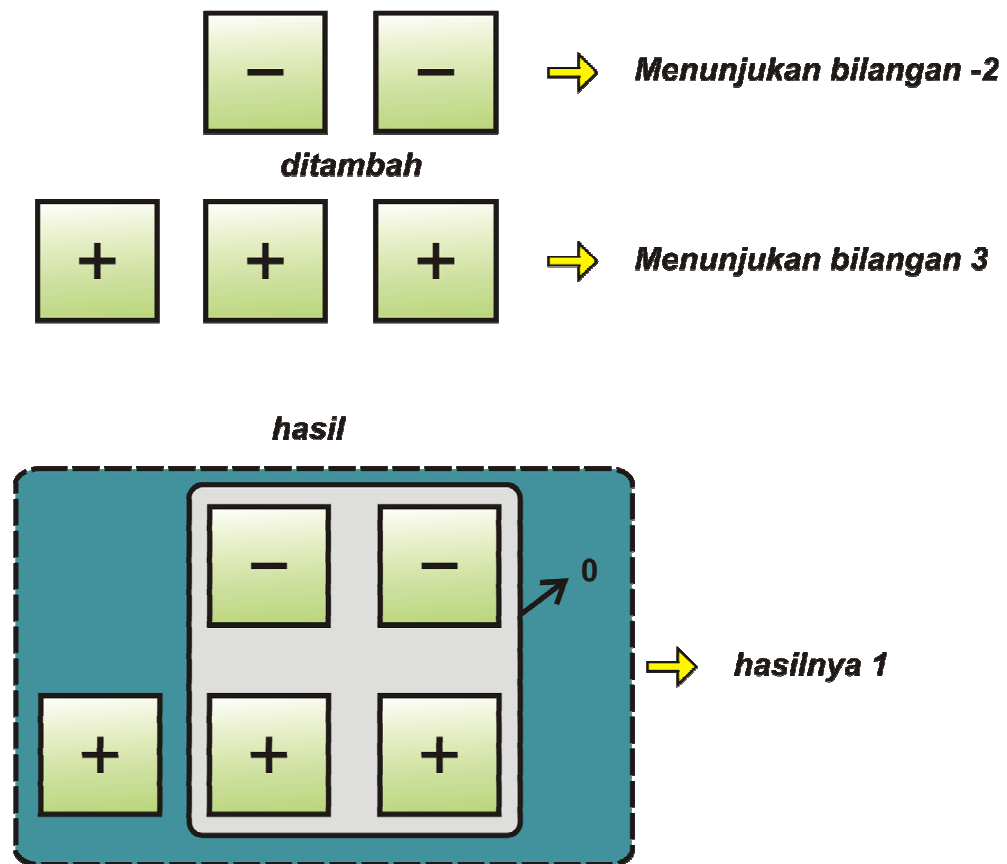
2) Peragaan menentukan hasil dari $2 + (-3)$

Sama seperti pada contoh no.1 yaitu



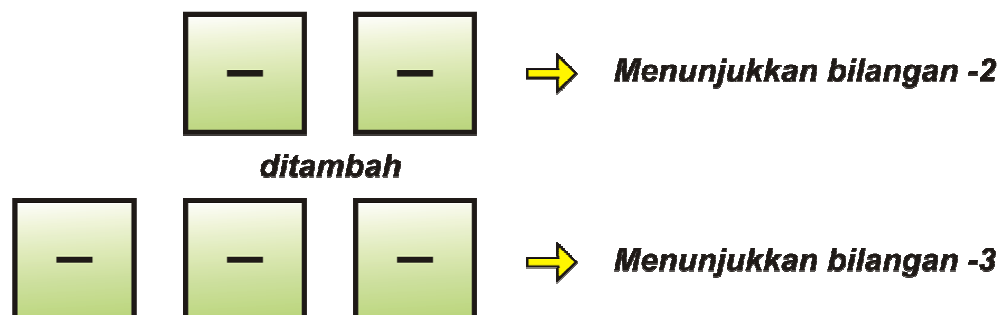
Jadi $2 + (-3) = -1$

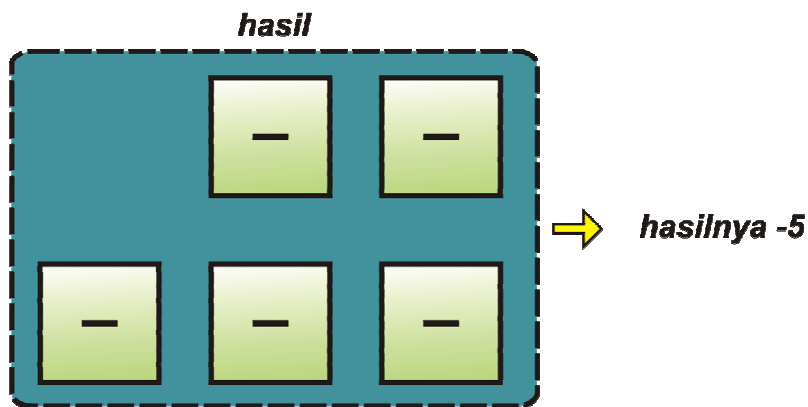
3) Peragaan menentukan hasil dari $-2 + 3$



Jadi $-2 + 3 = 1$

4) Peragaan menentukan hasil dari $-2 + (-3)$



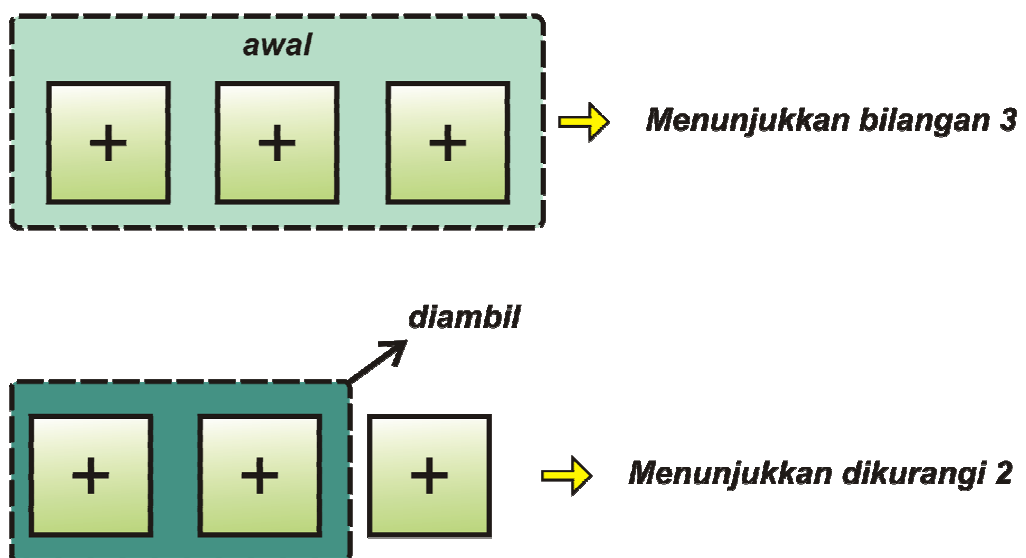


Jadi $-2 + (-3) = -5$

b. Contoh penggunaan kartu pada operasi pengurangan

1) Peragaan menentukan hasil dari $3 - 2$

Letakkan kartu bertanda “+” sebanyak tiga buah untuk mewakili bilangan 3 pada suku pertama. Selanjutnya ambil dua kartu bertanda “+” untuk menunjukkan dikurangi 2 dan lihat sisa kartu. Dari peragaan ini diperoleh hasil pengurangan $3 - 2 = 1$. Untuk lebih jelasnya perhatikan peragaan berikut.



hasil

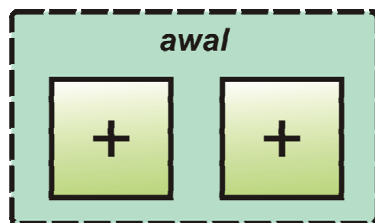


hasilnya 1

Jadi $3 - 2 = 1$

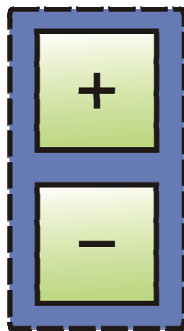
2) Peragaan menentukan hasil dari $2 - 3$

Prosesnya identik dengan contoh 1. Perhatikan peragaan berikut



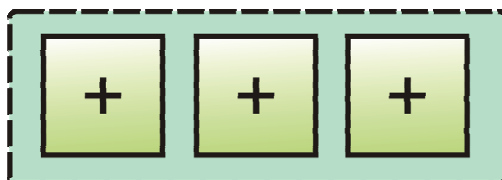
Menunjukkan bilangan 2

ditambah 0



Menunjukkan ditambah 0

diambil



Menunjukkan dikurangi 3



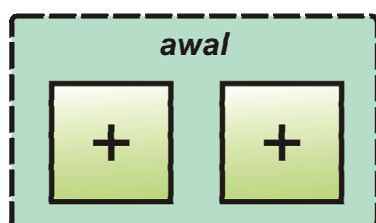
hasil



→ **hasilnya -1**

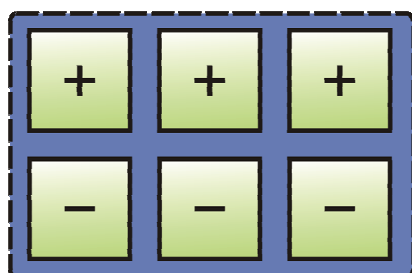
Jadi $2 - 3 = (-1)$

3) Peragaan menentukan hasil dari $2 - (-3)$



→ **Menunjukkan bilangan 2**

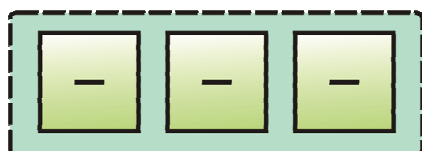
ditambah 0



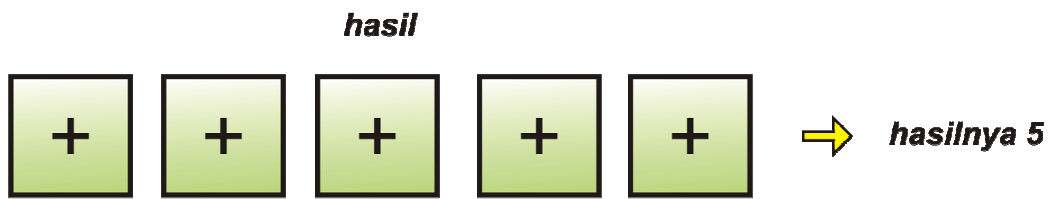
→ **Menunjukkan ditambah 0**



→ **Menunjukkan dikurangi (-3)**

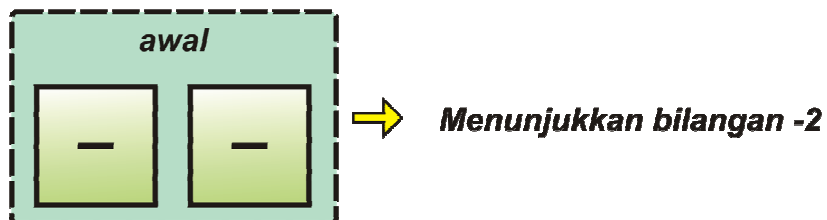


→ **diambil**

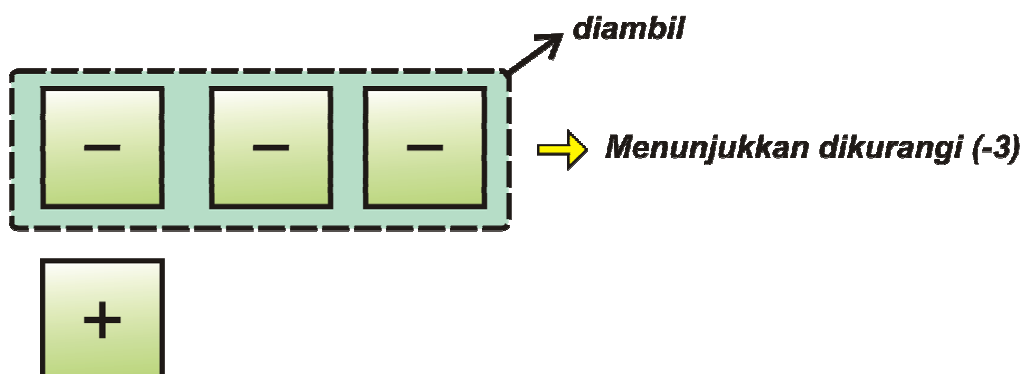
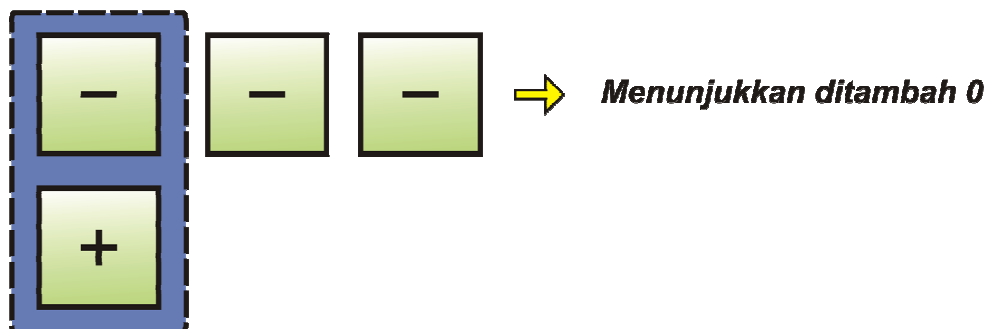


Jadi $2 - (-3) = 5$

4) Peragaan menentukan hasil dari $-2 - (-3)$



ditambah 0



hasil**hasilnya 1**Jadi $-2 - (-3) = 1$

Setelah memperagakan kartu operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ini, diharapkan Anda mampu membawa siswa pada pemahaman mengenai operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Selain itu diharapkan Anda mampu mengembangkan alat peraga ini dengan berbagai variasi penggunaan maupun bahannya.

2. Permainan Kartu Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

Adakah alat peraga berupa permainan untuk menguatkan pemahaman siswa operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat di kelas VII? Bagaimanakah cara menggunakan dan membuat alat peraga berupa permainan tersebut?

