

Kode Dok:F-PRO-016
Revisi No : 0



**PEMANFAATAN
ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN
MATEMATIKA SMP
DIKLAT SMP JENJANG DASAR**

**DISUSUN OLEH
DRA.TH.WIDYANTINI, M.Si
SIGIT TG, M.Si**

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN
TENAGA KEPENDIDIKAN MATEMATIKA
YOGYAKARTA
2009

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Ruang Lingkup	2
BAB II. PENGGUNAAN ALAT PERAGA	4
A. Alat peraga untuk menemukan Barisan dan pola bilangan.....	4
B. Alat peraga untuk menyelesaikan Persamaan linier satu peubah.....	10
C. Alat Peraga permainan mengatur letak bilangan.....	14
E. Alat Peraga Dalil Pythagoras dari Bhaskara	19
F. Alat Peraga untuk peluang empiris model Pusingan	21
G. Permainan Sepakbola	25
H. Alat peraga permainan kartu	26
Daftar Pustaka	36

PETA BAHAN AJAR

Bahan Ajar ini digunakan sebagai bahan untuk kegiatan Diklat Jenjang Dasar bagi guru pengembang matematika SMP. Materi yang dibahas dalam bahan ajar ini meliputi

- A. Pengertian alat peraga
- B. Pentingnya alat peraga
- C. Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika
 1. Menara hanoi untuk memberikan pemahaman konsep barisan bilangan dan pola bilangan
 2. Loncat Katak untuk memberikan pemahaman konsep barisan bilangan dan pola bilangan
 3. Rumah Susun untuk memberikan pemahaman konsep barisan bilangan dan pola bilangan
 4. Permainan Mengatur Letak bilangan untuk melatih pemecahan masalah(*problem solving*)
 5. Model pusingan untuk memberikan pemahaman konsep peluang
 6. Pythagoras untuk memberikan pemahaman geometri datar yang berkaitan dengan penggunaan Teorema pythagoras dalam pemecahan masalah
 7. Permainan kartu untuk memberikan penguatan konsep

KOMPETENSI

Kompetensi yang diharapkan akan dicapai pada diklat dengan menggunakan bahan ajar ini adalah para peserta diklat memiliki kemampuan mengembangkan keterampilan dan wawasan dalam penggunaan media pembelajaran matematika sesuai tujuan pembelajaran yang akan dicapai, karakteristik siswa, situasi dan kondisi

SKENARIO PEMBELAJARAN

- A. Kegiatan mata diklat ini Pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran matematika yang dikelola dalam waktu 3 X 45 menit tatap muka
- B. Skenario kegiatan
 1. Kegiatan awal (45 menit tatap muka)

Fasilitator menyampaikan informasi tentang tujuan kegiatan mata diklat, informasi tugas dan materi diklat
 2. Kegiatan inti (75 menit)

Fasilitator memfasilitasi peserta diklat melakukan diskusi kelompok untuk mempraktekan alat peraga dan mengerjakan lembar tugas dalam bahan ajar
 3. Kegiatan penutup (15 menit)

Fasilitator dan peserta diklat melakukan refleksi pembelajaran

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 Pasal 42 (1) menyatakan bahwa “Setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber lainnya, bahan-bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan”. Kedudukan alat peraga merupakan bagian dari sarana yang wajib dimiliki oleh setiap satuan pendidikan. Sedangkan kedudukan alat peraga terkait dengan komponen metode mengajar merupakan salah satu upaya untuk mempertinggi proses interaksi guru dengan peserta didik (atau siswa) di lingkungan belajarnya. Hal ini dikarenakan obyek dalam pembelajaran matematika yang berupa fakta, konsep, prinsip dan skill/keterampilan merupakan benda pikiran yang sifatnya abstrak dan tidak dapat diamati dengan pancaindera. Oleh karena itu wajar apabila pada umumnya matematika tidak mudah dipahami oleh kebanyakan siswa. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dalam mempelajari suatu obyek dalam pembelajaran matematika diperlukan pengalaman melalui benda-benda nyata (konkrit) yaitu alat peraga yang dapat digunakan sebagai jembatan bagi siswa untuk berpikir abstrak. Konsep abstrak matematika yang disajikan dalam bentuk konkret akan lebih dapat dipahami dan dimengerti oleh siswa. Kegiatan belajar mengajar yang menggunakan alat peraga sangat besar artinya bagi keberhasilan belajar siswa. Diharapkan dengan menggunakan alat peraga siswa dapat melihat, meraba, mengungkapkan dengan memikirkan secara langsung obyek yang sedang mereka pelajari. Sehingga konsep abstrak yang sedang dipelajari dapat mengendap, melekat dan tahan lama dibenak pikiran siswa. Penggunaan alat peraga dapat dikaitkan dengan aspek penanaman konsep, pemahaman konsep serta pembinaan keterampilan dan juga meningkatkan motivasi siswa.

B. Tujuan

Tujuan dari penulisan bahan ajar ini adalah membantu para peserta untuk

- a. lebih mudah mengikuti kegiatan diklat khususnya dalam hal pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran matematika SMP.
- b. menambah wawasan para peserta dalam hal penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika SMP, yang nantinya dapat dikembangkan sendiri oleh para peserta
- c. dapat memanfaatkan alat peraga matematika dalam pembelajaran sesuai kompetensi yang akan dicapai.

C. Ruang lingkup

Ruang lingkup bahan ajar yang berjudul Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika SMP adalah sebagai berikut

1. Alat peraga untuk menemukan barisan dan pola bilangan
 - a. Rumah Susun
 - b. Loncat Katak
 - c. Menara Hanoi
2. Alat Peraga untuk operasi bilangan bulat
3. Alat Peraga untuk menyelesaikan persamaan linier satu peubah yaitu model kartu
4. Alat peraga untuk melatih problem solving yaitu segitiga ajaib
5. Alat peraga untuk mengetahui peluang kejadian suatu percobaan yaitu sesatan Hexagon
6. Alat peraga untuk membina keterampilan yaitu Permainan Kartu
7. Alat peraga untuk penggunaan perbandingan dalam pemecahan masalah
8. Alat peraga untuk menerampilkan konsep matematika yaitu permainan kartu

BAB II

PENTINGNYA ALAT PERAGA

A. Pengertian Alat Peraga

Media pembelajaran adalah suatu alat yang dapat membantu siswa supaya terjadi proses belajar. Dengan menggunakan media pembelajaran diharapkan

1. siswa dapat memperoleh berbagai pengalaman nyata sehingga materi pembelajaran mudah dipahami,
2. dapat meningkatkan motivasi belajar siswa,
3. dapat mendorong siswa mengingat apa yang sudah dipelajari.

