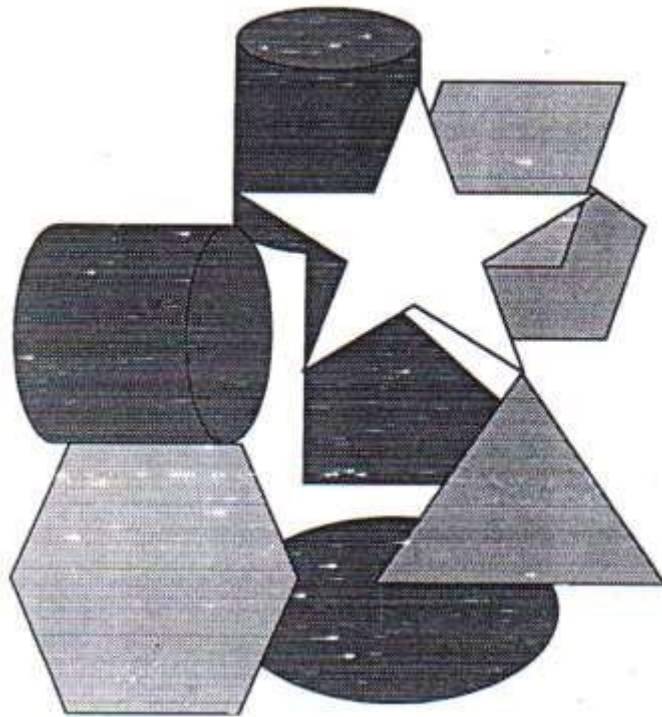


PETUNJUK PENGGUNAAN ALAT PERAGA MATEMATIKA



LABORATORIUM PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

UNIVERSITAS KANJURUHAN MALANG

2016

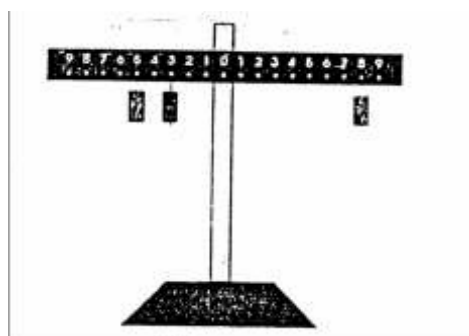
TIMBANGAN MATEMATIKA/TIMBANGAN BILANGAN

Fungsi/ Kegunaan : Memperagakan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada bilangan asli.

Petunjuk Kerja :

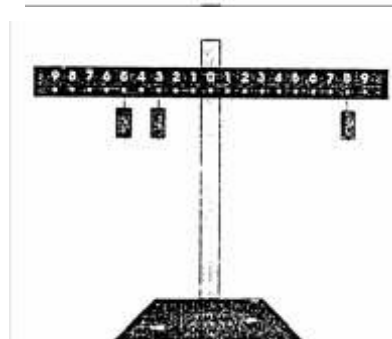
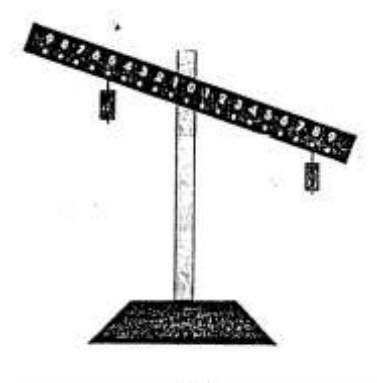
a. Memperagakan Operasi penjumlahan : $3 + 5 = \dots$

- Gantungkan sebuah anak timbangan di angka 3 pada lengan sebelah kiri
- Gantungkan lagi sebuah anak timbangan di angka 5 pada lengan sebelah kiri
- Untuk menunjukkan hasil penjumlahan $3 + 5$, dapat dicoba menggantungkan sebuah anak timbangan pada lengan sebelah kanan sampai kedua lengan timbangan setimbang. Ternyata setelah anak timbangan digantungkan di angka 8 pada dengan sebelah kanan, maka timbangan akan setimbang. Sehingga kesimpulannya $3 + 5 = 8$



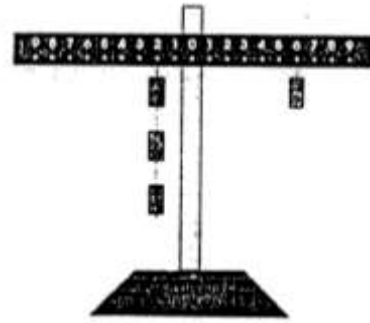
b. Memperagakan operasi pengurangan : $8 - 5 = \dots$

- Untuk menunjukkan hasil pengurangan $8 - 5$, dapat dicoba dengan menggantungkan sebuah anak timbangan di angka 8 pada lengan sebelah kanan.
- Selanjutnya gantungkan sebuah anak timbangan di angka 5 pada lengan sebelah kiri.
- Lalu dengan mencoba-coba, gantungkan sebuah anak timbangan pada lengan sebelah kiri sampai kedua lengan timbangan setimbang. Ternyata setelah anak timbangan digantungkan di angka 3 pada lengan sebelah kiri, maka timbangan akan setimbang. Kesimpulan : $8 - 5 = 3$