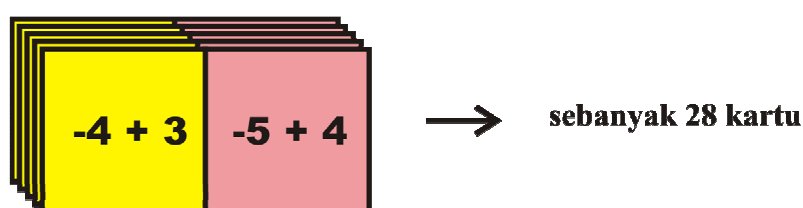
Menurut Rusgiyanto (1997:1-3) permainan atau *games* merupakan suatu kegiatan yang memerlukan dua peserta yang saling bertentangan, masing-masing peserta disebut sebagai pemain. Pemain pada suatu permainan dihadapkan pada tantangan untuk menyelesaikannya melalui aturan yang telah disepakati yang selanjutnya disebut dengan aturan permainan. Apabila pemain dapat menyelesaikan suatu aturan, maka ia akan memperoleh hadiah (*reward*). Permainan memiliki beberapa kelebihan bagi siswa. Selain dapat digunakan untuk menerampilkkan konsep, permainan memiliki beberapa kelebihan bagi siswa. Kelebihan itu diantaranya:

- a. mendorong siswa untuk berusaha keras dalam memperoleh kemenangan atau hadiah (*reward*),

- b. melatih siswa mengikuti aturan-aturan yang telah disepakati dalam permainan,
- c. melatih sportifitas siswa,
- d. melatih disiplin siswa,
- e. melatih kejujuran siswa,
- f. melatih siswa untuk menghargai prestasi lawan bermain,
- g. memberikan kegembiraan kepada siswa sesuai permainan yang diminatinya,
- h. melatih siswa untuk menerima kenyataan dalam bentuk kemenangan atau kekalahan dalam permainan yang wajar.

Selanjutnya pada bagian ini dibahas alat peraga permainan, yaitu alat peraga permainan kartu operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Seperti telah disebutkan sebelumnya, alat peraga ini fungsinya untuk membina keterampilan siswa dalam operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat setelah konsep diberikan oleh guru. Alat peraga permainan kartu ada beberapa macam, namun pada bagian ini akan dibahas satu contoh saja. Dengan adanya satu contoh diharapkan dapat dikembangkan untuk materi atau konsep lainnya.

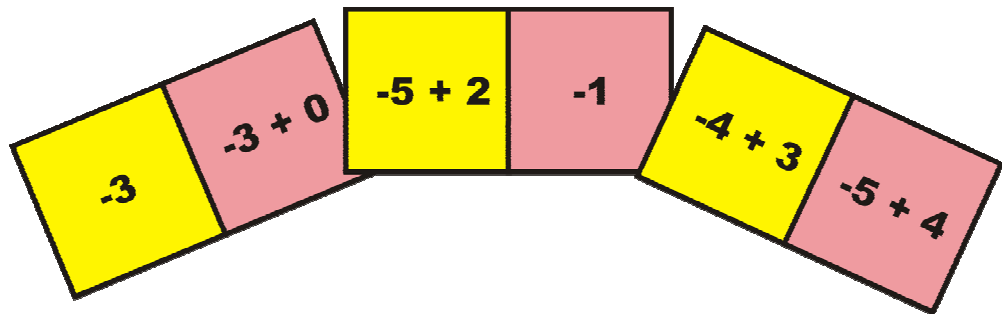
Kartu permainan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ini mengadopsi dari permainan domino, terdiri dari 28 kartu yang diisi bilangan-bilangan.



Bagaimana membentuk pasangan bilangan-bilangan dalam 28 kartu tersebut? Sebelum membahas pembentukan pasangan bilangan-bilangan ini, terlebih dahulu kita lihat cara mainannya. Permainan kartu ini dapat digunakan untuk 2, 3, atau 4 pemain.

Cara 1:

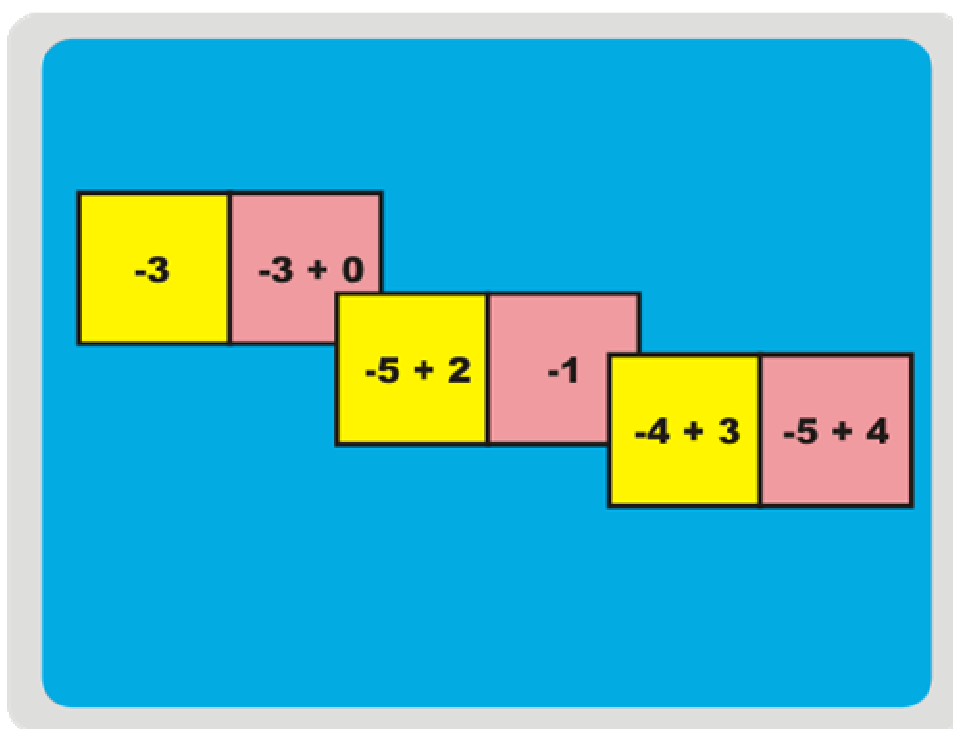
- a. Kartu dikocok selanjutnya dibagikan ke tiap pemain sebanyak 4 kartu, sisa kartu diletakkan di meja, selanjutnya buka 1 kartu untuk memulai bermain kartu.
- b. Secara bergantian pemain menyambung kartu dimulai dari kartu yang terbuka disambung dengan kartu yang mempunyai nilai yang sama.



- c. Bila pada gilirannya, pemain tidak memiliki kartu yang sesuai, maka ia harus mengambil dari tumpukan kartu sisa hingga memperoleh kartu yang sesuai.
- d. Bila kartu sisa habis dan pemain tidak memiliki kartu yang sesuai, maka dilewati oleh pemain berikutnya.
- e. Pemenang adalah pemain yang pertama kali kartunya habis, atau yang memiliki kartu paling sedikit.

Cara 2:

- a. Kartu dikocok, selanjutnya dibagikan ke tiap pemain hingga kartu habis terbagi.
- b. Secara bergantian pemain menyambung kartu dimulai dari kartu yang terbuka disambung dengan kartu yang mempunyai nilai yang sama.
- c. Bila pada gilirannya, pemain tidak memiliki kartu yang sesuai, maka ia kehilangan gilirannya dan dialihkan ke pemain berikutnya.
- d. Pemenang adalah pemain yang pertama kali kartunya habis, atau yang memiliki kartu paling sedikit.



Cara Pembuatan:

- Sediakan kertas berukuran $5 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$ sebanyak 28 lembar dari kertas marga atau kertas sejenis yang tebal.
- Setiap lembar terdiri atas dua bagian yang akan ditulis bilangan yang akan dimainkan. Bilangan-bilangan yang akan ditulis sebenarnya banyak pilihan, namun usahakan dimulai dari yang sederhana terlebih dahulu. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pemahaman konsep.
- Setelah itu lakukan pengisian bilangan dengan cara sebagai berikut.
 - Angka-angka pada indeks (baris pertama dan kolom pertama) sekedar untuk bantuan sehingga bilangan yang digunakan untuk permainan adalah pada tabel selain indeks.
 - Baris pertama berisi bilangan yang ingin dimainkan (diterampilkan).
Dalam contoh ini: $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$

- 3) Baris kedua dan seterusnya berisi penjumlahan atau pengurangan dua bilangan yang senilai dengan baris pertama. Sehingga dalam satu kolom pasti mempunyai nilai yang sama. Dalam contoh ini:

Kolom pertama:

$-3, -3 + 0, -4 + 1, -5 + 2, -6 + 3, -7 + 4, -5 + 8, -9 + 6.$

Kolom kedua :

$-2, -2 - 0, -1 - 1, 0 - 2, 1 - 3, 2 - 4, 3 - 5, 4 - 6.$

... dan seterusnya sampai kolom ke-7

Indeks	1	2	3	4	5	6	7
1	-3	-2	-1	0	1	2	3
2	$-3 + 0$	$-2 - 0$	$-3 + 2$	$-3 + 3$	$4 - 3$	$-3 + 5$	$-3 - (-6)$
3	$-4 + 1$	$-1 - 1$	$-4 + 3$	$-4 + 4$	$5 - 4$	$-4 + 6$	$-4 - (-7)$
4	$-5 + 2$	$0 - 2$	$-5 + 4$	$-5 + 5$	$6 - 5$	$-5 + 7$	$-5 - (-8)$
5	$-6 + 3$	$1 - 3$	$-6 + 5$	$-6 + 6$	$7 - 6$	$-6 + 8$	$-6 - (-9)$
6	$-7 + 4$	$2 - 4$	$-7 + 6$	$-7 + 7$	$8 - 7$	$-7 + 9$	$-7 - (-10)$
7	$-8 + 5$	$3 - 5$	$-8 + 7$	$-8 + 8$	$9 - 8$	$-8 + 10$	$-8 - (-11)$
8	$-9 + 6$	$4 - 6$	$-9 + 8$	$-9 + 9$	$-9 + 10$	$-9 + 11$	$-9 - (-12)$

- 4) Setelah itu tandailah setiap "cell" dengan huruf abjad. Huruf abjad ini digunakan untuk menandai pasangan bilangan yang akan berada dalam satu kartu.

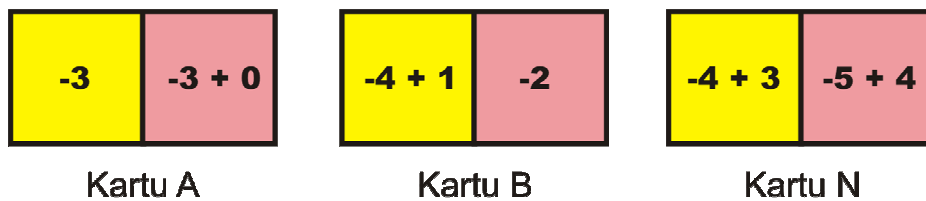
Indeks	1	2	3	4	5	6	7
1	-3 A	-2 B	-1 C	0 D	1 E	2 F	3 G
2	$-3+0$ A	$-2-0$ H	$-3+2$ I	$-3+3$ J	$4-3$ K	$-3+5$ L	$-3-(-6)$ M
3	$-4+1$ B	$-1-1$ H	$-4+3$ N	$-4+4$ O	$5-4$ P	$-4+6$ Q	$-4-(-7)$ R
4	$-5+2$ C	$0-2$ I	$-5+4$ N	$-5+5$ S	$6-5$ T	$-5+7$ U	$-5-(-8)$ V
5	$-6+3$ D	$1-3$ J	$-6+5$ O	$-6+6$ S	$7-6$ W	$-6+8$ X	$-6-(-9)$ Y
6	$-7+4$ E	$2-4$ K	$-7+6$ P	$-7+7$ T	$8-7$ W	$-7+9$ Z	$-7-(-10)$ a
7	$-8+5$ F	$3-5$ L	$-8+7$ Q	$-8+8$ U	$9-8$ X	$-8+10$ Z	$-8-(-11)$ b
8	$-9+6$ G	$4-6$ M	$-9+8$ R	$-9+9$ V	$-9+10$ Y	$-9+11$ a	$-9-(-12)$ b

Urutan dalam pengisian huruf ini cukup sederhana yaitu.

- Tulislah huruf A, B, C sampai dengan G pada setiap "cell" yang ada pada baris 1
- Tulislah huruf A, B, C sampai dengan G pada setiap "cell" yang ada pada kolom 1, mulai baris ke 2
- Tulislah huruf H, I, J sampai dengan M pada setiap "cell" yang ada pada baris 2, mulai kolom 2
- Tulislah huruf H, I, J sampai dengan M pada setiap "cell" yang ada pada kolom 2, mulai baris ke 3

- e) Tulislah huruf N, O, P, Q dan R pada setiap “cell” yang ada pada baris 3, mulai baris 4
 - f) Tulislah huruf N, O, P, Q dan R pada setiap “cell” yang ada pada kolom 3, mulai kolom 3
 - g) Demikian seterusnya sampai dengan bagian (“cell”) baris ke 8 dan kolom ke 7, tulislah huruf b untuk “cell” sisa pada baris ke 8 dan kolom 7 tersebut.
- 5) Selanjutnya, pasangkan bilangan yang berada pada huruf yang sama ke dalam satu kartu sampai semua pasangan telah tertulis dalam kartu sebanyak 28 kartu.

Contoh:



Apabila jumlah kartu yang terdiri dari 28 buah dirasakan terlalu banyak, maka jumlah kolom dan baris masing-masing dikurangi satu menjadi 6 kolom dan 7 baris, sehingga diperoleh 21 kartu. Sebaliknya jika 28 kartu dirasa terlalu sedikit, maka jumlah kartu dapat ditambah dengan cara kolom dan baris ditambah satu menjadi 8 kolom dan 9 baris, sehingga diperoleh 36 kartu.