Menurut Estiningsih(1994) alat peraga merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawakan cirri-ciri dari konsep yang dipelajari. Fungsi utama dari alat peraga adalah untuk menurunkan keabstrakan dari konsep, agar siswa mampu memahami arti dari konsep tersebut. Dengan melihat, meraba, memanipulasi obyek/alat peraga maka siswa mempunyai pengalaman dalam kehidupan sehari-hari tentang arti dari suatu konsep. Contoh dari alat peraga Papan tulis, buku tulis, daun pintu yang berbentuk persegi panjang dapat berfungsi sebagai alat peraga pada saat guru membelajarkan mengenai konsep materi geometri datar, sedangkan pensil, kapur, lidi dapat berfungsi sebagai alat peraga pada saat memperkenalkan bilangan kepada siswa dengan cara membilang banyaknya anggota dari kelompok benda, sehingga pada akhir membilang akan ditemukan bilangan yang sesuai dengan kelompok benda tersebut.

B. Pentingnya alat peraga dalam pembelajaran matematika

Banyak orang memandang bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang amat sulit, meskipun demikian semua orang harus mempelajarinya karena merupakan sarana untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari serta matematika merupakan ilmu pengetahuan yang merupakan dasar dari ilmu pengetahuan yang lain karena hampir semua bidang ilmu pengetahuan memerlukan matematika yang sesuai. Menurut Standar Isi Permendiknas Nomer

22 Tahun 2006, matematika mulai dipelajari di sekolah dasar, untuk itu agar siswa dapat memahami matematika dengan baik diperlukan pemahaman konsep dasar dalam matematika. Menurut teori J. Piaget perkembangan kognitif seseorang dari bayi sampai dewasa terbagi atas empat tahap

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 konkrit atau nyata dalam arti dapat diamati dengan menggunakan panca indera anak. Untuk memahami konsep matematika yang bersifat abstrak, anak memerlukan benda-benda konkrit. Selain Piaget beberapa ahli lain mengemukakan pendapatnya tentang perkembangan belajar seseorang adalah Bruner. Menurut Fajar (15,Psikologi dan Teori Belajar matematika,2008) Bruner 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 konkrit 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 diatas masih ada satu tahap lagi yaitu tahap simbolik dimana siswa mewujudkan pengetahuannya dalam bentuk symbol-simbol abstrak. Dengan kata lain siswa harus mengalami proses berabstraksi. Menurut Bruner, pembelajaran sebaiknya dimulai dengan menggunakan benda nyata lebih dahulu. Karenanya ketika proses pembelajaran matematika berlangsung sudah seharusnya menggunakan model atau benda nyata untuk topik-topik

tertentu yang dapat membantu pemahaman siswa. Dengan demikian jelaslah bahwa azas peragaan dalam pembelajaran matematika adalah sangat mempelajari matematika.

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

C. Kriteria alat peraga

Beberapa kriteria pemilihan alat peraga

1. Alat peraga dipilih sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan tercapai kompetensinya oleh siswa
2. Alat peraga dapat membantu memahami konsep materi pembelajaran dan bukan sebaliknya
3. Alat peraga mudah diperoleh atau dibuat oleh guru
4. Alat peraga mudah penggunaannya
5. Alat peraga disesuaikan dengan tahap berpikir siswa

BAB II
PENGGUNAAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN
MATEMATIKA SMP

A. Alat peraga untuk menentukan pola barisan bilangan dan menentukan suku ke-n barisan

1. Rumah Susun

Kegunaan:

Untuk menemukan pola bilangan barisan bilangan dan menentukan suku ke-n barisan pola bilangan dengan cara bereksplorasi

Bentuk alat peraga:

Alat peraga terdiri dari lempengan-lempengan kayu

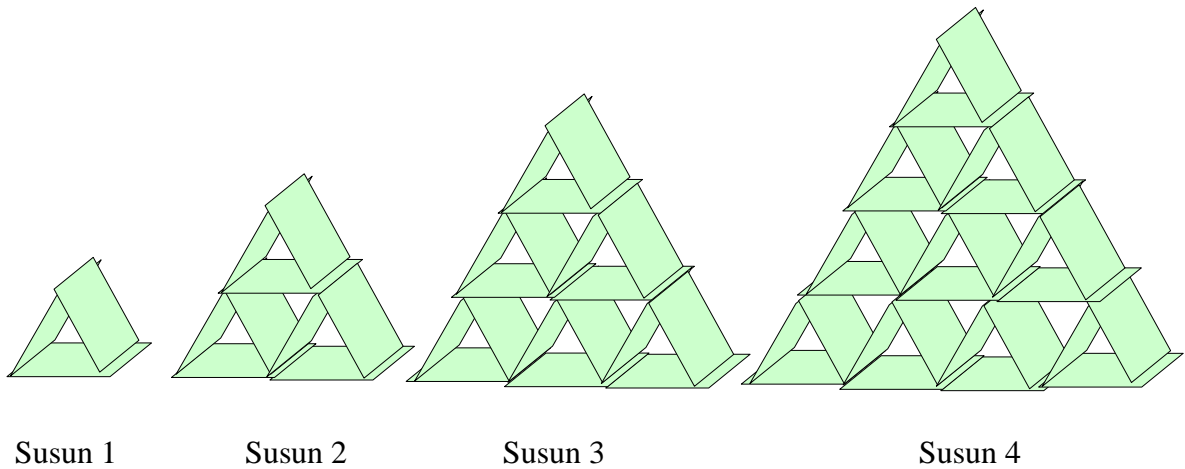
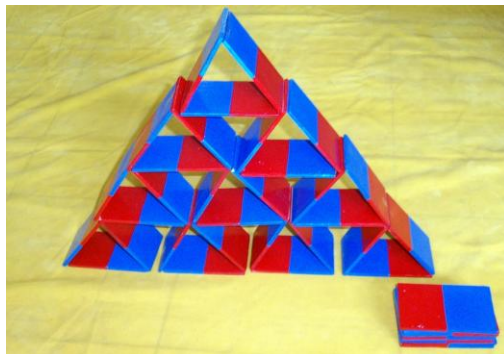
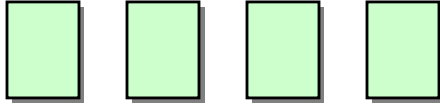


Foto alat peraga



Langkah penggunaan alat peraga:

a. Siapkan lempengan-lempengan kayu berbentuk persegi panjang yang sudah disediakan.



b. Susun lempengan-lempengan tersebut menjadi rumah susun 1, rumah susun 2, rumah susun 3, dan seterusnya seperti pada gambar di atas.

c. Dari percobaan yang dilakukan selanjutnya tuliskan banyak lempengan yang membentuk rumah susun tersebut ke dalam tabel berikut

Rumah Susun ke -n	Banyak lempengan
Rumah Susun ke- 1	.....
Rumah Susun ke -2	.....
Rumah Susun ke -3	.....
dst	dst
⋮	⋮
Rumah Susun ke- n	.....

d. Selanjutnya bila dilihat urutan bilangan dari banyak lempengan maka akan membentuk suatu barisan.