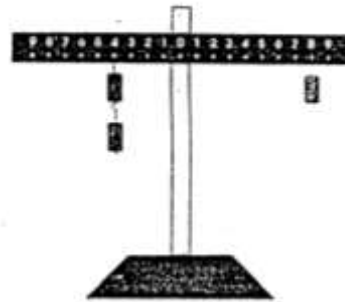
c. Memperagakan operasi perkalian : $2 \times 3 = \dots$

- Gantungkan 3 buah anak timbangan di angka 2 pada lengan sebelah kiri
- Untuk menunjukkan hasil perkalian 2×3 , dapat dicoba dengan menggantungkan sebuah anak timbangan pada lengan sebelah kanan sampai kedua lengan timbangan setimbang. Ternyata setelah anak timbangan digantungkan di angka 6 pada lengan sebelah kanan timbangan akan setimbang. Kesimpulannya : $2 \times 3 = 6$



d. Memperagakan operasi pembagian $8 : 2 = \dots$

- Gantungkan sebuah anak timbangan di angka 8 pada lengan sebelah kanan
- Untuk menunjukkan hasil pembagian $8 : 2$, dapat dicoba menggantungkan 2 buah anak timbangan sekaligus pada lengan sebelah kiri sampai kedua lengan timbangan setimbang. Ternyata setelah kedua anak timbangan digantungkan di angka 4 pada lengan sebelah kiri, maka timbangan akan setimbang. Kesimpulannya : $8 : 2 = 4$



PENGUBINAN

Fungsi/ Kegunaan : Untuk menemukan pola-pola pengubinan dan meningkatkan kreativitas Serta daya tarik siswa terhadap keindahan pola serta dapat mengembangkan daya khayal dan daya tanggap siswa terhadap komposisi bangun-bangun geometri.

Petunjuk kerja :

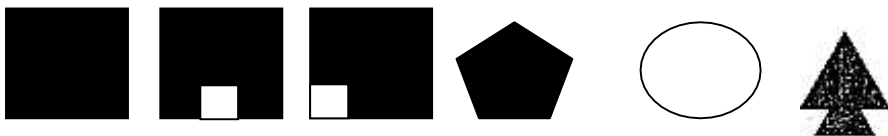
- Guru menunjukkan beberapa model ubin seperti tampak pada gambar dibawah ini :



- Dengan mengambil model ubin guru mendemonstrasikan pengubinan yaitu dengan menutup seluruh permukaan atau luasan dalam bingkai (bingkai dapat dibuat dari triplek atau kertas) dengan satu macam model ubin.
- Guru menjelaskan arti dari pengubinan dengan menggunakan model-model ubin

Tugas :

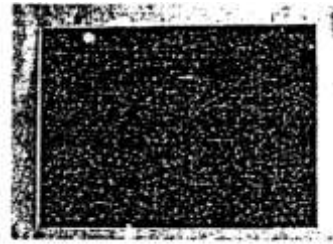
- Disediakan beberapa model ubin, misal seperti di bawah ini :



- Ambillah peraga model ubin a, b, c kemudian susunlah model ubin tersebut menjadi suatu pola pengubinan
- Ambillah peraga model ubin d, e, f kemudian susunlah model-model ubin tersebut hingga membentuk suatu pola pengubinan.
- Gambar/salin dan warnailah hasil pengubinannya.
- Amati dan perhatikan, apakah model-model ubin tersebut dapat ditemukan pola-pola pengubinanannya.

PAPAN FLANEL

Fungsi/Kegunaan : Sebagai sarana atau alat bantu guru untuk memperagakan topik-topik yang menggunakan peraga yang dibuat dari kain flanel atau berlapiskan busa tipis.

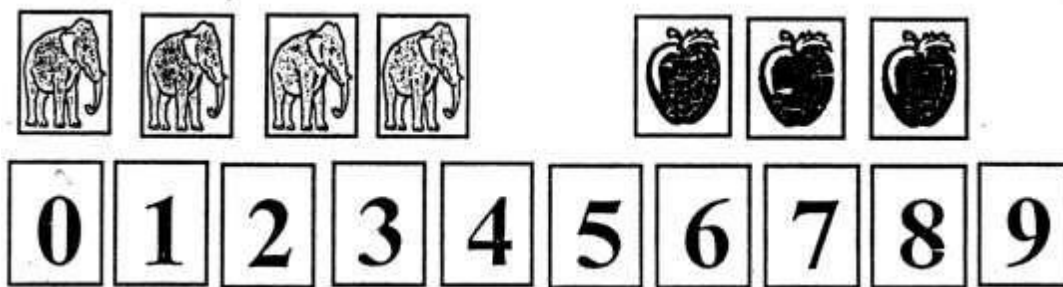


Petunjuk kerja :

- Sebelum digunakan, sikatlah papan flanel terlebih dahulu dengan sikat yang lembut agar bulu-bulu papan flanel tidak menggumpal.
- Guru mendemonstrasikan peraga-peraga yang terbuat dari kain flanel atau kartu-kartu yang berlapiskan busa dengan menempelkan ke papan flanel sesuai dengan topik yang dibawakan.

PENGENALAN LAMBANG BILANGAN

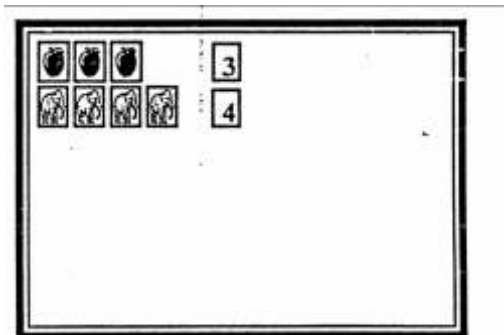
Peraga pengenalan lambang bilangan terdiri dari bermacam-macam kartu bergambar dan kartu angka yang pada bagian belakangnya dilapisi dengan busa tipis. Digunakan bersama-sama dengan papan flanel.