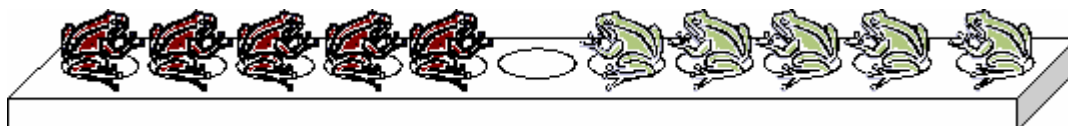
Melalui permainan kartu operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ini diharapkan siswa terampil dalam memantapkan konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

3. Alat Peraga Barisan dan Deret

Alat peraga apakah yang dapat membantu siswa memecahkan masalah berkaitan dengan barisan dan deret di kelas IX? Bagaimanakah cara menggunakan alat peraga tersebut?

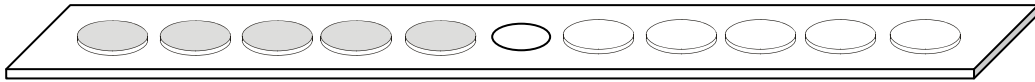
a. Loncat Katak

Alat peraga loncat katak adalah alat peraga yang fungsinya untuk melatih memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep barisan dan deret melalui percobaan. Alat peraga loncat katak ini ada berbagai macam. Model pertama terdiri atas bentuk model katak yang terdiri dari dua warna, misal 5 model katak berwarna coklat dan 5 model katak berwarna hijau serta balok yang terbuat dari kayu sebagai alas. Barisan 5 katak coklat diletakkan pada sebelah kiri sesuai dengan tempat yang sudah diatur, demikian juga barisan 5 katak berwarna hijau diletakkan pada sebelah kanan sesuai dengan tempat yang sudah diatur, dengan dipisahkan satu tempat.



Model kedua alat peraga loncat katak terdiri atas bahan yang sederhana yaitu dengan menggunakan uang logam limaratus rupiah yang berwarna kuning sebanyak lima buah dan uang logam limaratus rupiah yang berwarna putih sebanyak lima buah dan karton manila sebagai alas untuk melakukan peragaan. Barisan 5 uang logam berwarna kuning diletakkan di sebelah kiri, demikian juga

barisan 5 uang logam berwarna putih diletakkan di sebelah kanan, dan antara keduanya dipisahkan satu tempat.



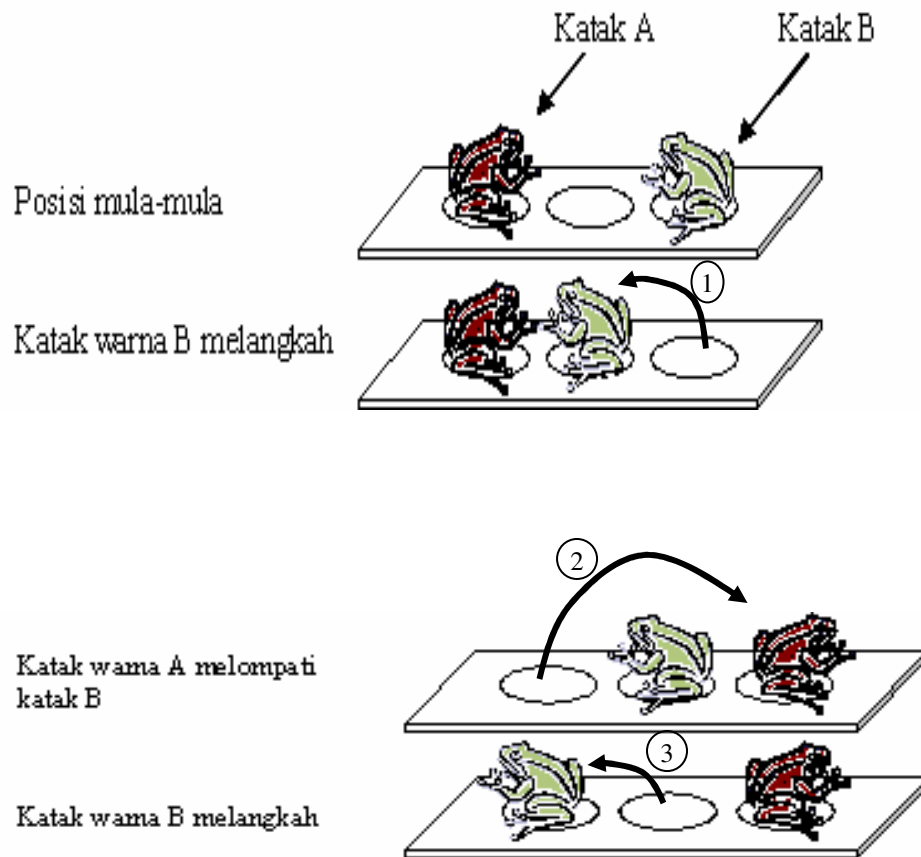
Cara Penggunaan:

- 1) Susunlah katak-katak yang terdiri dari dua warna menjadi barisan katak seperti pada gambar.
- 2) Pindahkan barisan katak di sebelah kiri (berwarna coklat) menempati barisan katak di sebelah kanan (berwarna hijau) dan sebaliknya barisan katak di sebelah kanan (berwarna hijau) menempati barisan katak di sebelah kiri (berwarna coklat).
- 3) Ketentuan dalam melakukan permainan ini adalah:
 - a) Katak tidak boleh berjalan mundur (karena itu pada saat seluruh katak telah berpindah tempat maka posisi kedua kelompok katak tersebut saling membelakangi)
 - b) Setiap kali memindahkan katak hanya boleh dengan dua pemindahan berikut:
 - (1) melangkah/bergeser satu tempat ke depan, atau
 - (2) melompat melewati satu katak di depannya.

Catatan:

Sangat dianjurkan untuk memulai dengan sepasang katak. Setelah berhasil, dilanjutkan dengan dua pasang katak dan seterusnya

Contoh untuk sepasang katak.

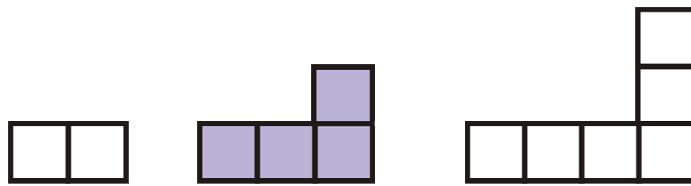


Selanjutnya, untuk membantu menemukan pola, maka perlu dibuat tabel secara detail mengenai langkah perpindahan sebagai berikut.

Banyak pasangan katak	Banyak geseran (tanpa melewati katak lain)	Banyak lompatan (melewati satu katak lain)	Banyak langkah perpindahan (geseran dan lompatan)
1 pasang			
2 pasang			
3 pasang			
4 pasang			
5 pasang			
...	...	...	...
n pasang			

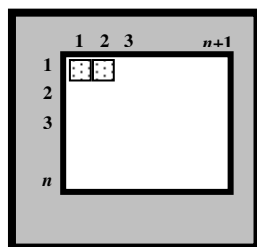
b. Alat Peraga Deret Bilangan Genap

Alat peraga deret bilangan genap ini dapat digunakan untuk melatih kemampuan memecahkan masalah berkaitan dengan barisan dan deret, disamping dapat juga untuk memotivasi siswa sebelum mengawali pembelajaran. Alat peraga ini terdiri dari keping-keping persegi satuan dengan warna terang dan gelap secara bergantian yang menunjukkan bilangan 2, 4, 6, dan seterusnya.

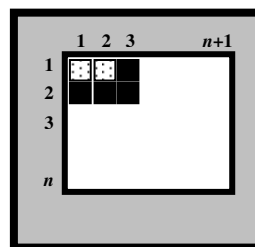


Cara Penggunaan:

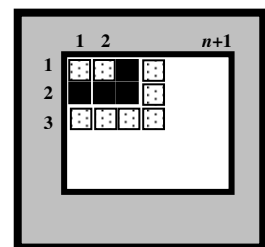
- 1) Pasang potongan-potongan warna gelap dan terang selang-seling seperti terlihat pada gambar di bawah (i), (ii), (iii) sampai tersusun (iv), sambil menanyakan ke siswa “barisan apa yang sedang kita susun?”



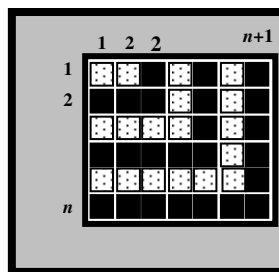
(i)



(ii)



(iii)



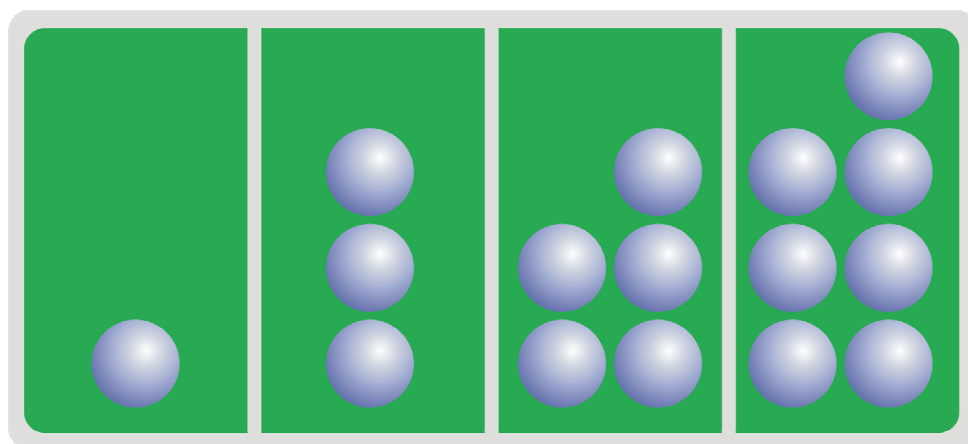
(iv)

- 2) Dengan memperhatikan dan mencermati susunan di atas, maka yang terbentuk adalah suatu barisan bilangan 2, 4, 6, 8,, sehingga siswa

dapat melanjutkan suku berikutnya dari barisan bilangan ini. Untuk jumlah deret bilangan genap dapat disimpulkan bahwa jumlah deret bilangan genap $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n+1)$ yaitu dengan mencermati panjang dan lebar susunan potongan-potongan tadi.

4. Latihan 2.1

1. Lakukan peragaan berturut-turut
 - a. $3 + 5$
 - b. $3 + (-5)$
 - c. $-3 + 5$
 - d. $-3 - 5$
 - e. $-3 - (-5)$
2. Lakukan peragaan $3 - 5 - (-4)$
3. Buatlah desain atau rancangan kartu untuk menerangkan konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan.

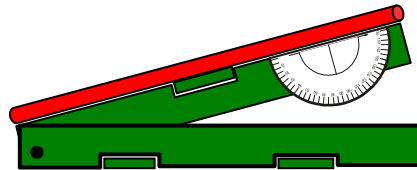
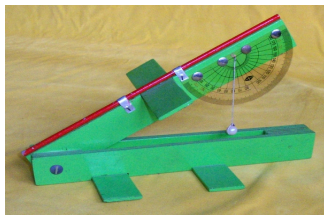


B. Kegiatan Belajar 2: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Aljabar

Alat peraga apakah yang dapat membantu siswa dalam menggunakan perbandingan untuk pemecahan masalah di kelas VII?
Bagaimanakah cara menggunakan alat peraga tersebut?

1. Alat Peraga Klinometer

Gambar Alat



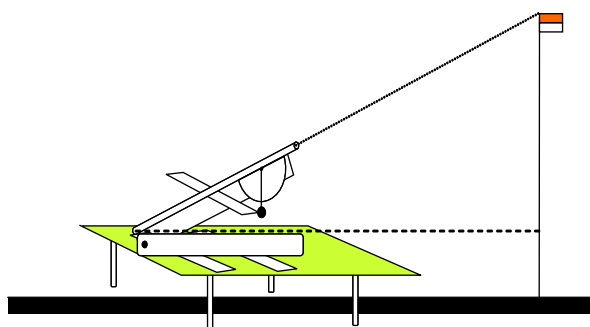
Alat peraga klinometer dalam pembelajaran dapat digunakan sebagai salah satu alat bantu untuk tujuan pembelajaran pemecahan masalah pada menggunakan konsep perbandingan pada siswa kelas VII. Untuk menggunakan alat peraga klinometer ini diperlukan pemahaman konsep tentang penerapan skala dalam menentukan ukuran panjang atau tinggi suatu objek yang akan diukur. Objek yang diamati dan akan diukur dapat berupa benda-benda yang mempunyai ketinggian, misalnya: tiang bendera, pohon kelapa, atau pohon cemara. Pengukuran dari objek-objek seperti tersebut yang akan diukur menggunakan klinometer, jelas merupakan pengukuran tak langsung. Mengapa? Sebab panjang sebenarnya dari objek yang akan diukur tidak langsung dapat diketahui dari alat ukur tersebut. Panjang sesungguhnya akan diketahui setelah dilakukan perhitungan berdasar pengamatan-pengamatan yang diperoleh dari hasil praktek menggunakan alat tersebut. Kemampuan prasarat dalam menggunakan alat peraga klinometer ini adalah konsep skala.

Cara Penggunaan:

Misalkan akan diukur tinggi dari suatu tiang bendera. Sebelum alat peraga ini dipergunakan diperlukan persiapan langkah-langkah sebagai berikut.

- Siapkan meteran gulung dengan ukuran 30 meteran, klinometer, dan meja yang akan digunakan sebagai tumpuan bidikan.

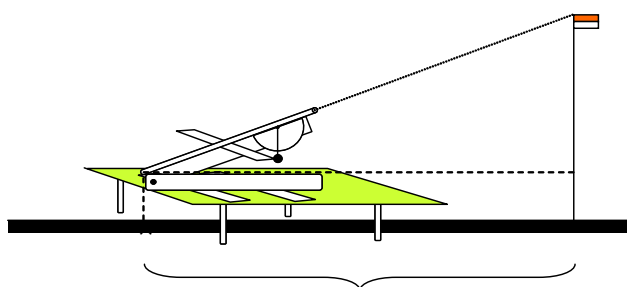
Letakkan klinometer di atas meja kemudian bidikkan ujung klinometer hingga pandangan bidikan kita tepat di ujung tiang bendera



- Carilah proyeksi titik pangkal selongsong ke tanah, kemudian ukurlah jarak titik proyeksi itu ke kaki tiang bendera

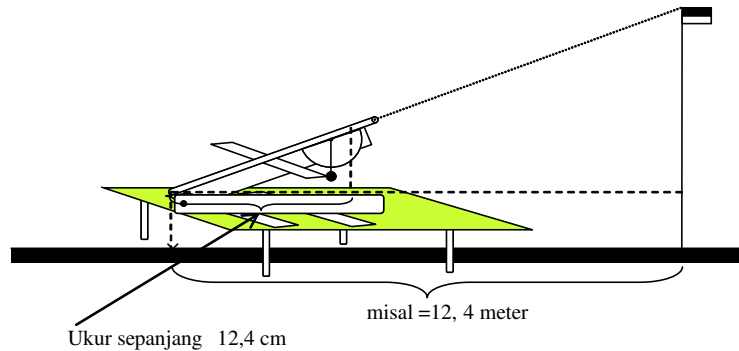
Caranya:

Jatuhkan potongan sebuah kapur ke tanah dari titik pangkal bidikan, tandailah dengan tanda silang titik jatuhnya kapur itu. Lakukan kemudian pengukuran dari titik itu ke kaki tiang bendera.