Tentukan aturan rumus dari banyak lempengan rumah susun ke n

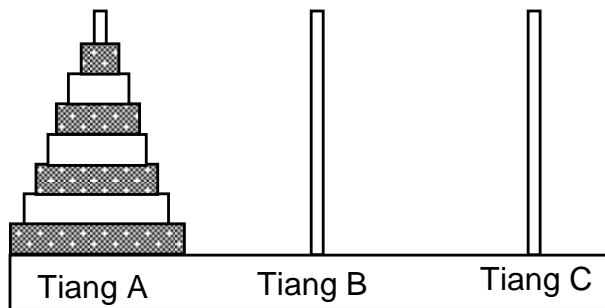
2. Menara Hanoi

Kegunaan:

Untuk menemukan pola bilangan barisan bilangan dan menentukan suku ke-n barisan pola bilangan dengan cara bereksplorasi

Bentuk alat peraga:

Terdiri dari tiga buah tonggak terbuat dari besi, yang berdiri di atas papan dan n keping berbentuk lingkaran berbagai ukuran dengan lubang di tengah.

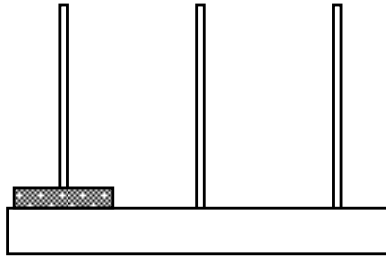


Langkah penggunaannya:

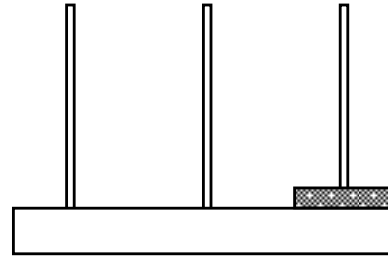
1. Memindahkan susunan keping satu per satu dari suatu tiang A ke tiang B atau tiang C sehingga susunan keping berpindah dengan susunan yang sama dengan semula.
2. Aturan permainan:
 - a. setiap perpindahan dari tiang satu ke tiang lainnya diperhitungkan sebagai 1 langkah perpindahan
 - b. setiap perpindahan hanya boleh dilakukan satu keping saja.
 - c. setiap keping yang lebih besar tidak boleh diletakkan di bawah keping yang lebih kecil.
 - d. Banyaknya perpindahan adalah banyaknya perpindahan minimal
3. Susunan keping dapat dimulai dari 1 buah keping, 2 buah keping, dan seterusnya.

4. Siswa diberi contoh perpindahan:

a. perpindahan untuk satu keping

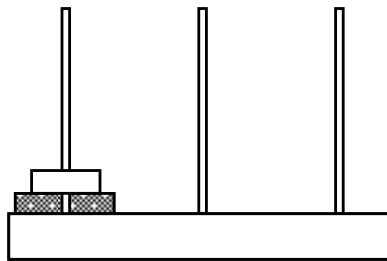


posisi awal

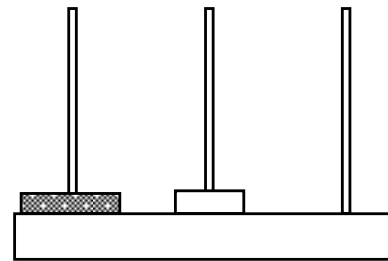


langkah ke-1

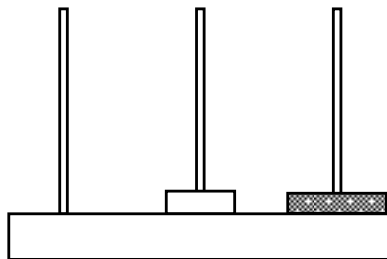
b. perpindahan untuk dua keping



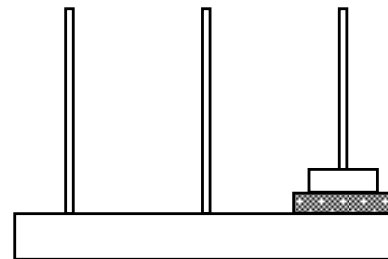
posisi awal



langkah ke-1



Langkah ke-2



langkah ke-3

5. Hasilnya dicatat dalam tabel berikut:

Banyak Keping	Banyak Langkah Perpindahan
1
2
3
4
...
n

6. Selanjutnya bila dilihat urutan bilangan dari banyak langkah perpindahan maka akan membentuk suatu barisan. Tentukan aturan rumus dari banyak langkah perpindahan.

3. Loncat Katak

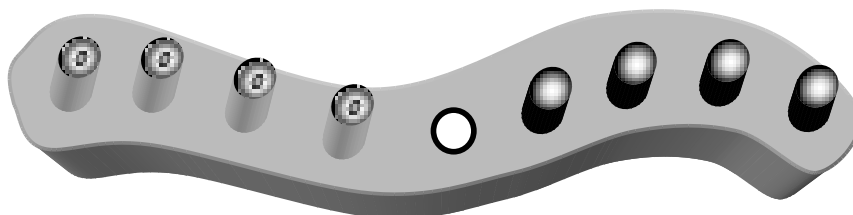
Kegunaan:

Untuk menemukan pola bilangan barisan bilangan dan menentukan suku ke-n barisan pola bilangan dengan cara bereksplorasi

Bentuk alat peraga



Atau



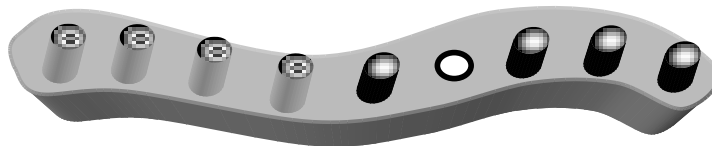
Aturan permainan:

Pindahkan dua kelompok katak (pasak) yang berlainan warna, sehingga kedua kelompok katak (pasak) tersebut akan bergantian tempat (kedua kelompok katak (pasak) dipisahkan oleh sebuah lubang dan masing-masing kelompok berdiri berjajar), dengan aturan:

- a. setiap kali melangkah hanya boleh mengangkat satu katak (pasak)
- b. dalam melakukan perpindahan, hanya boleh melompati satu katak (pasak) atau bergeser ke lubang di dekatnya.