Fungsi/kegunaan : Pengenalan konsep bilangan

Petunjuk Kerja :

- Tempelkan sejumlah kartu bergambar buah atau binatang yang sejenis pada papan flanel.
- Jodohkan dengan lambang bilangan yang seini dengan banyaknya buah atau binatang dalam kartu tersebut.



DEKAK-DEKAK

Fungsi alat peraga :

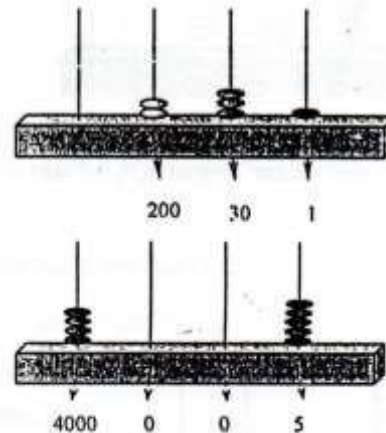
- Menjelaskan nilai tempat
- Memperagakan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan asli

Petunjuk Kerja :

A. Untuk menjelaskan nilai tempat

Sebagai contoh :

- Menunjukkan lambang bilangan :
231 (dua ratus tiga puluh satu)
- Menunjukkan lambang bilangan :
4005 (empat ribu lima)



B. Menjelaskan operasi penjumlahan pada bilangan asli

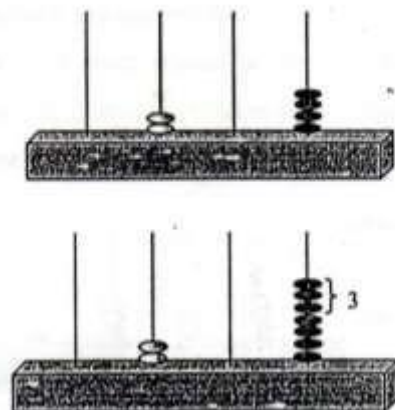
Dalam melakukan operasi penjumlahan selalu dimulai dengan menjumlahkan satuan terlebih dahulu, diikuti puluhan, kemudian ratusan dan berikutnya ribuan demikian seterusnya.

Sebagai contoh :

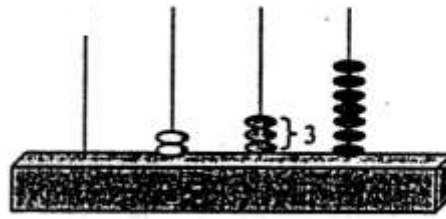
1. Memperagakan operasi penjumlahan : $204 + 133 = \dots$

Caranya sebagai berikut :

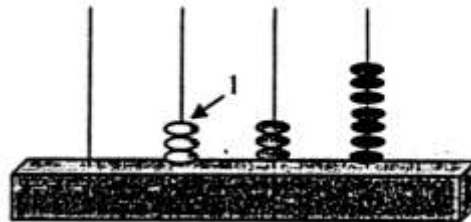
- a. Pertama-tama guru menunjukkan cara memperagakan lambang bilangan 204 dengan menggunakan dekak-dekak seperti gambar di samping ini:
- b. Karena ditambah dengan 133 maka untuk selanjutnya tempat satuan ditambahkan 3 manik-manik menjadi :



- c. Berikutnya tempat puluhan ditambah 3 buah manik-manik menjadi :



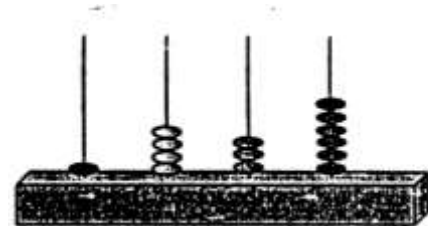
- d. Dan yang terakhir tempat ratusan ditambah 1 buah manik-manik sehingga menjadi :



Kini tampak pada dekak-dekak : tempat ratusan ada 3 buah manik-manik tempat puluhan ada 3 buah manik – manik, dan tempat satuan ada 7 buah manik – manik
Artinya : $204 + 133 = 337$ (tiga ratus tiga puluh tujuh)

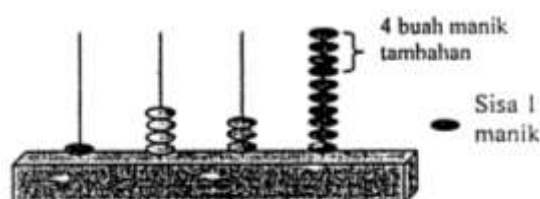
2. Memperagakan operasi penjumlahan : $1436 + 245 = \dots$

- a. Mula-mula guru menunjukkan lambang bilangan 1436 dengan menggunakan dekak-dekak :