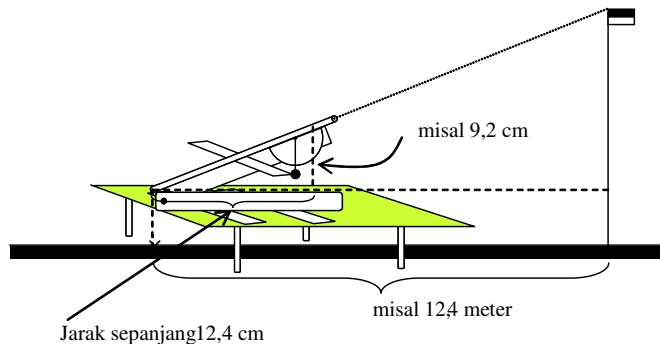


Misal hasil pengukurannya = 12,4 meter

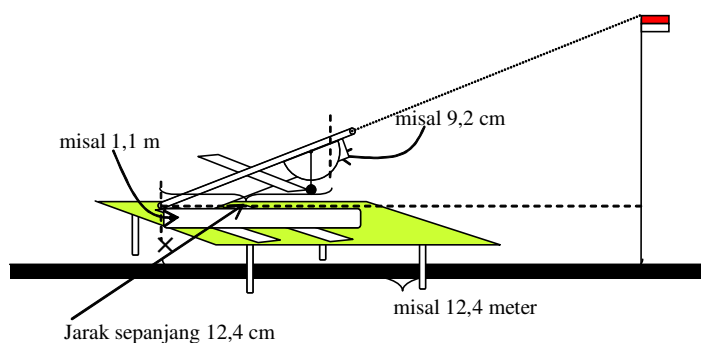
- c. Agar akhir perhitungannya menjadi mudah, karena jarak titik proyeksi ujung selongsong ke tanah menuju kaki tiang bendera = 12,4 meter. Agar skalanya menjadi 1 cm berbanding 1 m, ukurlah jarak sepanjang 12,4 cm dari titik pangkal selongsong. Sesudah itu tariklah garis tegak lurus dari titik itu sehingga memotong poros selongsong.



- d. Ukurlah panjang dari ruas garis yang tegak lurus itu. Misal hasil pengukurannya adalah 9,2 cm. Untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut.

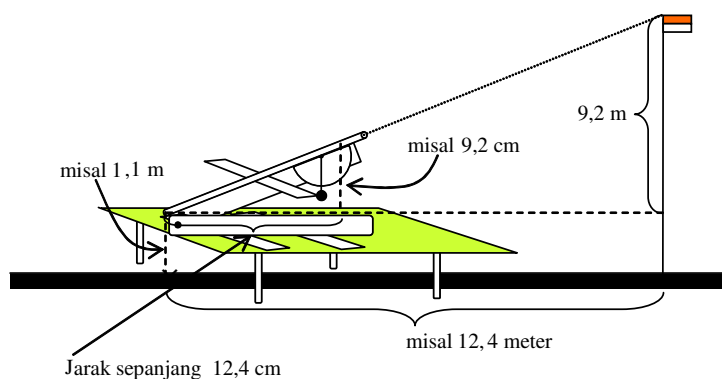


- e. Ukurlah jarak titik pangkal selongsong ke tanah . Misal hasil pengukurannya 1 meter lebih 10 cm atau 1,1 m.

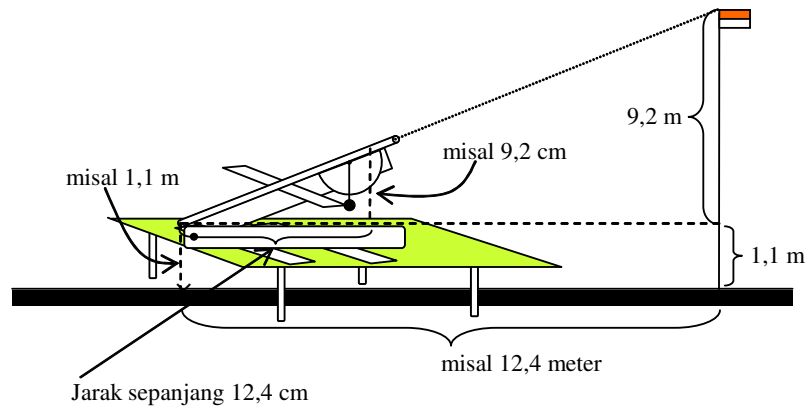


- f. Karena jarak mendatar sejauh 12,4 meter diwakili oleh jarak mendatar (kaki segitiga kecil) sejauh 12,4 cm, itu berarti panjang sisi yang besesuaian pada segitiga kecil berbanding panjang sisi pada segitiga besar = $12,4 \text{ cm} : 12,4 \text{ m} = 1 \text{ cm} : 1 \text{ m}$.

Akibatnya jarak vertikal sejauh 9,2 cm pada segitiga yang kecil mewakili jarak 9,3 m jarak vertikal pada segitiga yang besar.



- g. Karena tinggi titik pangkal bidikan 1,1 m, maka ukuran selengkapnya untuk tinggi tiang bendera adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.

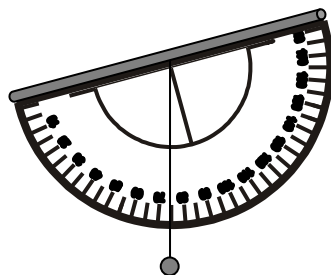


- h. Dengan demikian, maka tinggi tiang bendera = $9,2 \text{ m} + 1,1 \text{ m} = 10,3 \text{ m}$.
Skala yang dimaksud pada pengukuran tinggi tiang bendera tersebut adalah

$$\begin{aligned} 12,4 \text{ cm berbanding } 12,4 \text{ m} &= 12,4 \text{ cm} : 12,4 \text{ m} \\ &= 1 \text{ cm} : 1 \text{ m} \\ &= 1 \text{ cm} : 100 \text{ cm, atau} \\ &= 1 : 100. \end{aligned}$$

Catatan:

Alat peraga klinometer dapat dibuat dari bahan sederhana dengan busur yang diberi pipa serta bandul seperti gambar berikut.

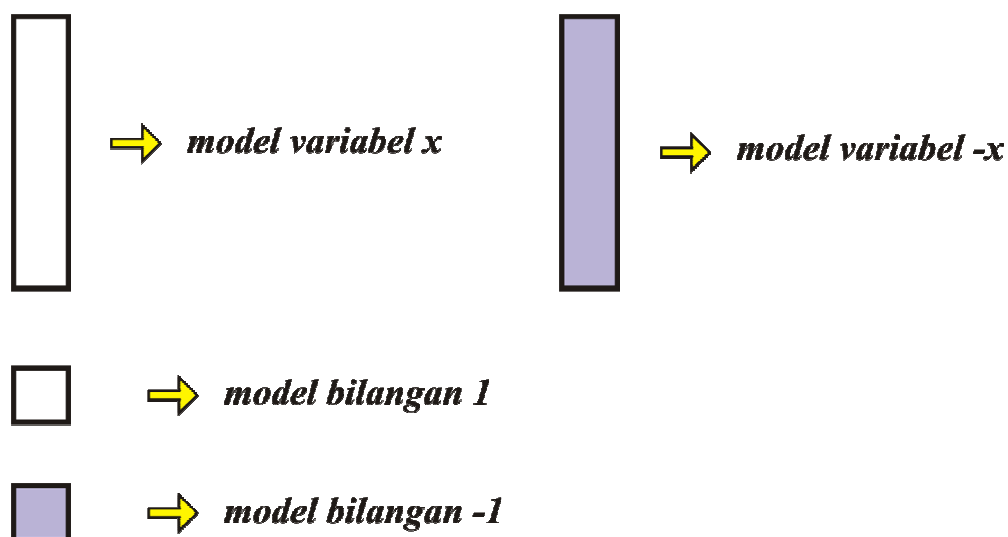


2. Alat Peraga Kartu Penyelesaian Persamaan Linear Satu Variabel

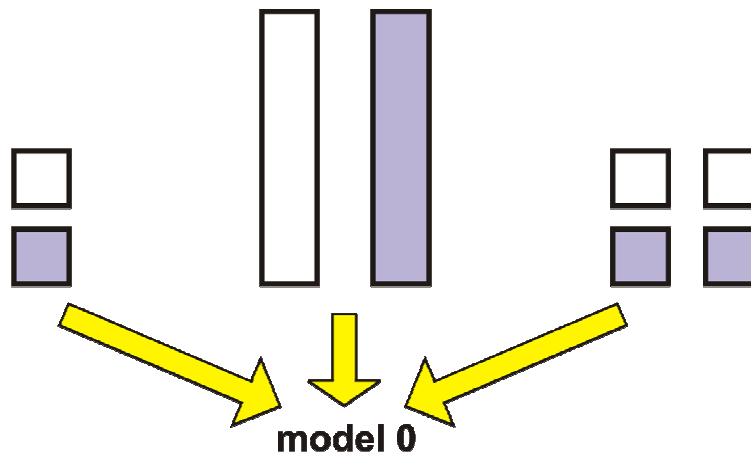
Alat peraga apakah yang dapat membantu siswa dalam menyelesaikan persamaan linear satu variabel pada siswa kelas VII? Bagaimanakah cara menggunakan alat peraga tersebut?

Alat peraga ini digunakan untuk membantu siswa dalam menyelesaikan persamaan linear satu variabel. Alat peraga ini berupa sejumlah kartu yang berbentuk persegi panjang terdiri atas dua warna yaitu hitam dan putih terbuat dari kertas marga atau kertas manila dan sejumlah kartu yang berbentuk persegi kecil-kecil terdiri atas dua warna yaitu hitam dan putih terbuat dari kertas marga atau kertas manila. Jumlah kartu persegi panjang maupun persegi, banyaknya sesuai dengan yang diperlukan.

Gambar alat peraganya seperti berikut

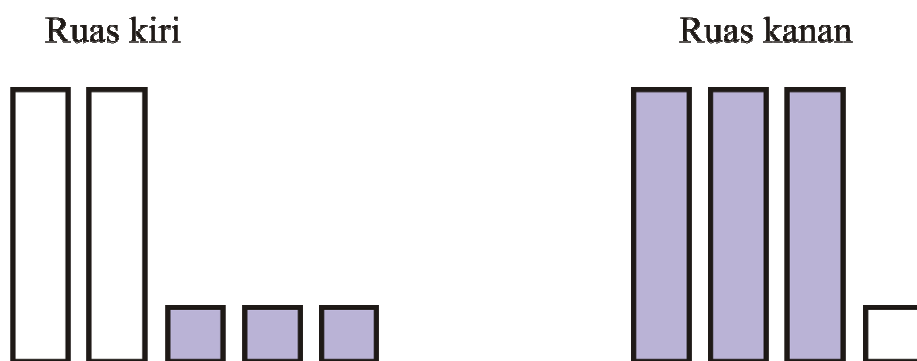


Ketentuan dalam penggunaan alat peraga ini, disepakati bahwa jika kartu persegi panjang berwarna putih bertemu dengan kartu persegi panjang berwarna hitam hasilnya adalah model 0 demikian juga kartu persegi berwarna putih bertemu dengan kartu berwarna hitam hasilnya adalah model 0.



Akan ditunjukkan bagaimana memperagakan model kartu ini misalkan akan diselesaikan suatu persamaan $x - 3 = -3x + 1$

Untuk itu siapkan satu kartu model variabel x dan 3 kartu model bilangan -1 untuk ruas kiri dan siapkan tiga kartu model variabel $-x$ dan 1 kartu model bilangan 1 untuk ruas kanan.



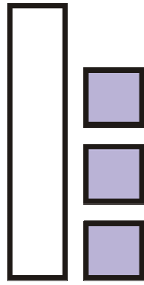
Cara memperagakannya dengan model kartu sebagai berikut.