Langkah-langkah penggunaan:

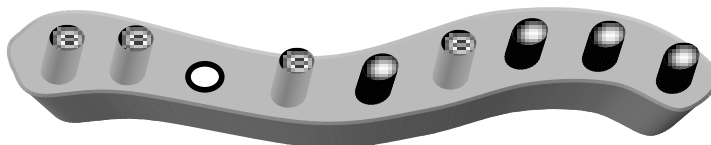
- a. Ambil satu katak (pasak) yang berada paling depan (pilih salah satu warna, misal yang berwarna gelap), pindahkan katak (pasak) tersebut dengan cara menggeser ke lubang yang ada di dekatnya.



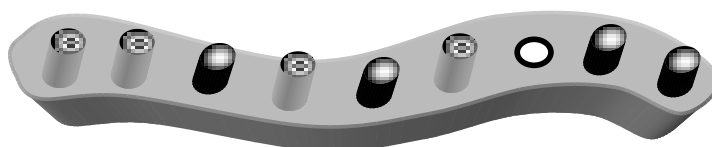
- b. Ambillah katak (pasak) lainnya (yang berlainan warna) melompati katak(pasak) yang pertama kali dipindahkan.



- c. Geserlah katak (pasak) yang sewarna dengan katak (pasak) yang dipindahkan kedua ke lubang di dekatnya.



- d. Ambillah katak(pasak) yang berwarna gelap melompati katak-katak(pasak-pasak) di depannya, demikian seterusnya, sampai kedua kelompok katak(pasak) tersebut bergantian tempat.



e. Banyaknya langkah pemindahan tergantung banyaknya pasang katak(pasak) dan akan membentuk suatu pola bilangan. Untuk dapat membentuk pola bilangan, dalam pemindahan katak(pasak) dicari langkah yang terpendek.

Permasalahan:

1. Berapakah banyaknya langkah perpindahan yang paling pendek yang diperlukan untuk memindahkan: 1, 2, 3, dan seterusnya sampai 7 pasang katak(pasak).

Isikanlah kegiatan pemindahan tersebut dalam tabel berikut ini.

Banyaknya pasang katak(pasak)	1	2	3	4	5	6	7
Banyak loncatan							
Banyak geseran							
Total perpindahan							

Jika memungkinkan, siswa dibimbing untuk menemukan rumus perpindahan n pasang katak(pasak). Agar lebih mudah, isilah tabel di bawah ini.

Banyaknya pasang katak(pasak)	1	2	3	4	...	n
Banyak loncatan						
Banyak geseran						
Total perpindahan						

Jadi untuk menentukan perpindahan n pasang pasak adalah:

2. Tentukan banyak perpindahan minimal apabila banyaknya katak (pasak) hijau dan coklat seperti pada table berikut

Banyaknya katak(pasak)	1	1	1	1	...	n
------------------------	---	---	---	---	-----	---

hijau						
Banyaknya katak(pasak) coklat	1	2	3	4	...	n
Banyak loncatan						
Banyak geseran						
Total perpindahan						

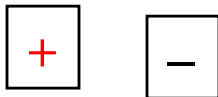
B. Alat peraga untuk operasi bilangan bulat

Kegunaan

Memperagakan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat.

Bentuk Alat peraga:

berupa kepingan berikut ini sebanyak 20 buah

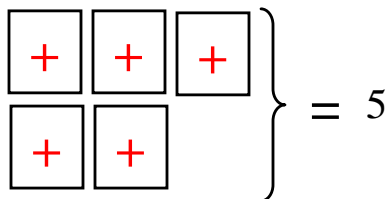


Langkah penggunaannya

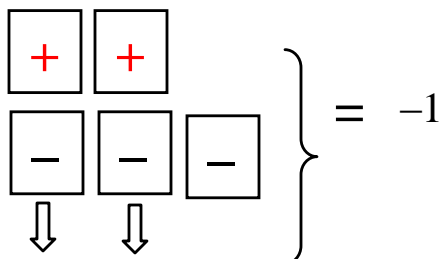
1. Memperagakan Penjumlahan

Kata kunci dari penjumlahan adalah ditambah

a. Untuk memperagakan penjumlahan $2 + 3 = \dots\dots$

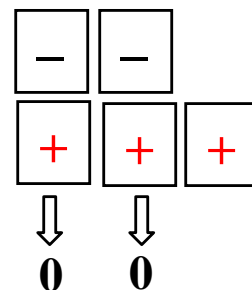


b. Untuk memperagakan penjumlahan $2 + (-3) = \dots\dots$



0 0

c. Untuk memperagakan penjumlahan $-2 + 3 = \dots\dots$



d. Untuk memperagakan penjumlahan $-2 + (-3) = \dots\dots\dots$

The diagram illustrates the addition of two negative integers, -2 and -3 , using unit blocks. It shows three identical blocks, each consisting of a smaller square on top and a larger square on the bottom. A minus sign is centered in the larger bottom square of each block. The three blocks are arranged horizontally. A large right-facing curly bracket groups all three blocks together, and to the right of the bracket is an equals sign followed by the number 5. This visualizes that the sum of two negative integers is a larger negative integer.