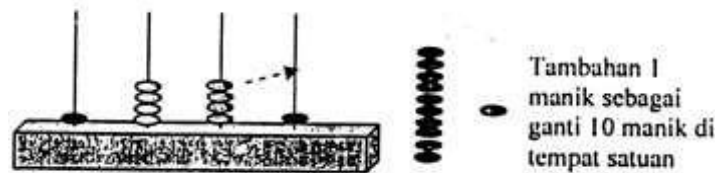


- b. Karena bilangan itu ditambah dengan 245 maka untuk selanjutnya tempat satuan ditambah 5 buah manik-manik. Pada tahap ini, sudah mulai menjumlahkan bilangan-bilangan yang hasilnya lebih dari sepuluh. Karena tempat satuan suda terisi 6 buah manik-manik, dan sisa manik-manik satuan tinggal 4, padahal tempat satuan seharusnya terisi $6 + 5 = 11$ buah manik, maka peragaannya adalah sebagai berikut :

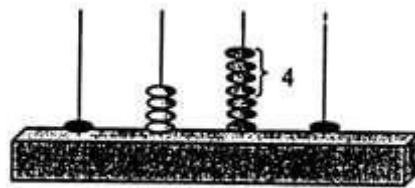
Pada dekak-dekak, 10 buah manik di tempat satuan setara dengan 1 manik di tempat puluhan, 10 buah manik di tempat puluhan setara dengan 1 manik di tempat ratusan, 10 buah manik di tempat ratusan setara dengan 1 manik di tempat ribuan dan seterusnya, maka untuk meletakkan sisa 1 buah manik satuan, 10



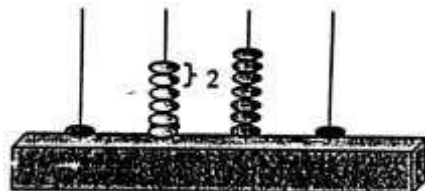
manik satuan diambil dan diganti dengan 1 manik puluhan yang ditambahkan di tempat puluhan. Sisa satu manik satuan tadi selanjutnya diletakkan di tempat satuan hingga tampak seperti gambar berikut :



- c. Langkah berikutnya adalah menambahkan 4 buah manik pada tempat puluhan



- d. Kemudian pada tempat ratusan ditambahkan 2 manik



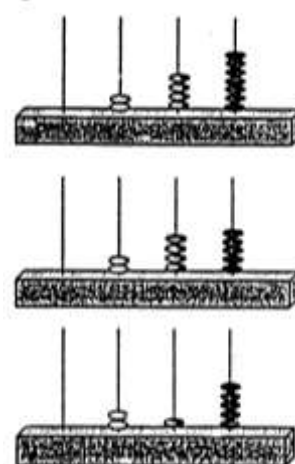
Bentuk akhir ini menunjukkan hasil penjumlahan $1436 + 245 = 1681$ (seribu enam ratus delapan puluh satu)

C. Menjelaskan operasi pengurangan pada bilangan asli

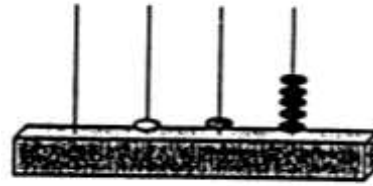
Melakukan operasi pengurangan juga selalu dimulai dengan mengurangi satuan terlebih dahulu, diikuti puluhan, kemudian ratusan, dan berikutnya ribuan, demikian seterusnya.

1. Menunjukkan/ memperagakan operasi pengurangan : $247 - 132 = \dots$

- Mula-mula diperagakan (dengan dekak-dekak) lambang bilangan 247.
- Selanjutnya tempat satuan diambil 2 buah manik-manik menjadi:
- Berikutnya tempat puluhan diambil 3 buah manik-manik menjadi :

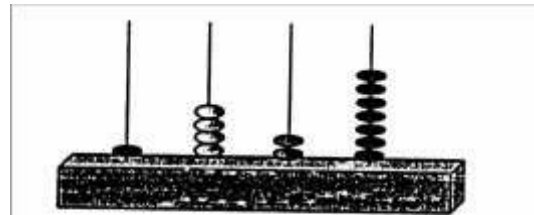


- d. Dan yang terakhir tempat ratusan diambil 1 buah manik-manik menjadi :
Artinya : $247-132 = 115$

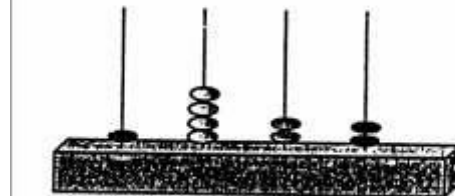


2. Memperagakan operasi pengurangan : $1427 - 275 = \dots$

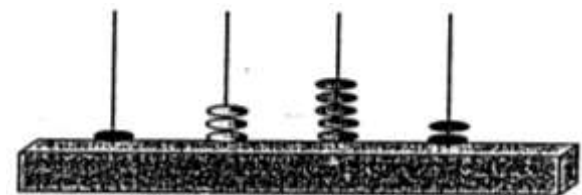
- a. Mula-mula tunjukkan bilangan 1427 dengan dekak-dekak.



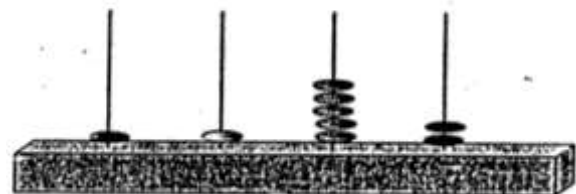
- b. Kemudian tempat satuan diambil 5 buah manik sehingga dekak-dekak akan tampak seperti di samping :



- c. Berikutnya proses pengurangan manik pada tempat puluhan. Di tempat puluhan akan diambil 7 buah manik atau senilai 70, tetapi pada tempat puluhan hanya tersedia 2 manik yang bernilai 20 sehingga kita perlu meminjam 1 manik ratusan yang nilainya 100 (setara dengan 10 manik puluhan). Sekarang kita punya 12 manik puluhan yang kemudian dikurangi dengan 7, sedangkan 5 manik sisanya diletakkan di tempat puluhan hingga tampak seperti di samping :



- d. Langkah terakhir adalah mengambil 2 manik pada tempat ratusan (yang nilainya 200).