- a. Ruas kiri = Ruas kanan

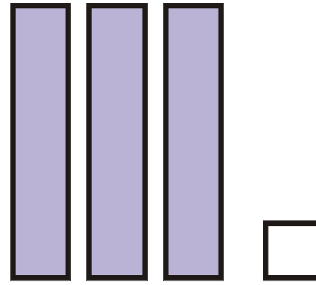
$$x - 3 = -3x + 1$$

Diperagakan dengan model kartu

Ruas kiri

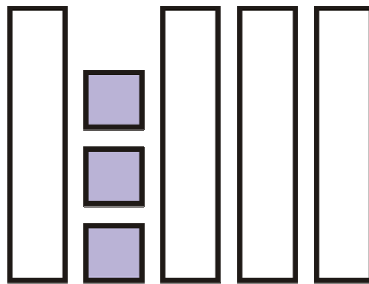


Ruas kanan

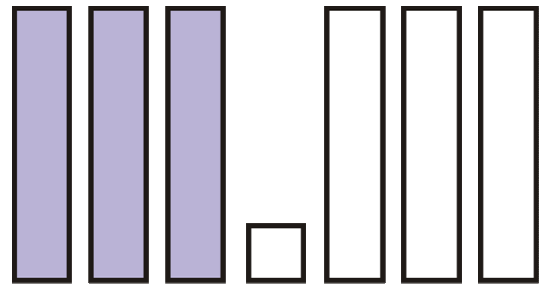


- b. Tambahkan kedua ruas pada model kartu dengan model variabel x sebanyak 3 buah dan juga pada persamaanya

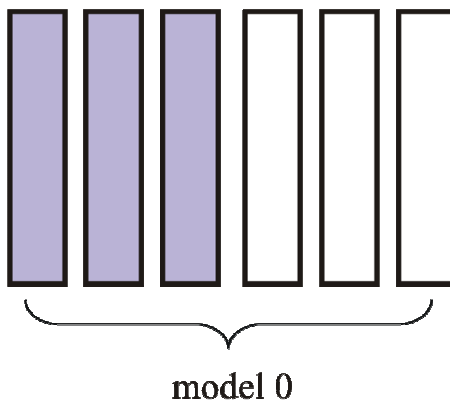
Ruas kiri



Ruas kanan

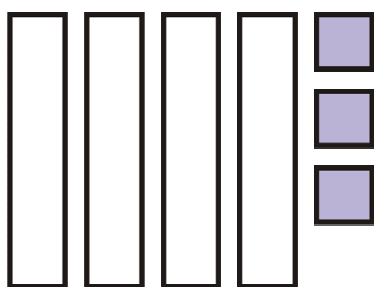


- c. Mengingat ketentuan bahwa tiga pasang model variabel x dan model variabel $-x$ sebagai model 0



maka hasilnya

Ruas kiri



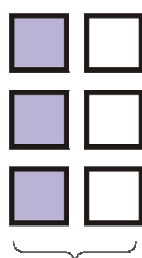
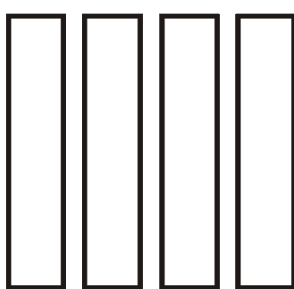
Ruas kanan



Secara aljabar dapat ditulis sebagai

$$4x - 3 = 1$$

- d. Selanjutnya pada model kartu tersebut, tambahkan kedua ruas dengan model bilangan 1 sebanyak tiga buah



model 0



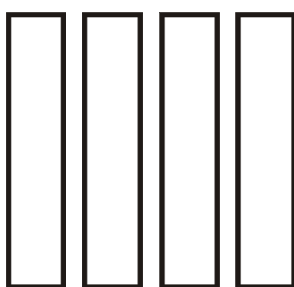
Sehingga secara aljabar dapat ditulis sebagai

$$4x - 3 + 3 = 1 + 3$$

$$4x = 4$$

- e. Kelompokkan kedua ruas menjadi empat bagian yang sama pada model kartu

Ruas kiri



Ruas kanan



Melihat susunan terakhir ini dapat disimpulkan bahwa $x = 1$.

Secara aljabar dapat dituliskan sebagai:

$$4x = 4 \Leftrightarrow x = 1 \text{ (masing-masing ruas dibagi 4)}$$

Dari peragaan pada model kartu dapat disimpulkan bahwa:

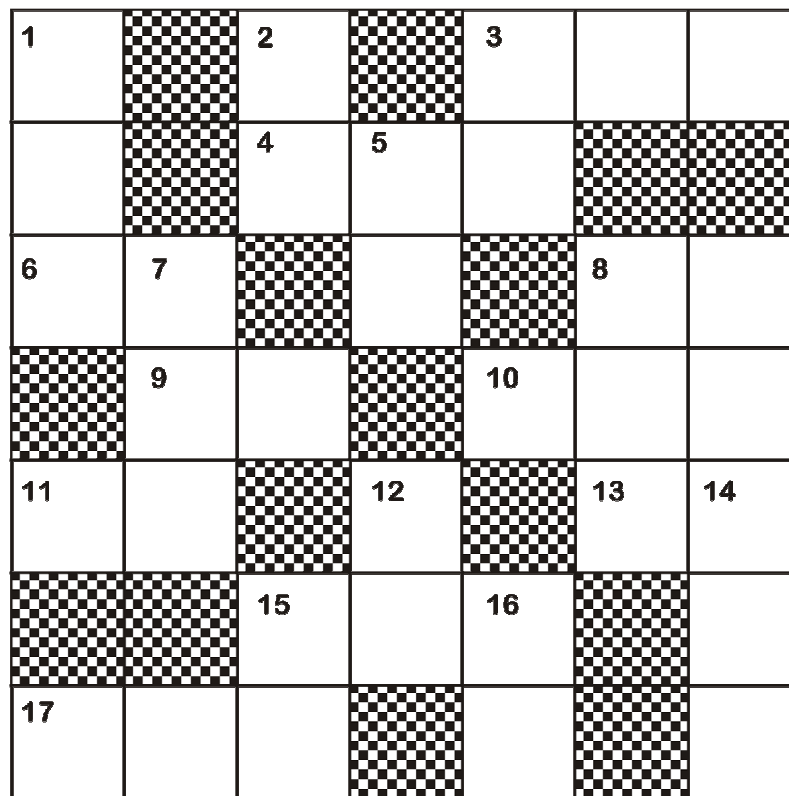
- 1) kedua ruas persamaan dapat ditambah dengan bilangan (variabel) yang sama
- 2) kedua ruas persamaan dapat dikurangi dengan bilangan (variabel) yang sama
- 3) kedua ruas dapat dikalikan dengan bilangan yang sama atau dibagi dengan bilangan yang sama dengan syarat pembagi tidak sama dengan nol

3. Permainan Tebak Tepat untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel

Permainan apakah yang dapat menerampilkkan siswa dalam menyelesaikan persamaan linear satu variabel di kelas VII? Bagaimanakah cara menggunakan alat peraga tersebut?

Selanjutnya akan dibahas alat peraga yang berupa permainan, yaitu Tebak Tepat Persamaan Linear Satu Variabel. Tebak tepat ini fungsinya untuk membina keterampilan siswa dalam menyelesaikan persamaan linear satu variabel pada siswa kelas VII.

Contoh:



Selesaikan persamaan satu variabel pada soal-soal berikut ini, selanjutnya isikan hasilnya pada kotak-kotak yang tersedia sesuai dengan nomor yang ada

Mendatar

3. $4x = 1600$
6. $12b + 12 = 8b + 60$
8. $40 - y = 3$
9. $3p = 105$
10. $3c + 8 = 47$
11. $139 - b = 99$
13. $y + 6 = 38$
15. $200 - m = 89$
17. $3(q - 2) = 321$

Menurun

1. $1000 - a = 139$
2. $13 + e = 44$
3. $2f - 7 = 95$
5. $x + 121 = 144$
7. $4z = 920$
8. $3n = 999$
12. $k - 9 = 100$
14. $d + 19 = 310$
15. $2 + v = 17$
16. $2y + 33 = 4y + 11$

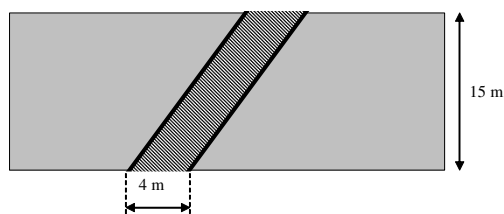
C. Kegiatan Belajar 3: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Geometri

Pembelajaran geometri terkadang menjadi menjemukan dan cenderung menjadi rumit. Hal ini disebabkan diantaranya pembelajaran materi tersebut tanpa menggunakan alat peraga. Jadi sajian yang diberikan hanya gambar dan keterangan tanpa ada kegiatan manipulatif.

1. Alat Peraga Luas Jajargenjang

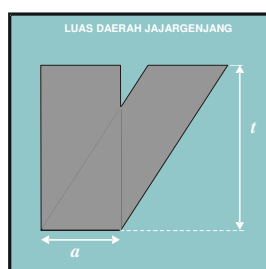
Sebelum membahas Alat Peraga Luas Jajargenjang, jawablah pertanyaan dalam "box" di bawah ini

Sawah pak Amir akan dilewati jalur rel kereta api seperti gambar di bawah:

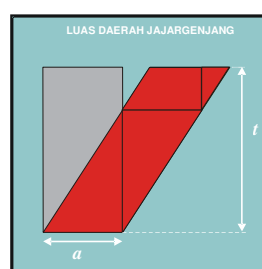


Apakah luas sawah Pak Amir yang dilewati jalur rel kereta api 60 m^2 ?
Bagaimana Anda yakin?

Alat Peraga Luas Jajargenjang terdiri dari bingkai dan keping-keping isiannya.
Gambar:



bingkai

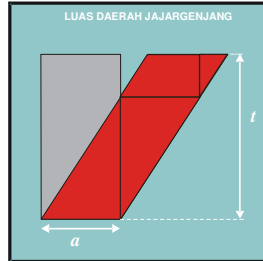


terpasang

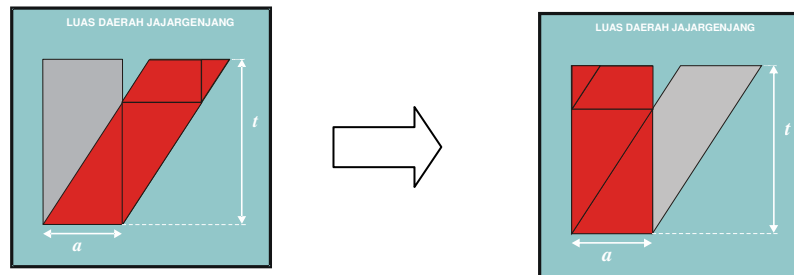
Alat peraga ini digunakan untuk membantu pemahaman luas daerah jajargenjang melalui penemuan di kelas VII.

Cara penggunaan:

- letakkan keping-keping alat sehingga terbentuk jajargenjang. Perhatikan bahwa alasnya a dan tingginya t ,



- pindahkan keping-keping tersebut sehingga terbentuk persegi panjang. Perhatikan panjang dan lebarnya. Dari sini akan diperoleh Luas persegi panjang $= a \times t$ yang tidak lain adalah luas jajargenjang semula,

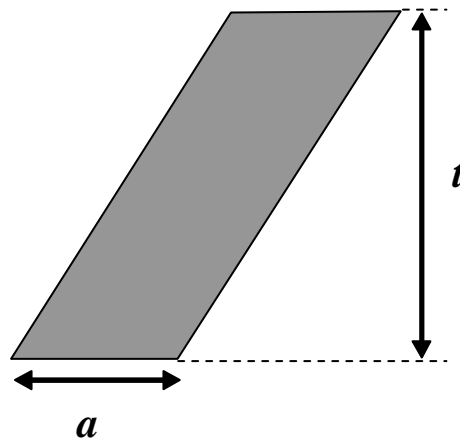


Catatan:

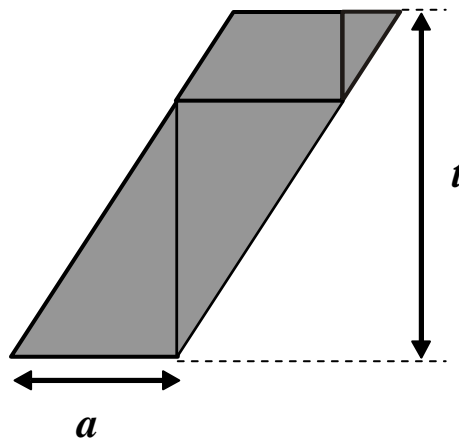
Alat peraga ini dapat dibuat dari bahan sederhana misalnya kertas marga atau karton tebal.

Langkah-langkah pembuatannya sebagai berikut.

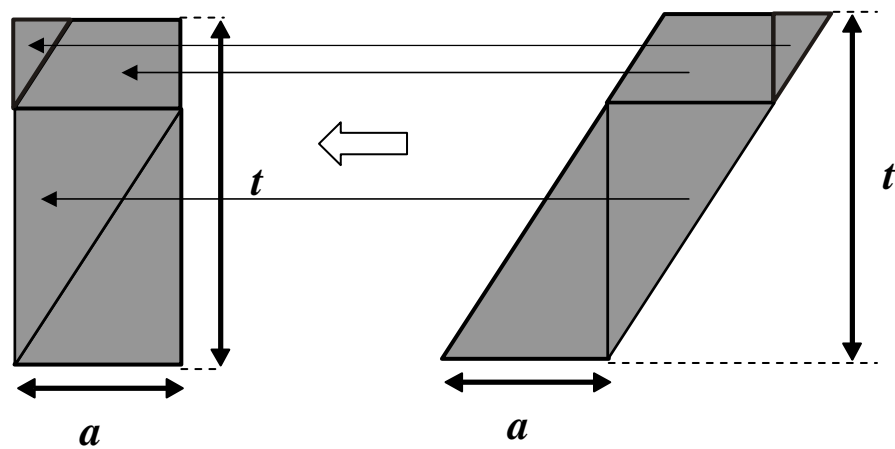
- 1) Buatlah jajargenjang seperti gambar berikut.



- 2) Potong jajargenjang mulai dari salah satu titik sudut secara “zig-zag” dan tegak lurus seperti gambar berikut.



- 3) Pindahkan sesuai arah panah (mendatar) sehingga diperoleh persegi panjang.