2. Memperagakan pengurangan

Kata kunci dari pengurangan adalah diambil

a. Untuk memperagakan pengurangan $3 - 2 = \dots$

$$\boxed{+} \boxed{+} \boxed{+} = 3$$

Diambil $\boxed{+} \boxed{+}$ keping sehingga tinggal $\boxed{+}$ Jadi $3 - 2 = 1$

b. Untuk memperagakan pengurangan $2 - 3 = \dots$

$$\boxed{+} \boxed{+} = 2$$

Kita seharusnya mengambil 3 buah $\boxed{+}$

Tetapi karena tidak ada kita harus menambahkan terlebih dulu tiga pasang

$$\left. \begin{array}{c} \boxed{+} \\ \boxed{-} \end{array} \right\} \Rightarrow 0$$

Sehingga menjadi :

$$\left. \begin{array}{ccccc} \boxed{+} & \boxed{+} & \boxed{+} & \boxed{+} & \boxed{+} \\ & & \boxed{-} & \boxed{-} & \boxed{-} \end{array} \right\} = 2$$

Baru dapat kita ambil 3 buah $\boxed{+}$ sehingga menjadi.....

$$\left. \begin{array}{ccc} & \boxed{+} & \boxed{+} \\ \boxed{-} & \boxed{-} & \boxed{-} \end{array} \right\} = -1$$

\downarrow \downarrow
0 **0**

c. Untuk memperagakan pengurangan $2 - (-3) = \dots\dots$

$$\boxed{+} \boxed{+} = 2$$

Kita seharusnya mengambil 3 buah $\boxed{-}$

Tetapi karena tidak ada kita harus terlebih dulu menambahkan 3 pasang

$$\left. \begin{array}{c} \boxed{+} \\ \boxed{-} \end{array} \right\} \Rightarrow 0$$

Sehingga diperoleh

$$\left. \begin{array}{ccccc} \boxed{+} & \boxed{+} & \boxed{+} & \boxed{+} & \boxed{+} \\ & & \boxed{-} & \boxed{-} & \boxed{-} \end{array} \right\} = 2$$

Baru dapat kita ambil 3 buah $\boxed{-}$ sehingga menjadi.....

$$\boxed{+} \boxed{+} \boxed{+} \boxed{+} \boxed{+} = 2$$

d. Untuk memperagakan pengurangan $-2 - 3 = \dots\dots$

$$\boxed{-} \boxed{-} = -2$$

Kita seharusnya mengambil 3 buah $\boxed{+}$

Tetapi karena tidak ada maka kita mesti menambahkan 3 pasang

$$\left. \begin{array}{c} \boxed{+} \\ \boxed{-} \end{array} \right\} \Rightarrow 0$$

Sehingga diperoleh

$$\left. \begin{array}{ccccc} \boxed{-} & \boxed{-} & \boxed{+} & \boxed{+} & \boxed{+} \\ & & \boxed{-} & \boxed{-} & \boxed{-} \end{array} \right\} = -2$$

Baru kita dapat mengambil 3 buah $\boxed{+}$ sehingga diperoleh

$$\left. \begin{array}{cc} \boxed{-} & \boxed{-} \\ \boxed{-} & \boxed{-} & \boxed{-} \end{array} \right\} = -5$$

e. Untuk memperagakan pengurangan $-2 - (-3) = \dots\dots\dots$

$$\boxed{-} \boxed{-} = -2$$

Kita seharusnya mengambil 3 buah $\boxed{-}$

Tetapi karena tidak ada maka kita mesti menambahkan 3 pasang

$$\left. \begin{array}{c} \boxed{+} \\ \boxed{-} \end{array} \right\} \Rightarrow 0$$

Sehingga diperoleh

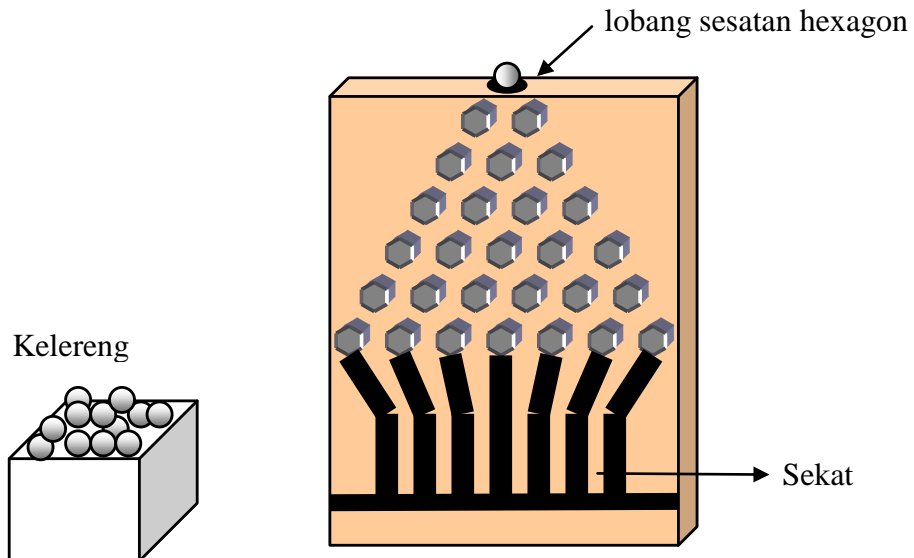
$$\left. \begin{array}{ccccc} \boxed{-} & \boxed{-} & \boxed{+} & \boxed{+} & \boxed{+} \\ & & \boxed{-} & \boxed{-} & \boxed{-} \end{array} \right\} = -2$$

Baru kita dapat mengambil 3 buah $\boxed{-}$ sehingga diperoleh

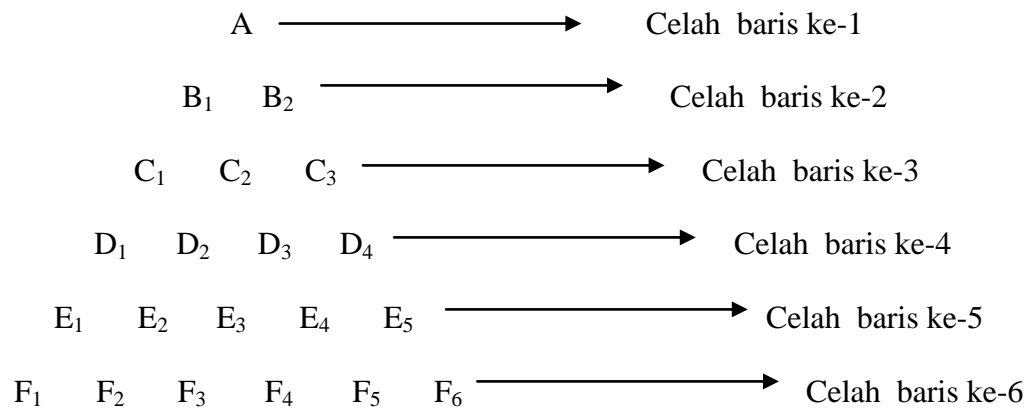
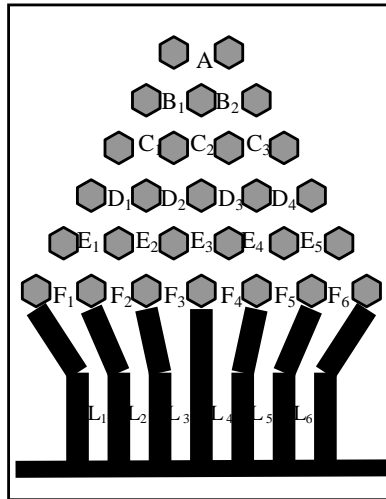
$$\left. \begin{array}{ccc} \boxed{+} & \boxed{+} & \boxed{+} \\ & \boxed{-} & \boxed{-} \end{array} \right\} = 1$$

C. Alat Peraga untuk Peluang

Bentuk alat peraga: alat peraga sesatan hexagon



Gambar 2: celah sesatan hexagon



Langkah penggunaannya

1. Masukkan kelereng ke lobang maka kelereng akan jatuh ke bawah menempati sekat-sekat (L).
2. Perhatikan sekat-sekat yang ditempati kelereng tersebut.