Gambar terakhir menunjukkan bilangan 1152. Dengan demikian $1427-275 = 1152$

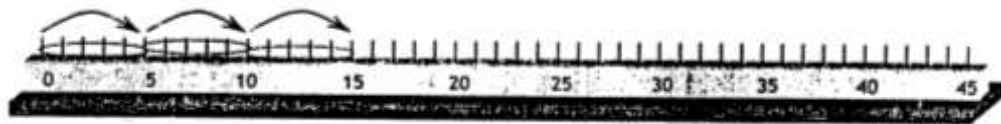
GARIS BILANGAN

Fungsi/kegunaan :

- a) Penanaman konsep bahwa :
 - Perkalian adalah merupakan penjumlahan berulang
 - Pembagian adalah merupakan pengurangan berulang
- b) Memudahkan memahami operasi bilangan bulat

Petunjuk kerja :

1. Menjelaskan operasi perkalian misal : 3×5
 - Kelompokkan lima satuan sebanyak tiga kali dengan menggunakan karet gelang (titik awal dari nol 0) sehingga terdapat tiga kelompok dimana masing-masing kelompok berisi lima satuan, ini berarti $5 + 5 + 5$
 - Perhatikan bilangan pada garis bilangan yang ditunjukkan pada ujung terakhir, yaitu 15



2. Menjelaskan operasi pembagian misal $12 : 3$
 - kelompokkan tiga satuan dengan menggunakan karet gelang, berawal dari 12 hingga 0 ternyata terdapat empat kelompok
 - Banyaknya kelompok merupakan hasilnya yaitu 4 (empat) kelompok yang masing-masing berisi tiga satuan



3. Memperagakan operasi penjumlahan :
 - kelompokkan satuan-satuan bilangan yang dijumlahkan dengan menggunakan karet gelang, misalnya : $3 + 5$ dimana pangkal bilangan kedua terletak pada ujung bilangan pertama demikian seterusnya.
 - litah bilangan pada garis bilangan yang ditunjukkan pada ujungnya



4. Memperagakan operasi pengurangan :
 - Seperti dalam penjumlahan hanya arahnya berlawanan

BANGUN-BANGUN DATAR

Fungsi/kegunaan : Pengenalan macam-macam bangun datar

Petunjuk kerja :

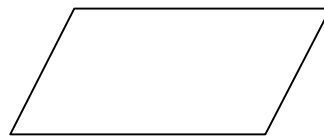
Satu persatu tunjukkan dan sebutkan nama bangun datar tersebut.