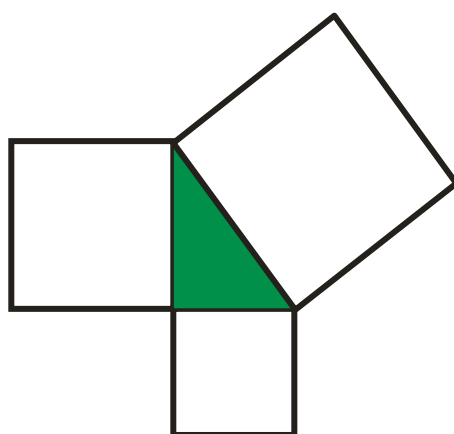


Dengan memperhatikan hasil tersebut, jelas bahwa luas jajargenjang adalah

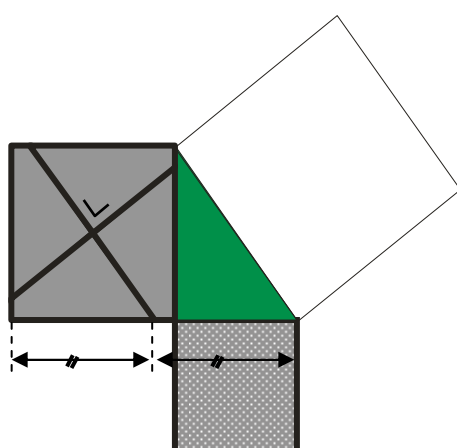
$$L = a.t$$

2. Alat Peraga Bukti Pythagoras secara Geometris

Gambar Alat:



bingkai

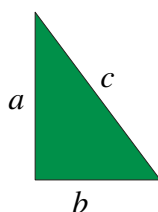


terpasang

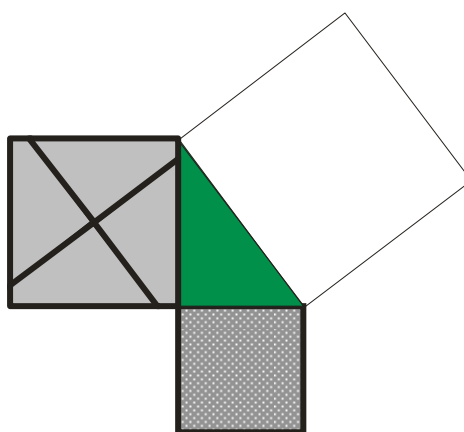
Alat peraga Bukti Pythagoras digunakan untuk membantu menunjukkan kebenaran rumus Pythagoras secara geometris. Selain itu dapat juga digunakan untuk memotivasi sebelum mengawali pelajaran. Alat ini terdiri sebuah bingkai dan keping-keping komponennya. Komponen pada persegi sisi tegak ada 4 (empat) keping, hal ini dihasilkan dari: pertama diiris sejajar sisi miring melalui titik diagonal dan irisan kedua tegaklurus irisan pertama juga melalui titik diagonal. Sedangkan komponen pada persegi sisi alas ada 1 (satu) keping, karena tidak diiris (utuh). Jadi secara keseluruhan ada 5 (lima) keping.

Cara Penggunaan:

- Pasang segitiga siku-siku. Cantumkan juga ukurannya, namakan sisi-sisinya dengan a , b , dan c seperti gambar berikut.



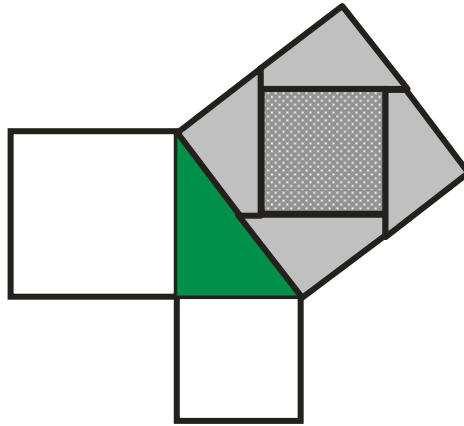
- Setelah itu pasang keping-keping ke dalam bingkai sehingga terbentuk



Dengan tanya jawab ke siswa tugasnya adalah menggabungkan antara 4 (empat) keping dari sisi tegak dengan 1 (satu) keping dari sisi alas pada

persegi sisi miring. Dengan demikian sebenarnya yang sedang dilakukan adalah membentuk $a^2 + b^2$.

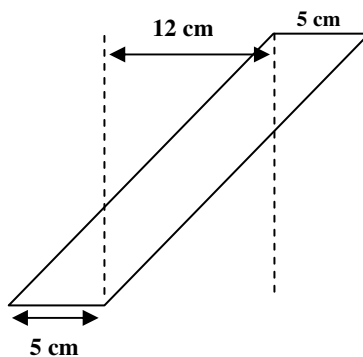
- c. Selanjutnya pindahkan keping-keping pada sisi miring segitiga sehingga terbentuk



Dengan tanya jawab ke siswa tunjukkan bahwa sebenarnya yang sedang dikerjakan adalah menyusun c^2 . Dengan melihat hasil ini dapat disimpulkan bahwa $a^2 + b^2 = c^2$

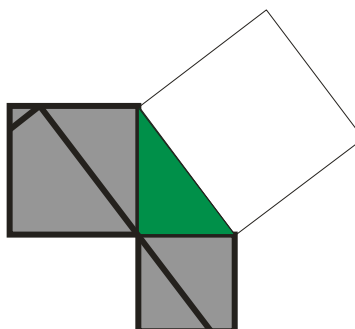
3. Latihan 2.2

- a. Buatlah alat peraga luas jajargenjang dengan ukuran seperti gambar di bawah.



Bagaimana Anda melakukan pemotongan agar terbentuk persegi panjang?

- b. Buatlah potongan seperti gambar berikut.



Apakah dengan potongan seperti ini dapat digunakan untuk menunjukkan rumus Pythagoras?

D. Kegiatan Belajar 4: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Peluang

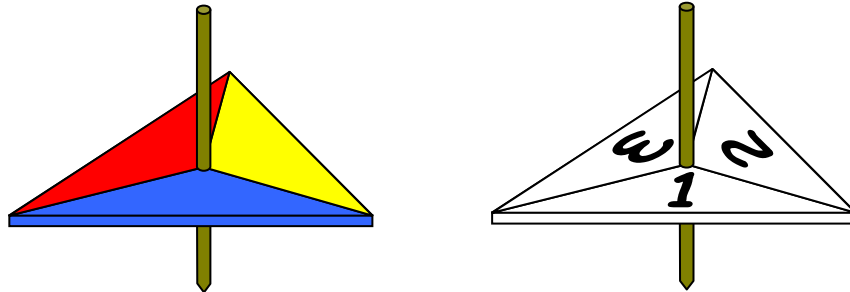
Alat Peraga model putaran

Alat peraga apakah yang membantu siswa dalam memahami peluang kejadian sederhana untuk kelas IX? Bagaimanakah cara menggunakan alat peraga tersebut?

1. Alat Putaran Segitiga Samasisi

Alat Peraga model putaran fungsinya adalah membantu siswa dalam memahami konsep peluang kejadian sederhana dengan melakukan eksperimen atau percobaan secara empiris. Berdasarkan hasil eksperimen atau percobaan tersebut maka akan ditentukan peluang dari suatu kejadian sederhana dengan mencari frekuensi relatifnya.

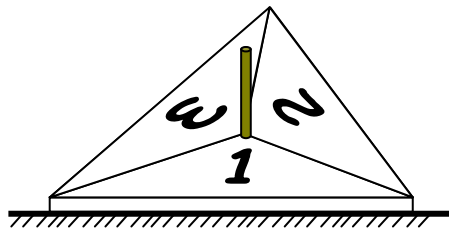
Gambar Alat Putaran Segitiga Samasisi



Cara Penggunaan Alat Putaran Segitiga Samasisi.

- Putar batang alat putaran Segitiga Samasisi di atas sebuah bidang datar (lantai atau meja) lalu perhatikan kemungkinan hasil yang terjadi, warna atau angka apakah yang bersinggungan dengan lantai atau meja.

Misalnya:



Berarti kejadian angka 1 yang muncul

- Siapkan lembar kerja siswa untuk menemukan sendiri melalui eksperimen atau percobaan yang dilakukan siswa boleh dalam bentuk kelompok.
- Kemudian catatlah hasil yang terjadi itu pada sebuah tabel yang tertera dalam lembar kerja siswa sebagai berikut: (pada saat putaran ke-1 misalnya muncul sisi merah yang bersinggungan dengan lantai atau meja, maka kolom merah diberi tanda cek ($\checkmark$) sementara kolom biru dan kuning diberi tanda *strip* (-).

Percobaan ke-	Sisi merah yang menyentuh meja atau lantai	Sisi biru yang menyentuh meja atau lantai	Sisi kuning yang menyentuh meja atau lantai
1			
2			
...			
9			
10			
Jumlah			

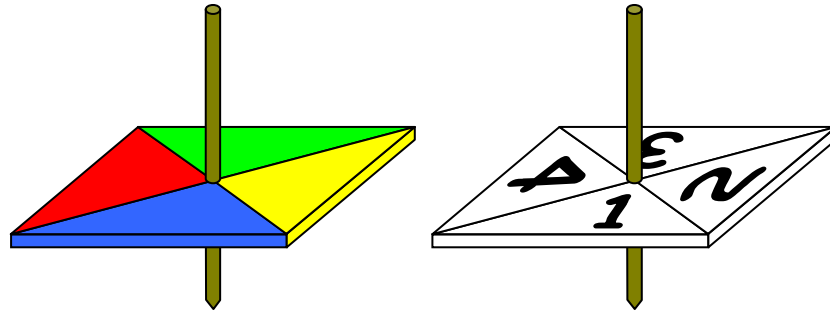
Selanjutnya dibuat tabel berikut:

Kejadian	Turus atau tally	Jumlah
Sisi merah yang menyentuh meja atau lantai		
Sisi biru yang menyentuh meja atau lantai		
Sisi kuning yang menyentuh meja atau lantai		

- d. Misalkan percobaan di atas adalah sebanyak 10 kali. Ulangi percobaan di atas sebanyak 10 kali lagi untuk melihat kecenderungan perbandingan jumlah munculnya tiap sisi warna yang menyentuh meja atau lantai. Selanjutnya catat setiap hasil yang terjadi yaitu hitung jumlah kemunculan setiap kejadian muncul sisi merah, muncul sisi biru, atau muncul sisi kuning yang bersinggungan di lantai atau meja.
- e. Perbandingan jumlah munculnya suatu kejadian/hasil (dalam hal ini warna yang bersinggungan di lantai atau meja) dibagi dengan banyaknya percobaan/putaran disebut peluang kejadian munculnya warna yang bersinggungan di lantai atau meja). Peluang empiris tiap kejadian akan semakin mendekati peluang teoritis bila percobaan dilakukan semakin banyak.
- f. Catatan: peluang teoritis muncul sisi merah = $\frac{1}{3}$. Begitu juga peluang teoritis untuk muncul sisi biru dan peluang muncul sisi kuning.

2. Alat Putaran Segiempat-Persegi

Gambar Alat:



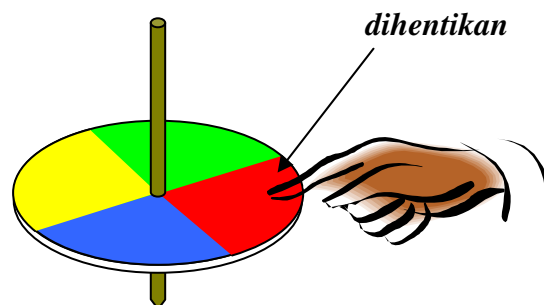
Cara Penggunaan:

Sama dengan cara penggunaan Alat Putaran Segitiga Samasisi di atas, pada percobaan ini yang dihitung hasil adalah angka atau warna menyentuh meja atau lantai saat berhenti.

Catatan: peluang teoritis untuk tiap kejadian adalah $\frac{1}{4}$

3. Alat Putaran Lingkaran

Peraga putaran ini memiliki kelemahan dalam hal keseimbangan secara sempurna. Sehingga sangat mungkin terjadi bilangan atau warna yang sama yang selalu muncul pada setiap percobaan. Kelemahan seperti ini dapat diatasi dengan cara menghentikan dengan memegang/menyentuh putaran pada waktu alat masih berputar. Warna atau angka yang terpegang inilah kejadian yang muncul.



Pertanyaan-pertanyaan dapat dikembangkan melalui lembar kerja siswa misalnya.

- a. Jika Anda memutar putaran sebanyak 30 kali lagi, apakah selalu diperoleh hasil yang sama jika Anda memutar putaran sebanyak 10 kali?
- b. Jika Anda memutar alat tersebut lebih banyak lagi, apakah rasio (perbandingan) sisi warna biru yang menempel di meja atau lantai akan mendekati $\frac{1}{3}$ untuk putaran segitiga atau menjauhi $\frac{1}{3}$, sedangkan untuk putaran segiempat akan mendekati $\frac{1}{4}$ atau menjauhi $\frac{1}{4}$.
- c. Berdasarkan hasil-hasil di atas Anda dapat menemukan tentang Eksperimen di atas adalah.....
Kejadian/Even di atas adalah.....

Perlu diingat bahwa bila diaplikasikan pada suatu eksperimen atau percobaan seperti contoh di atas, maka kemunculan suatu hasil *tidak* menunjukkan nilai peluang hasil itu. Nilai peluang suatu hasil hanya dapat didekati lewat percobaan yang diulang sebanyak mendekati tak-hingga lewat perbandingan banyak muncul hasil tersebut terhadap banyak percobaan. Bila banyak percobaan berhingga (tidak mendekati tak-hingga) maka perbandingan banyak kemunculan hasil tersebut terhadap banyak percobaan disebut frekuensi harapan (pada banyak percobaan tersebut). Jadi, tindakan melakukan percobaan tidak dapat menjustifikasi (membenarkan) nilai peluang suatu hasil. Walaupun demikian, tindakan percobaan dapat dilakukan untuk melihat kecenderungan (*trend*). Untuk melihat kecenderungan yang cukup jelas minimal dilakukan 100 kali percobaan yang sama. (Kuchenhoff, Helmut. 2000. *Coin Tossing and Spinning- Useful Classroom Experiments for Teaching Statistics*. University of Munich).

Jadi, peluang yang dipelajari di SMP sesungguhnya peluang dalam definisi “sempurna“. Oleh karena itu, jika kita *benar-benar* melakukan percobaan memutar alat peraga putaran di atas meja atau lantai, maka bisa jadi hasilnya tidak seperti yang diharapkan.