Lengkapilah tabel berikut !

Tabel : jenis dan jumlah lintasan yang mungkin dilewati kelereng

Baris ke	<i>Celah Sasaran</i>	<i>Lintasan yang mungkin dilewati</i>	Banyak lintasan
1	A		
2	B ₁ B ₂		
3	C ₁ C ₂ C ₃		
4	D ₁ D ₂ D ₃ D ₄		
5	E ₁ E ₂ E ₃ E ₄ E ₅		
6	F ₁ F ₂ F ₃ F ₄ F ₅ F ₆		

Berdasarkan Tabel di atas, lengkapilah Tabel di bawah ini !

Tabel : banyak lintasan yang mungkin dilewati bola pada setiap celah

Celah	Banyak Lintasan di Setiap Celah	Jumlah keseluruhan lintasan
Baris ke 1	1	1
Baris ke 2	1 1	2
Baris ke 3	.... .... ....
Baris ke 4	.... .... .... ....
Baris ke 5	... .. ... .. ...	...
Baris ke 6	... .. ... .. ...	...

Tabel : peluang bola masuk ke suatu celah

Celah	Total Lintasan	Sub Celah	Banyak Lintasan	Peluang Bola masuk
A	1	A	1	1
B	2	B ₁ B ₂	.... ....	1/2
C	4	C ₁ C ₁ C ₁	............	............
D	...	D ₁ D ₂ D ₃ D ₄	............	............
E	...	E ₁ E ₂ E ₃ E ₄ E ₅	...............	...............
F	...	F ₁ F ₂ F ₃ F ₄ F ₅ F ₆	..................	..................

Kesimpulan:

Dari Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa:

Probabilitas bola masuk ke sekat $L_1 = \frac{1}{32}$

Probabilitas bola masuk ke sekat $L_2 = \dots$

Probabilitas bola masuk ke sekat $L_3 = \dots$

Probabilitas bola masuk ke sekat $L_4 = \dots$

Probabilitas bola masuk ke sekat $L_5 = \dots$

Probabilitas bola masuk ke sekat $L_6 = \dots$

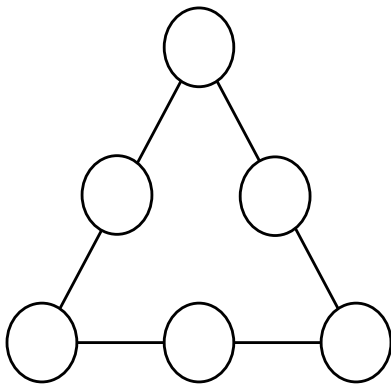
D. Alat Peraga untuk melatih problem solving (pemecahan masalah yaitu berupa suatu permainan mengatur letak bilangan yaitu segitiga ajaib)

Kegunaan:

meningkatkan pemahaman siswa dalam operasi hitung penjumlahan

1. Segitiga Ajaib Sederhana

Bentuk alat peraga: berupa papan triplek yang digambar seperti berikut dilengkapi dengan enam koin bilangan 1, 2, 3, 4, 5, dan 6.



Disediakan enam bilangan, yaitu 1, 2, 3, 4, 5, dan 6.

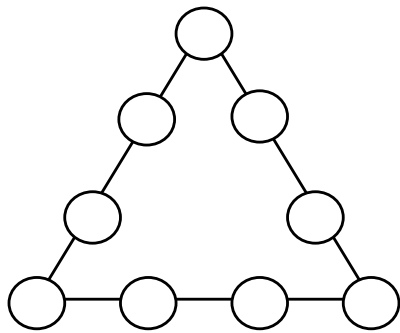
Aturlah bilangan-bilangan itu pada tempat yang disediakan sehingga setiap sisi segitiga memuat jumlah bilangan yang sama.

Langkah penggunaan:

Untuk mempermudah jawaban, aturlah sehingga bilangan yang ada di titik-titik sudut segitiga membentuk deret hitung (ada 4 jawaban berbeda yang kesemuanya benar).

2. Segitiga Ajaib dengan 9 Titik

Bentuk alat peraga: berupa papan triplek yang digambar seperti berikut dilengkapi dengan enam koin bilangan 1, 2, 3, 4, 5, 7,8 dan 9.



Aturlah sembilan bilangan : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 sehingga tiap-tiap sisi-sisi segitiga memuat jumlah bilangan yang sama. Perhatikan bahwa: ada sebanyak 8 macam jawaban yang mungkin dengan pola bilangan-bilangan yang ada di titik-titik sudut segitiga membentuk deret hitung.

lingkaran) sedemikian hingga jumlah angka pada tiap lingkaran adalah sama

E. Alat Peraga untuk membina Keterampilan siswa

Permainan Kartu

Alat peraga permainan kartu digunakan untuk membina keterampilan siswa setelah konsep diberikan oleh guru. Alat peraga permainan kartu ada beberapa macam diantaranya mengacu pada permainan kartu domino yang terdiri dari dua bagian dimana bagian-bagian itu diganti dengan konsep-konsep matematika yang akan diterampilkan oleh guru sedangkan permainan kartu yang lain adalah mengacu pada permainan kartu remi atau kartu bridge.

1. Cara memainannya

Cara 1:

- a. Permainan kartu dapat digunakan untuk 2, 3, atau 4 pemain
- b. Kocok kartu, dan bagikan ke tiap-tiap pemain sebanyak 4 kartu
- c. Buka 1 kartu dari tumpukan kartu sisa di atas meja
- d. Secara bergantian pemain menyambung kartu dimulai dari kartu yang terbuka disambung dengan nilai logaritma yang sesuai.
- e. Bila pada gilirannya, pemain tidak memiliki kartu yang sesuai, maka ia harus mengambil dari tumpukan kartu sisa hingga memperoleh kartu yang sesuai
- f. Bila kartu sisa habis dan pemain tidak memiliki kartu yang sesuai, maka dilewati oleh pemain berikutnya
- g. Pemenang adalah pemain yang pertama kali kartunya habis, atau yang memiliki kartu paling sedikit.