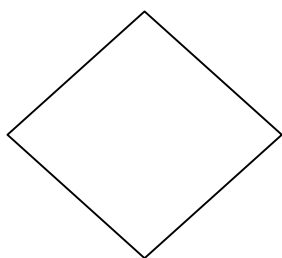
Persegi panjang



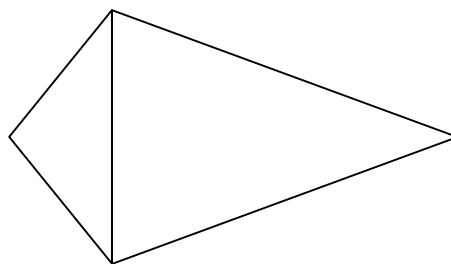
Persegi



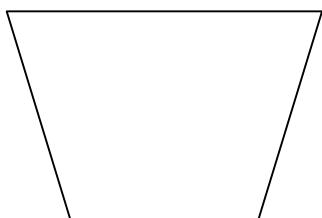
Jajargenjang



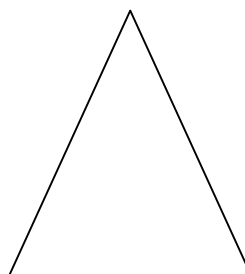
Belahketupat



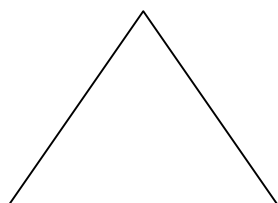
Layang-layang



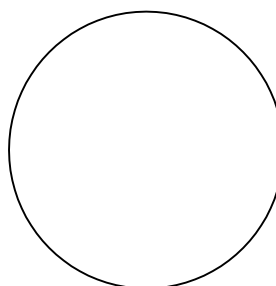
Trapesium



Segitiga samakaki



Segitiga sama sisi



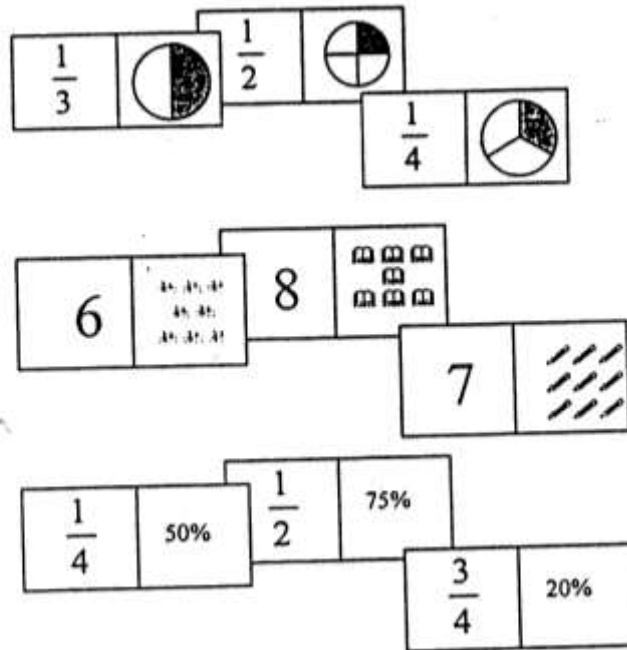
Lingkaran

KARTU BILANGAN

Fungsi/ kegunaan : Untuk menambah keterampilan siswa dalam memahami atau mendalami suatu materi.

Petunjuk kerja :

1. Permainan ini dimainkan oleh 2, 3 atau 4 pemain.
2. Aturan permainan sama dengan permainan kartu domino
3. Kartu dikocok dan dibagi rata kepada peserta
4. Satu kartu diletakkan terbuka ditengah
5. Secara bergiliran pemain menyambung susunan kartu dengan syarat sisi kartu yang menyambung memiliki pengertian yang sama.
6. Contoh :



7. Pemain yang tidak memiliki kartu yang sesuai kehilangan gilirannya. Pemenang adalah yang menghabiskan kartu terlebih dahulu.
8. Jika tidak ada pemain yang dapat melangkah, maka pemenangnya adalah pemain yang memegang kartu paling sedikit.

PENCERMINAN

Fungsi/ kegunaan : Menanamkan konsep pencerminan melalui praktek laboratorium

Petunjuk kerja :

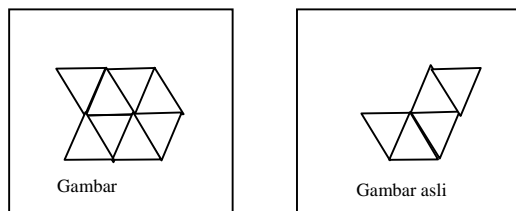
Pada umumnya setiap hari orang selalu menggunakan cermin, misalnya orang menggunakan cermin untuk berhias diri atau untuk kaca spion kendaraan. Mengapa harus digunakan cermin? Tidak lain agar mereka dapat melihat bayangan dirinya atau benda lain pada cermin itu. Demikian pula dalam permainan kartu ini anda akan mendapatkan bermacam-macam bangun/ gambar dengan cara meletakkan cermin di sekitar gambar utama.

Jadi tugas yang anda lakukan dalam permainan ini adalah : dimanakah anda harus meletakkan cermin pada gambar utama, sehingga terbentuk bangun/ gambar lain yang diminta seperti tampak pada kartu-kartu berikutnya. Sebagai contoh, ambillah kartu gambar A, kemudian letakkan cermin sepanjang garis putus-putus, maka akan tampak bangun seperti gambar .

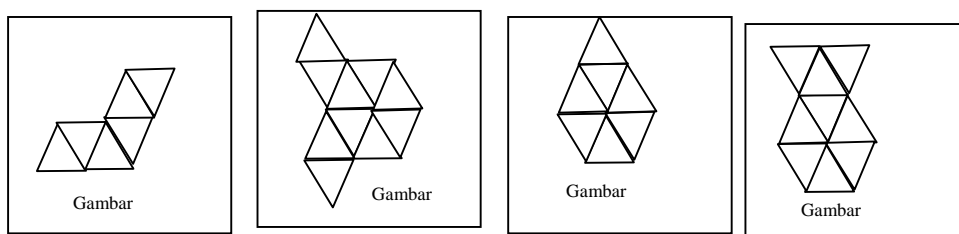
Permainan ini dilengkapi dengan sebuah cermin datar dan 13 buah kartu bergambar. Dalam setiap set kartu terdapat satu kartu utama yang mempunyai huruf A, sedang kartu- kartu lain berindeks, misalnya , , ,dst. Berisi gambar-gambar/ bangun-bangun yang diminta.