E. Ringkasan

Sesuai dengan yang tertera di latar belakang pada standar isi mata pelajaran matematika untuk SMP/MTs tertulis “Untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran, sekolah diharapkan menggunakan diharapkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi seperti komputer, alat peraga atau media lainnya”. Dari kalimat tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa guru diharapkan mau menggunakan/memanfaatkan media untuk dapat/lebih meningkatkan keefektifan pembelajarannya. Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika SMP/MTs berkaitan dengan pembelajaran bilangan, aljabar, geometri dan pengukuran serta peluang. Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan tentang bagaimana cara menggunakan alat peraga. Secara lebih lanjut diharapkan Anda, dapat mengembangkan sendiri sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, karakteristik siswa serta situasi dan kondisi yang ada di sekolah. Untuk membantu Anda, agar dapat menguasai kemampuan tersebut di atas, dalam modul di atas, disajikan pembahasan yang disusun dalam empat kegiatan belajar (KB) dan diikuti latihan. Kegiatan belajar tersebut adalah:

Kegiatan Belajar 1: Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Bilangan

- a. Alat Peraga Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat
- b. Permainan Kartu Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat
- c. Alat Peraga Barisan dan Deret

Kegiatan Belajar 2: Penggunaan Alat peraga dalam dengan pembelajaran aljabar

- a. Alat Peraga Klinometer
- b. Alat Peraga model kartu untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel
- c. Permainan Tebak Tepat untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel

Kegiatan Belajar 3: Penggunaan Alat peraga yang berkaitan dengan pembelajaran geometri dan pengukuran

- a. Alat Peraga Luas Jajar Genjang
- b. Alat Peraga Pythagoras

Kegiatan Belajar 4: Penggunaan Alat peraga yang berkaitan dengan pembelajaran peluang

Alat Peraga Model putaran

F. Latihan 2.3

1. Buatlah alat peraga yang terbuat dari bahan sederhana mengenai barisan bilangan.
2. Selesaikan persamaan $5x - 2 = 2x + 4$ dengan menggunakan model kartu.
3. Alat peraga apakah yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memberikan pemahaman konsep peluang kejadian sederhana dan selanjutnya buatlah uraian agar siswa dapat menentukan peluang kejadian sederhananya?

Daftar Pustaka

- Coopeer, R.F. 1979. *Recreational Mathematics*. Hong Kong: Wing Tai Cheung Printing Co. Ltd
- Elly E. 1993. *Menyukkseskan Proses Belajar Mengajar Matematika di Sekolah Dasar melalui Pemilihan Kegiatan Belajar yang Tepat*. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Fajar S. 2008. *Psikologi dan Teori Belajar Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- National Council of Teachers of Mathematics. 1973. *Instructional Aids in Mathematic*. Washington DC
- National Council of Teachers of Mathematics. 1974. *Teacher-made Aids for Elementary School Mathematical*. Washington DC
- Negoro, St, dan B. Harahap. 1982. *Ensiklopedia Matematika*. Ghalia
- Posementier, Alfred S. dan Stepelman *Teaching Secondary School Mathematics: Technique and Enrichment Units*. Jay. 1999. 5th Edition. USA: Prentice Hall, Inc.

- Pujiati. 2006. *Alat peraga sebagai media pembelajaran matematika SD*. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Rusgiyanto. 1997. *Permainan sebagai Media Penanaman Konsep Matematika Sekolah Dasar*. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Syamsul Junaidi dan Eko Siswono. 2002. *Matematika SMP untuk kelas VII*. Jakarta: Erlangga
- Soedjadi R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Depdiknas. Ditjen Dikti
- Sri Wardhani. 2010. *Tugas dan Peran PPPPTK Matematika dalam Implementasi Program BERMUTU*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Tim Laboratorium PPPPTK Matematika. 2008. *Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Matematika SMP*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Widyantini Th dan Sigit TG, 2009, *Pemanfaatan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika di SMP*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Max A.Sobel dan Evan M. Maletsky. 2003. *Mengajar Matematika*. Jakarta: Erlangga

PENUTUP



PENUTUP

A. Rangkuman

Media pembelajaran adalah sesuatu yang dapat dijadikan sarana penghubung untuk mencapai pesan belajar. Media tidak sekedar alat bantu namun dapat merupakan sarana utama dalam penyampaian pesan. Suatu sumber belajar dikatakan alat peraga jika fungsinya sebagai alat bantu pembelajaran. Alat bantu pembelajaran adalah alat-alat yang digunakan oleh pendidik dalam menyampaikan bahan pendidikan/pengajaran. Alat bantu ini lebih sering disebut alat peraga karena berfungsi untuk membantu dan meragakan sesuatu dalam proses pembelajaran. Jadi untuk lebih mudahnya setiap sumber belajar yang dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam pembelajaran dinamakan alat peraga.

Alat peraga disusun berdasarkan prinsip bahwa semakin banyak indera yang digunakan untuk menerima sesuatu maka semakin banyak dan semakin jelas pula pengetahuan yang diperoleh. Dengan perkataan lain, alat peraga ini dimaksudkan untuk mengarahkan indera sebanyak mungkin kepada suatu objek sehingga mempermudah persepsi.

Fungsi Alat Peraga

Beberapa fungsi alat peraga matematika adalah:

1. Untuk memudahkan dalam memahami suatu konsep dalam matematika
2. Untuk menguatkan atau menerampilkkan konsep yang telah diberikan
3. Untuk memotivasi atau untuk membangkitkan ketertarikan siswa pada suatu konsep
4. Untuk sumber belajar

Tujuan penggunaan alat peraga antara lain

1. Tujuan secara umum
 - a. Memberikan pengetahuan/pengertian, pendapat dan konsep-konsep sesuai dengan kompetensi dasar (KD) yang akan dicapai.

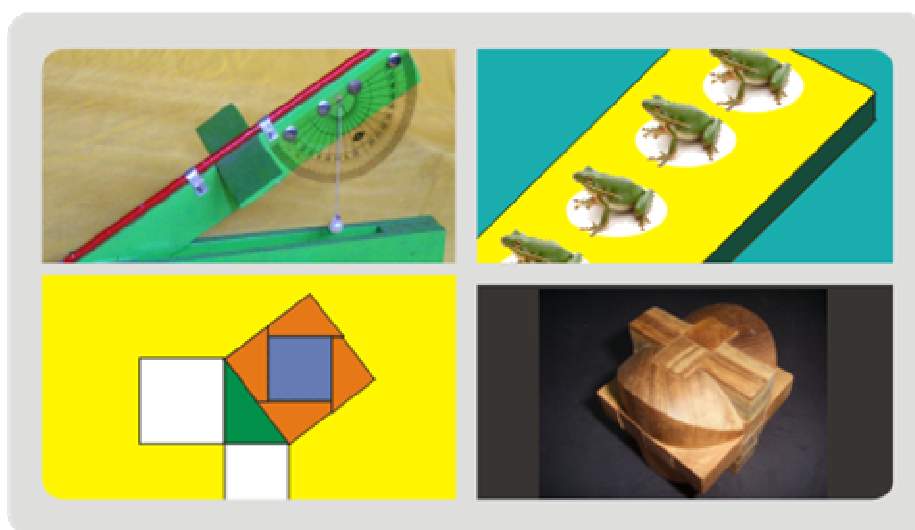
- b. Mengubah sikap dan persepsi terhadap matematika menjadi lebih baik
 - c. Menanamkan tingkah laku/kebiasaan dan pola pikir yang baru (logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif)
2. Tujuan khusus
- a. Sebagai alat bantu dalam pembelajaran
 - b. Memantapkan suatu konsep yang telah dipelajari
 - c. Menimbulkan perhatian terhadap sesuatu konsep maupun permasalahan
 - d. Untuk mengingatkan sesuatu informasi/pengetahuan
 - e. Untuk membangkitkan motivasi
 - f. Untuk membantu menjelaskan fakta-fakta, konsep, prinsip dan keterampilan(suatu prosedura atau aturan untuk mendapatkan hasil tertentu), tindakan.

Perencanaan dan pemilihan alat peraga ditentukan sebagian besar oleh tujuan ini. Kalau tujuannya itu rumit maka mungkin diperlukan lebih dari satu macam alat peraga. Perlu diingat kembali bahwa kemampuan penyampaian pesan masing-masing alat peraga berbeda. Dengan sendirinya alat peraga yang dipergunakan untuk meningkatkan pengetahuan akan berbeda dengan alat peraga yang dipergunakan untuk meningkatkan keterampilan. Namun tidak menutup kemungkinan suatu alat peraga dapat digunakan untuk menyampaikan beberapa pesan, tidak sekedar satu pesan.

B. Tes

1. Buatlah rancangan alat peraga yang berkaitan dengan pemecahan masalah pada topik barisan?
2. Jika suatu konsep telah dimengerti oleh siswa/peserta didik, apakah sudah tidak diperlukan lagi alat peraga? Jelaskan.
3. Sebutkan persyaratan dari alat peraga?
4. Bagaimana cara mengukur tinggi gunung dengan menggunakan klinometer?

Setelah Anda selesai mengerjakan tes di atas, sebaiknya periksa kembali jawabannya. Kemudian cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban tes tersebut yang terdapat di lampiran modul ini. Takar sendiri kemampuan Anda. Ulangi dan pelajari bagian-bagian mana yang belum dikuasai. Selain itu kembangkan alat peraga yang ada.



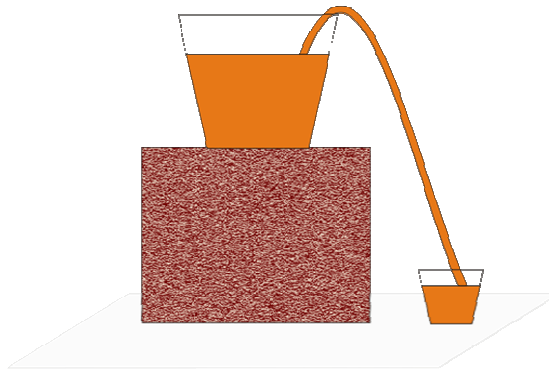
LAMPIRAN



LAMPIRAN

A. Kunci Latihan 1.1

1. Dalam komunikasi pembelajaran harus memuat komponen-komponen: asal pesan, penerima pesan dan pesan itu sendiri. Untuk menyampaikan pesan ini perlu adanya media. Media inilah yang merupakan perantara dari sumber pesan ke penerima pesan. Gambaran dari media adalah:



Sumber pesan	: ember besar
Pesan	: air
Penerima pesan	: ember kecil
Media	: selang

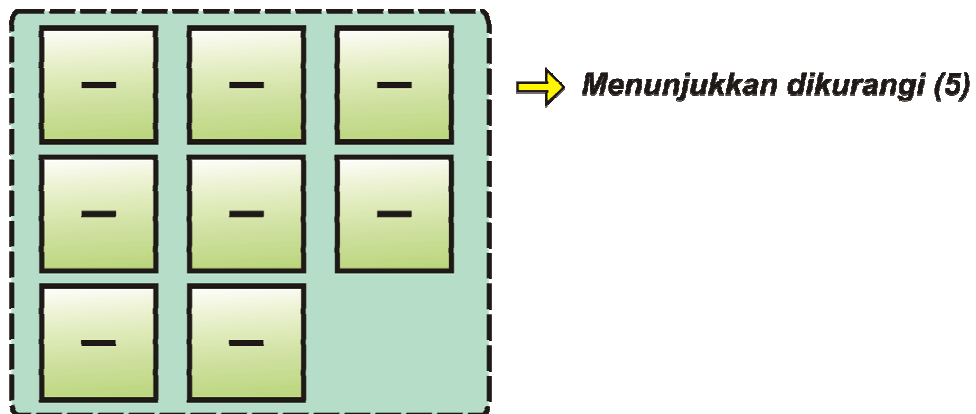
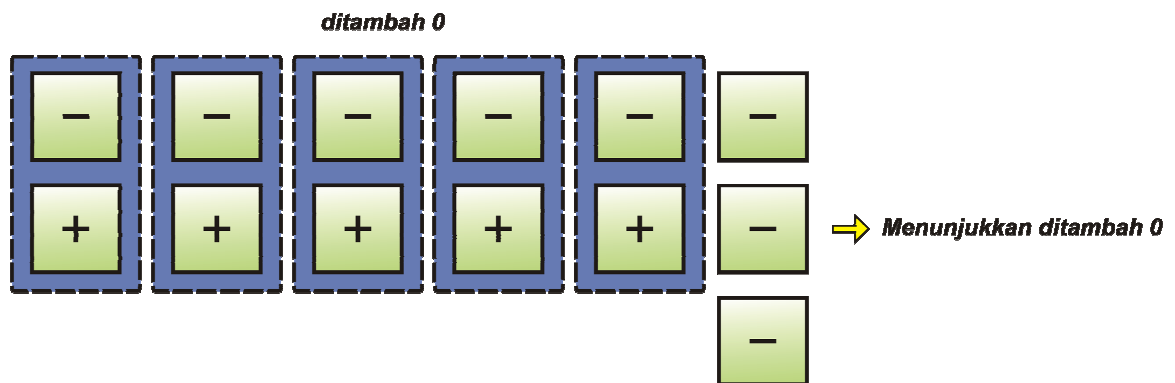
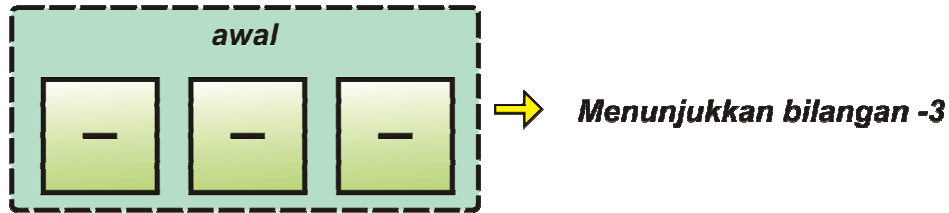
2. Prinsip yang digunakan dalam penyusunan alat peraga adalah pengurangan indra sebanyak mungkin. Karena pengetahuan yang ada pada setiap manusia itu diterima atau ditangkap melalui panca indera. Semakin banyak indera yang digunakan untuk menerima sesuatu maka semakin banyak dan semakin jelas pula pengertian / pengetahuan yang diperoleh.

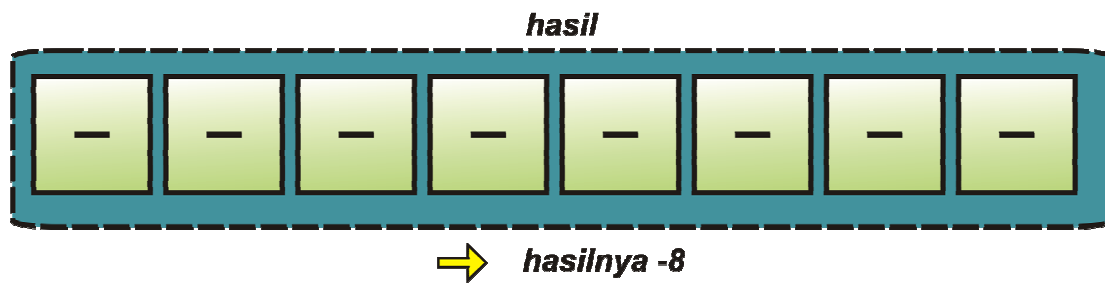
B. Kunci Latihan 2.1

- a. Peragaan yang akan ditampilkan hanya no 1a. saja, sedangkan nomor lainnya identik.