Cara 2:

- a. Permainan kartu dapat digunakan untuk 2, 3, atau 4 pemain.
- b. Kocok kartu, dan bagikan ke tiap-tiap pemain hingga kartu habis terbagi.
- c. Undilah giliran melangkah, lalu pemain pertama membuka 1 kartu di atas meja
- d. Secara bergantian pemain menyambung kartu dimulai dari kartu yang terbuka disambung dengan nilai logaritma yang sesuai
- e. Bila pada gilirannya, seorang pemain tidak memiliki kartu yang sesuai, maka gilirannya dilanjutkan oleh pemain yang berikutnya.
- f. Pemenang adalah pemain yang pertama kali dapat menghabiskan kartu yang dipegangnya, atau yang memiliki kartu paling sedikit.

Cara 3:

- a. Permainan kartu dapat digunakan untuk 2, 3, atau 4 pemain.
- b. Kocok kartu, dan bagikan ke tiap-tiap pemain 4 kartu.
- c. Buka 1 kartu dari tumpukan kartu sisa
Secara bergantian pemain menyambung kartu dimulai dari kartu yang terbuka disambung dengan nilai logaritma yang sesuai

- d. Setiap menurunkan satu kartu, pemain mengambil 1 kartu dari tumpukan kartu sisa.
- e. Apabila tumpukan kartu sisa habis dan pemain tidak memiliki kartu yang sesuai, maka gilirannya dilanjutkan oleh pemain berikutnya.
- f. Pemenang adalah pemain yang pertama kali dapat menghabiskan kartu yang dipegangnya, atau yang memiliki kartu paling sedikit.

a. Permainan kartu pecahan senilai

Kegunaan:

untuk melatih keterampilan siswa dalam mengubah pecahan yang satu ke pecahan lain yang senilai

Cara Pembuatan Kartu:

- a. Dibuat daftar yang terdiri dari 8 baris dan 7 kolom, sehingga ada 56 kotak.
- b. Dipilih bilangan-bilangan dasar pecahan biasa yang paling sederhana sebanyak tujuh buah.
- c. Isikan ketujuh pecahan tersebut pada baris yang pertama. Pada baris-baris selanjutnya diisikan pecahan yang senilai dengan pecahan di atasnya, begitu seterusnya sampai seluruh kotak tersebut terisi semua.
- d. Satu kolom merupakan pecahan yang senilai.
- e. Berilah nama untuk memudahkan pembuatan kartu dengan cara sebagai berikut:
 - i). A-G untuk kotak pada baris dan kolom ke-1
 - ii). H-M untuk kotak sisa pada baris dan kolom ke-2
 - iii). N-R untuk kotak sisa pada baris dan kolom ke-3
 - iv). S-V untuk kotak sisa pada baris ke-4
 - v). W-Y untuk kotak sisa pada baris ke-5
 - vi). Z-a untuk kotak sisa pada baris ke-6
 - vii). b untuk kotak sisa pada baris ke-7 dan ke-8
- f. Setelah setiap kotak yang merupakan bagian dasar kartu diberi nama, selanjutnya setiap dua kotak yang bernama sama dipasangkan dan dituliskan pada kartu. Kartu A

adalah kartu yang tersusun dari dua bagian kartu dasar yang masing-masing bernama A, demikian juga untuk kartu yang lain.

	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

Catatan

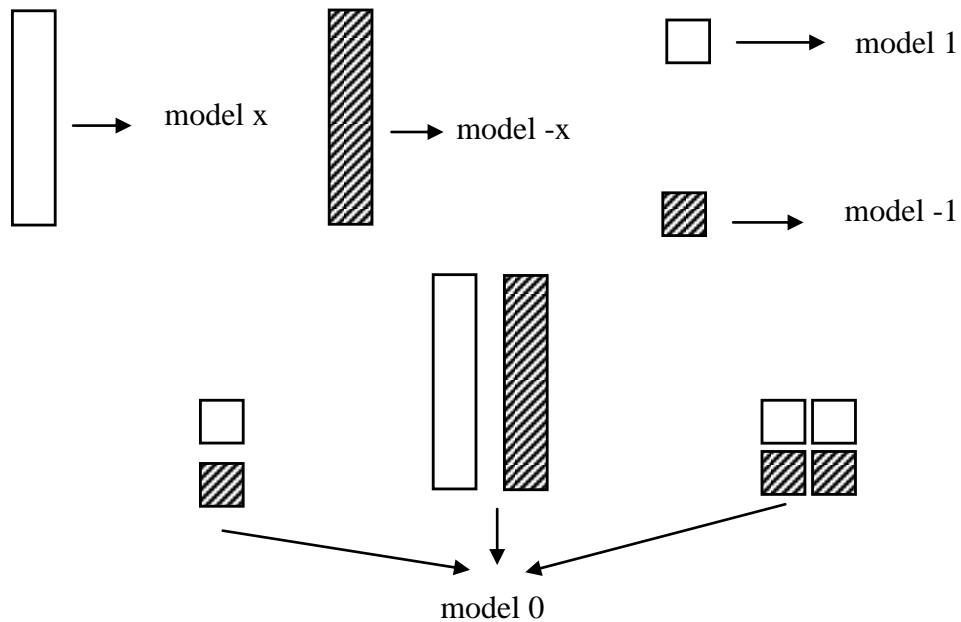
Apabila jumlah kartu yang terdiri dari 28 buah dirasakan terlalu banyak, maka dapat diperkecil dengan mengambil jumlah kolom sebanyak 6 buah dan jumlah baris 7 buah

sehingga diperoleh 21 buah kartu. Sebaliknya jika jumlah kartu yang terdiri dari 28 buah dirasakan kurang banyak maka dapat diperbesar dengan jumlah kolom sebanyak 8 buah dan dan jumlah baris sebanyak 9 buah sehingga diperoleh 36 buah kartu

F. Alat Peraga untuk menyelesaikan persamaan linier satu peubah

Kegunaan: untuk membantu mempermudah menyelesaikan persamaan linier satu peubah

Bentuk Alat peraga: lempengan kayu atau kertas dengan warna berbeda

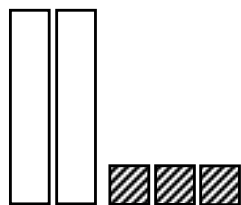


Langkah Penggunaannya:

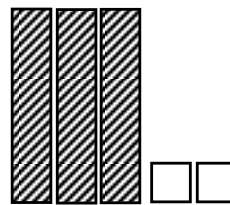
Contoh1: $2x - 3 = -3x + 2$

Model kartunya

Ruas kiri



Ruas kanan



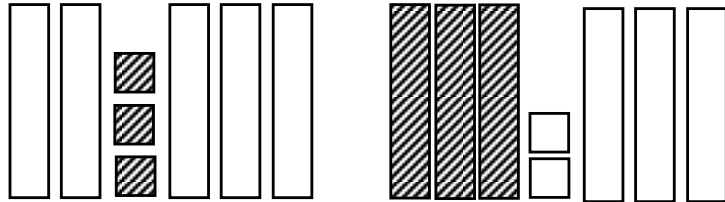
Penyelesaian:

Dengan model kartu

Ruas kiri Ruas kanan
 $2x - 3 = -3x + 2$

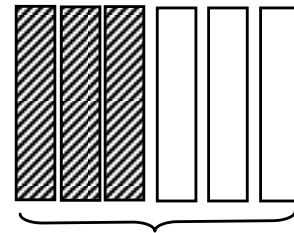
Ruas kiri Ruas kanan
 seperti di atas
 Tambahkan kedua ruas dengan $3x$

$$2x - 3 + 3x = -3x + 2 + 3x$$



$$2x + 3x - 3 = -3x + 3x + 2$$

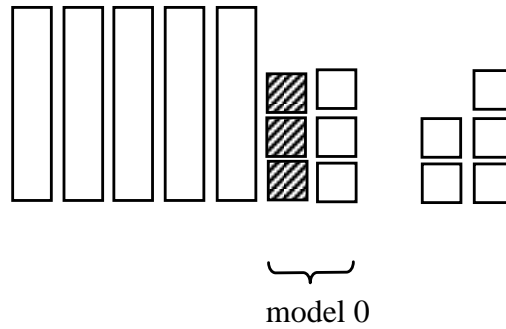
$$5x - 3 = 2$$



Tambahkan kedua ruas dengan 3 model 0

$$5x - 3 + 3 = 2 + 3$$

$$5x = 5$$

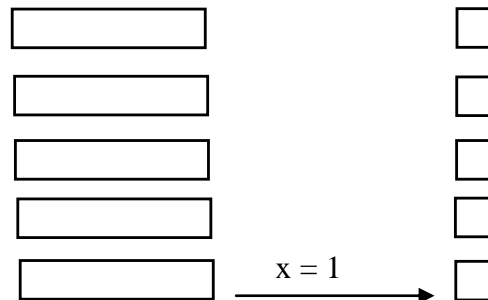


Bagi kedua ruas dengan 5

Kelompokkan kedua ruas menjadi lima bagian yang sama

$$\frac{5x}{5} = \frac{5}{5}$$

$$x = 1$$



Contoh 2: $3x + 3 = -x - 5$

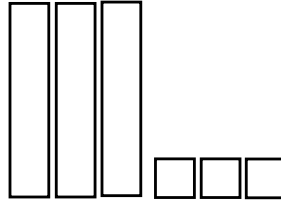
Penyelesaian:

Ruas kiri Ruas kanan

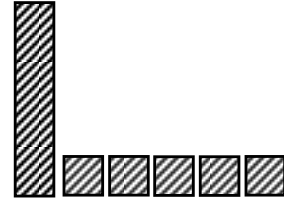
$$3x + 3 = -x - 5$$

Dengan model kartu

Ruas kiri



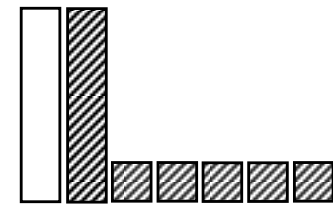
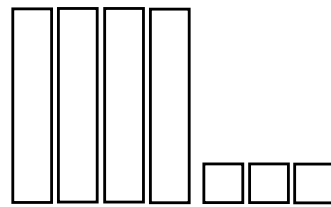
Ruas kanan



Tambahkan kedua ruas dengan x

$$3x + x + 3 = x + -x - 5$$

$$4x + 3 = -5$$

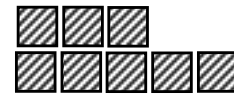
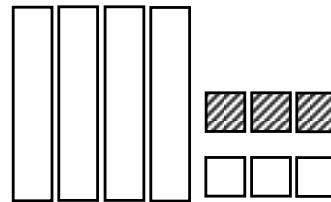


model 0

Kurangi kedua ruas dengan 3

$$4x + 3 - 3 = -5 - 3$$

$$4x = -8$$



Kedua ruas dibagi empat
yang

$$\frac{4x}{4} = \frac{-8}{4}$$

$$x = -2$$

Kelompokkan kedua ruas menjadi empat bagian

sama



Dari kegiatan-kegiatan tersebut di atas dapat diketahui bahwa:

1. dapat menambah kedua ruas dengan sesuatu yang sama
2. dapat mengurangi kedua ruas dengan sesuatu yang sama
3. dapat mengelompokkan kedua ruas menjadi beberapa kelompok yang sama

Cobalah selesaikan persamaan berikut dengan menggunakan model kartu

1. $5x - 2 = 2x + 10$

2. $3x + 4 = -x - 6$

3. $6x - 5 = x + 20$

4. $3x + 6 = -2x + 21$

G. Alat peraga untuk penggunaan perbandingan dalam pemecahan masalah yaitu
Klinometer

DAFTAR PUSTAKA

- Coopeer, R.F. 1979. ***Recreational Mathematics***. Hong Kong: Wing Tai Cheung Printing Co. Ltd
- Djoko Iswadj. 2003. ***Pengembangan Media/Alat Peraga Pembelajaran Matematika Di SLTP***. Makalah tidak dipublikasikan.
- Fajar. 2002. ***Peranan Media dalam Pembelajaran Matematika SLTP***. Yogyakarta. PPPG 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
- Posementier, Alfred S. dan Stepelman Jay. 1999. ***Teaching Secondary School Mathematics: Technique and Enrichment Units***. 5th Edition. USA: Prentice Hall, Inc.
- Pujiati. 1994. ***Pengajaran dengan Metode Pemecahan Masalah***. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Pujiati. 2006 ***Alat peraga sebagai media pembelajaran matematika SD***. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Rumiati. 2004. Permainan Kartu Duet, Trio dan Kuartet dalam pembelajaran matematika. Yogyakarta