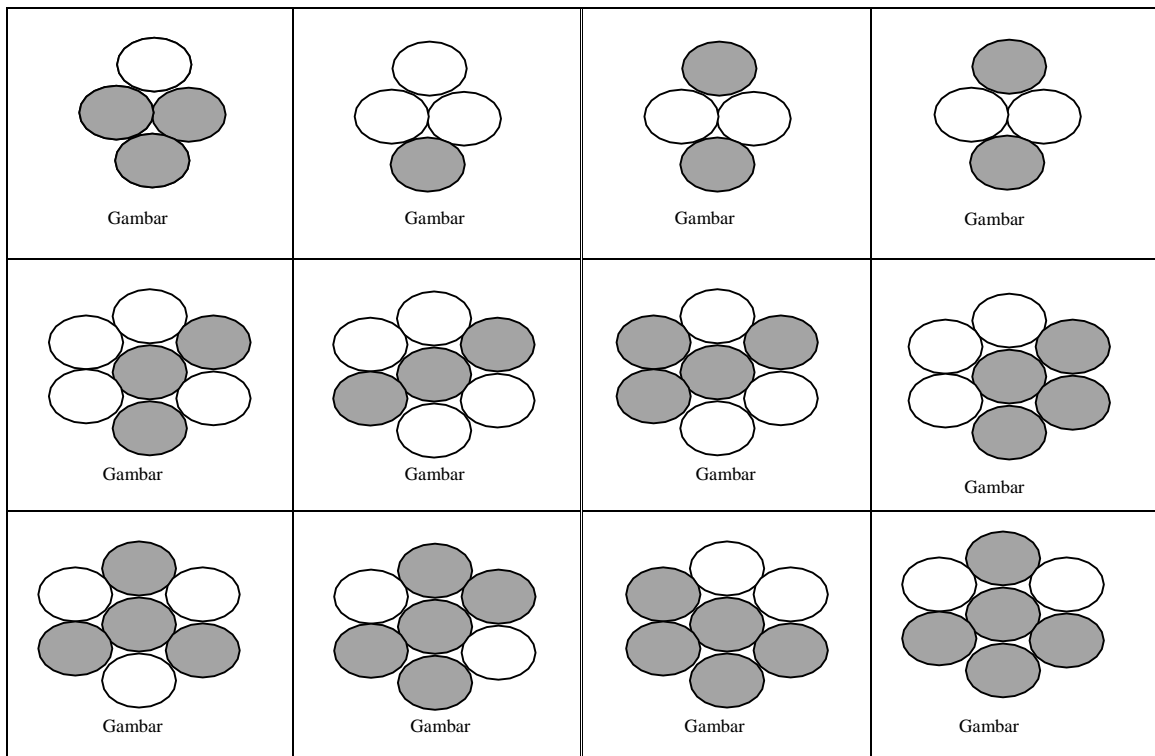
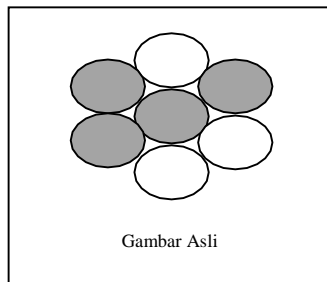
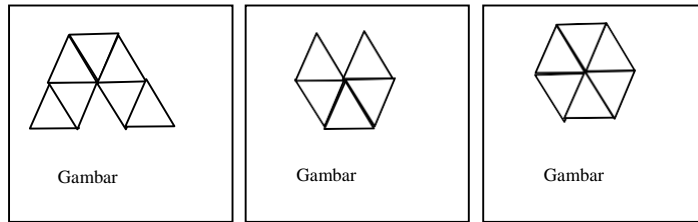
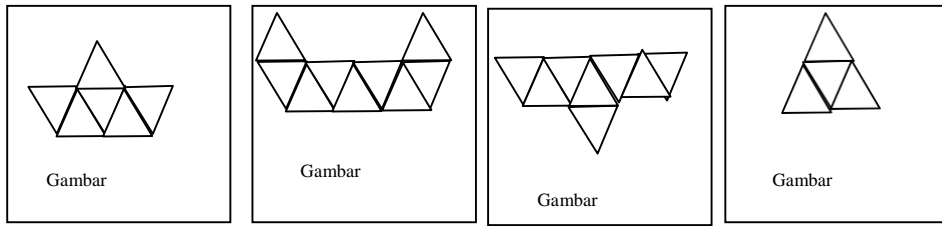
Percobaan 1 :

Ambillah kartu gambar A (Gambar Asli) dan sebuah cermin. Di manakah anda harus meletakkan cermin pada gambar asli agar diperoleh bangun seperti gambar pada kartu gb.



Lanjutkan percobaan di atas untuk kartu-kartu gambar sampai .





LONCAT KATAK



Fungsi/ kegunaan : Menemukan suatu pola bilangan dengan cara bermain.

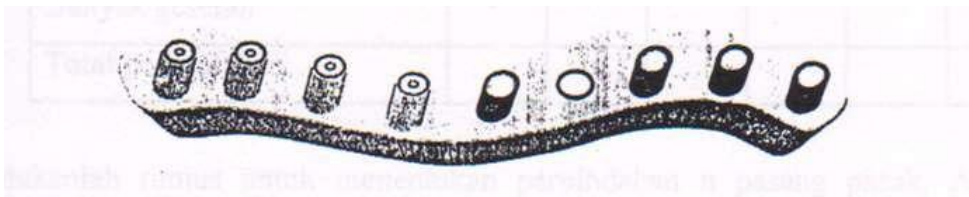
Aturan permainan :

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

1. Setiap kali melangkah hanya boleh mengangkat satu pasak
2. Dalam melakukan perpindahan, hanya boleh melompati satu pasak atau bergeser ke lubang di dekatnya.

Cara Kerja :

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



2. Ambillah pasak lainnya (yang berlainan warna) melompati pasak yang pertama kali dipindahkan.



3. Geserlah pasak (yang berwarna dengan pasak yang dipindahkan kedua) ke lubang di dekatnya.



4. Ambillah pasak yang berwarna gelap meompati pasak- pasak di depannya, demikian seterusnya, sampai kedua kelompok pasak tersebut bergantian tempat.
5. Banyaknya langkah pemindahan tergantung banyaknya pasang pasak dan akan membentuk suatu pola bilangan. Untuk dapat membentuk pola bilangan, dalam



Pemindahan pasak dicari langkah yang terpendek.

Masalah :

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

Isikanlah kegiatan pemindahan tersebut dalam tabel berikut ini.