Peragaan $-3 - 5 = \dots\dots\dots$

Sediakan 3 buah kartu bertanda negatif





Jadi $-3 - 5 = -8$

- b. Identik dengan nomor 1.
- c. Dihasilkan desain sebagai berikut:

	1	2	3	4	5	6	7
1	$\frac{1}{2}$ A	$\frac{1}{3}$ B	$\frac{1}{4}$ C	$\frac{1}{5}$ D	$\frac{1}{6}$ E	$\frac{1}{7}$ F	$\frac{1}{8}$ G
2	$\frac{2}{4}$ A	$\frac{2}{6}$ H	$\frac{2}{8}$ I	$\frac{2}{10}$ J	$\frac{2}{12}$ K	$\frac{2}{14}$ L	$\frac{2}{16}$ M
3	$\frac{3}{6}$ B	$\frac{3}{9}$ H	$\frac{3}{12}$ N	$\frac{3}{15}$ O	$\frac{3}{18}$ P	$\frac{3}{21}$ Q	$\frac{3}{24}$ R
4	$\frac{4}{8}$ C	$\frac{4}{12}$ I	$\frac{4}{16}$ N	$\frac{4}{20}$ S	$\frac{4}{24}$ T	$\frac{4}{28}$ U	$\frac{4}{32}$ V
5	$\frac{5}{10}$ D	$\frac{5}{15}$ J	$\frac{5}{20}$ O	$\frac{5}{25}$ S	$\frac{5}{30}$ W	$\frac{5}{35}$ X	$\frac{5}{40}$ Y
6	$\frac{6}{12}$ E	$\frac{6}{18}$ K	$\frac{6}{24}$ P	$\frac{6}{30}$ T	$\frac{6}{36}$ W	$\frac{6}{42}$ Z	$\frac{6}{48}$ a
7	$\frac{7}{14}$ F	$\frac{7}{21}$ L	$\frac{7}{28}$ Q	$\frac{7}{35}$ U	$\frac{7}{42}$ X	$\frac{7}{49}$ Z	$\frac{7}{56}$ b
8	$\frac{8}{16}$ G	$\frac{8}{24}$ M	$\frac{8}{32}$ R	$\frac{8}{40}$ V	$\frac{8}{48}$ Y	$\frac{8}{56}$ a	$\frac{8}{64}$ b

Angka-angka tidak harus sama persis

C. Kunci Latihan 2.2

Untuk no. 1 dan 2 lakukan diskusi dengan teman sejawat

D. Kunci Latihan 2.3

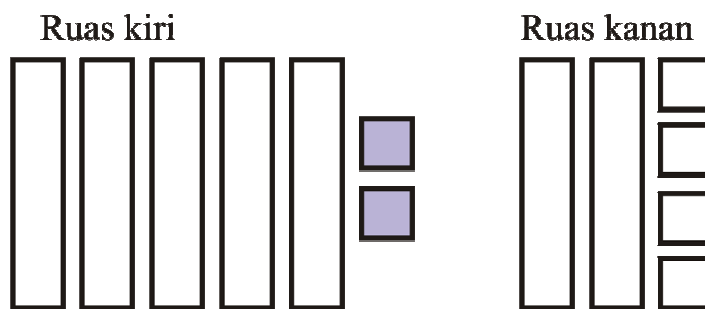
1. Dengan menggunakan korek api, Anda dapat membuat suatu barisan bilangan, sehingga siswa dapat menentukan suku ke $-n$.
2. Peragaan untuk menyelesaikan $5x - 2 = 2x + 4$

Cara memperagakannya dengan model kartu sebagai berikut

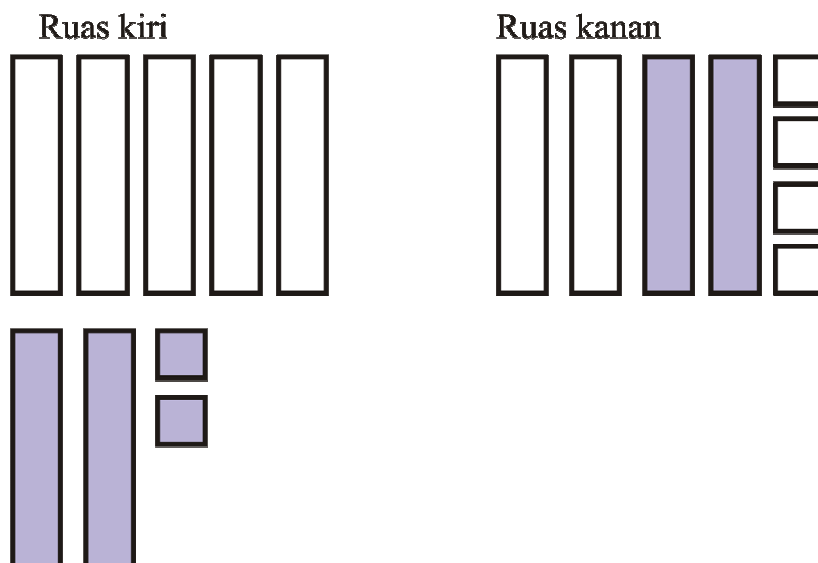
- a. Ruas kiri = Ruas kanan

$$5x - 2 = 2x + 4$$

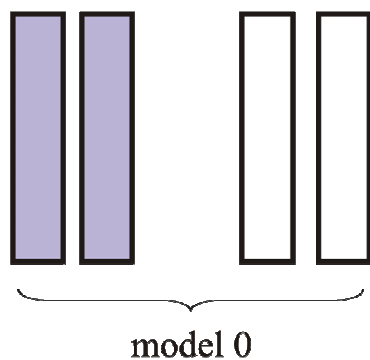
Diperagakan dengan model kartu



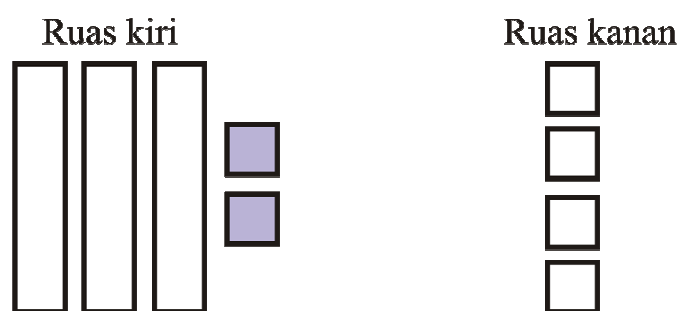
- b. Tambahkan kedua ruas pada model kartu dengan model variabel $-x$ sebanyak 2 buah dan juga pada persamaanya



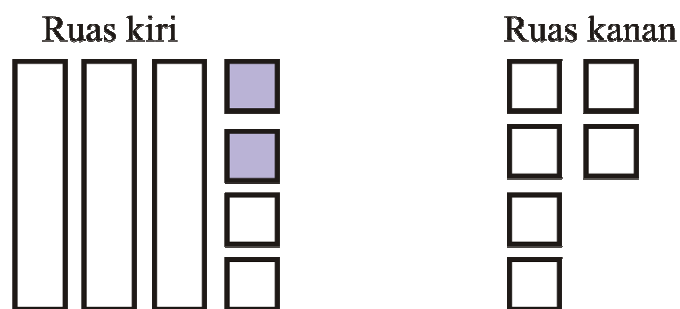
Mengingat ketentuan bahwa tiga pasang model variabel x dan model variabel $-x$ sebagai model 0



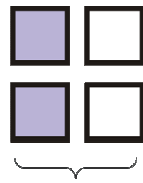
Maka hasilnya secara aljabar dapat ditulis $3x - 2 = 4$



- c. Tambahkan kedua ruas pada model kartu dengan model bilangan 1 sebanyak 2 buah dan juga pada persamaanya



Dengan menghilangkan model 0 pada ruas kiri



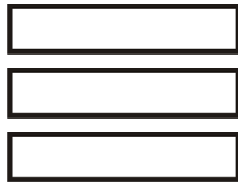
model 0

maka secara aljabar dapat ditulis sebagai

$$3x = 6$$

- d. Selanjutnya kelompokkan kedua ruas menjadi tiga bagian yang sama pada model kartu

Ruas kiri



Ruas kanan



Melihat susunan terakhir ini dapat disimpulkan bahwa $x = 1$.

Secara aljabar dapat dituliskan sebagai:

$$4x = 6 \Leftrightarrow x = 2 \text{ (masing-masing ruas dibagi 3)}$$

3. Alat peraga yang dapat digunakan untuk memberikan pemahaman konsep peluang kejadian sederhana salah satu alternatif dapat dipilih dengan menggunakan sebuah dadu.



Permasalahan yang dapat ditanyakan kepada siswa diantaranya sebagai berikut

Andi mencoba melambungkan sebuah dadu bersisi 6 satu kali.

- a. Percobaan atau eksperimen yang dilakukan Andi?

b. Dengan diagram pohon cari semua hasil yang mungkin terjadi?

c. Sebutkan semua hasil yang mungkin terjadi.

Himpunan semua hasil yang mungkin terjadi disebut **ruang sampel (S)**

$S = \{ \dots, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots \}$

Banyak hasil yang mungkin terjadi kita sebut dengan $n(S)$

$n(S) = \dots$

Anggota dari ruang sampel disebut titik sampel

Jadi anggota dari ruang sampel S adalah $\dots, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots$

Misalnya dalam melambungkan sebuah dadu bersisi 6 satu kali muncul mata dadu "3". Hal ini disebut kejadian atau peristiwa munculnya mata dadu "3".

Kejadian atau peristiwa munculnya mata dadu "3" kita sebut kejadian A.

Sebutkan kejadian selain kejadian A dalam melambungkan sebuah dadu bersisi 6 satu kali.

a.

b.

c.

Kejadian yang tidak mungkin terjadi ini *disebut kejadian kemustahilan*.

Kejadian atau peristiwa munculnya mata dadu 1, atau mata dadu 2, atau mata dadu 3 atau mata dadu 4 atau mata dadu 5 atau mata dadu 6 dalam melambungkan sebuah dadu satu kali merupakan kejadian yang pasti terjadi.

Kejadian *yang* pasti *terjadi disebut kepastian*. Selanjutnya dapat ditentukan

a. Peluang kejadian muncul mata dadu satu =

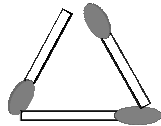
b. Peluang kejadian muncul mata dadu dua =

c. Peluang kejadian muncul mata dadu tiga =

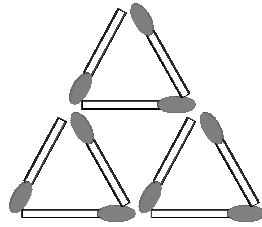
E. Kunci Tes

1. Alternarif jawaban:

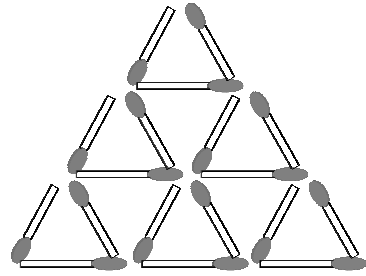
Dengan menggunakan alat peraga sederhana berupa korek api atau sedotan minuman plastik maka dapat diperoleh suatu barisan, sehingga dapat ditentukan rumus suku ke-



Gambar ke 1



Gambar ke 2

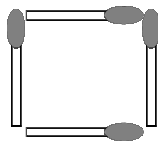


Gambar ke 3

Gambar ke-	1	2	3	4	5	n
Jumlah korek api yang dibutuhkan untuk membentuk gambar ke-	3	9	18	...	...	...

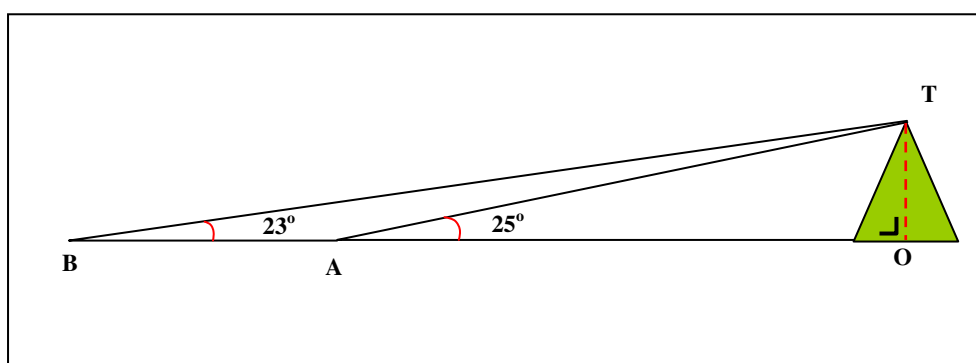
Sehingga dari peraga berupa korek api maka dapat ditunjukkan suatu urutan bilangan dengan aturan tertentu yaitu yang disebut dengan barisan bilangan 3, 9, 18,,,,, Sehingga siswa dapat melanjutkan suku berikutnya dari barisan bilangan yang ada.

Dan dari sini dapat dikembangkan menjadi gambar-gambar yang lainnya misalnya



- Masih diperlukan alat peraga. Karena konsep yang telah dimengerti perlu dikuatkan atau diterampikan dengan alat peraga yang digunakan untuk penguatan, misalnya kartu-kartu pembelajaran (kartu operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, kartu pecahan senilai, dan lain sebagainya).
- Persyaratan dari penggunaan alat peraga

- a. Sesuai dengan konsep matematika.
 - b. Dapat memperjelas konsep matematika dan bukan sebaliknya (mempersulit pemahaman konsep matematika)
 - c. Terbuat dari bahan-bahan yang ada di sekitar dan aman bagi kesehatan siswa/peserta didik
 - d. Bentuk dan warnanya menarik.
 - e. Ukuran sesuai atau seimbang dengan ukuran fisik dari siswa/peserta didik.
 - f. Bila mungkin alat peraga tersebut dapat berfaedah banyak.
4. Lakukan pengukuran dua kali sehingga diperoleh besar dua sudut yaitu $\angle ABT$ dan $\angle OAT$ dan jarak AB.



Selanjutnya diskusikan dengan teman sejawat untuk mendapatkan tinggi OT dan tinggi gunung sebenarnya.