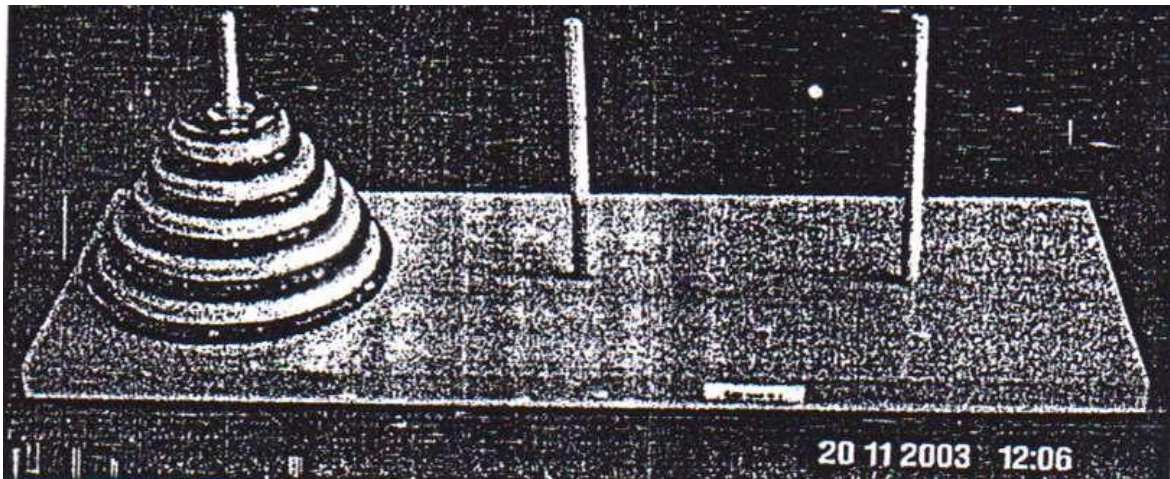
| Banyaknya pasang pasak | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Banyak loncatan | | | | | | | |
| Banyak geseran | | | | | | | |
| Total perpindahan | | | | | | | |

Tentukanlah rumus untuk menentukan perpindahan n pasang pasak. Agar lebih mudah, isilah tabel di bawah ini.

| Banyaknya pasang pasak | 1 | 2 | 3 | 4 | ... | n |
|------------------------|---|---|---|---|-----|---|
| Banyak loncatan | | | | | | |
| Banyak geseran | | | | | | |
| Total perpindahan yang | | | | | | |

Jadi untuk menentukan perpindahan n pasang pasak adalah : _____

MENARA HANOI



Fungsi/ kegunaan : Untuk menemukan barisan bilangan melalui pola bilangan dengan cara bermain teka-teki

Aturan : Setiap kali memindahkan satu cakram hanya dapat diletakkan di atas cakram yang lebih besar. (tidak boleh cakram besar di atas cakram kecil). Untuk ini 2 tiang yang ada dapat digunakan secara bergantian.

KBM :

Guru menceritakan legenda di india tentang menara Benares. Diceritakan bahwa setelah menciptakan dunia, Dewa Brahma menciptakan 3 pasak, pada salah satu pasak terdapat tumpukan piringan emas sebanyak 64 keping, dengan urutan yang keping yang terbesar terletak di bawah, makin ke atas makin kecil. Selanjutnya Dewa Brahma memerintahkan pembantu dewa untuk memindahkan keping-keping emas itu dengan aturan : setiap perpindahan hanya boleh memindah 1 piringan, dan piringan yang besar tidak boleh diletakkan di atas piringan yang lebih kecil. Dalam legenda itu dipercaya bahwa dunia akan berakhir jika para pembantu dewa tersebut selesai memindahkan ke 64 piringan.

Andaikan legenda itu benar, dan untuk memindahkan 1 keping dibutuhkan waktu 1 detik ternyata waktu yang dibutuhkan para pembantu dewa untuk memindahkan ke 64 keping emas tersebut lebih dari 500 milyar tahun !

Selanjutnya siswa dibimbing untuk membuktikan pertanyaan di atas.

- Guru memperagakan perpindahan satu cakram
- Guru memperagakan perpindahan dua cakram

- Guru meminta siswa untuk memperagakan perpindahan 3, 4, 5. Dan 7 cakram dengan jumlah langkah perpindahan yang minimal.

Hasilnya dicatat dalam tabel berikut:

| Banyak Cakram | Banyak Langkah Perpindahan |
|---------------|----------------------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| ... | |
| 7 | |

- Guru membimbing siswa untuk menggeneralisasi hasil-hasil pada tabel bahwa bila ada n buah cakram maka jumlah minimal perpindahan adalah :
- Untuk $n = 64$ diperoleh perpindahan sebanyak

PERMAINAN KARTU

Kegunaannya : Untuk menambah ketrampilan siswa setelah mendalami/ memahami suatu topik tertentu.

Cara pembuatannya : Di buat dari kertas marga/ manila dengan ukuran 5 cm x 8 cm. Untuk membuat satu set kartu kita perlu membuat bilangan dasar untuk topik apa, dan dipakai untuk kelas berapa.

Ditinjau dari jumlah kartunya ada 2 cara pembuatannya :

1. Satu set kartu jumlahnya harus 28 lembar untuk itu kita perlu membuat daftar yang terdiri dari 8 baris dan 7 kolom berarti ada 56 kotak (nilai)

Contoh :

Sasaran : Siswa SD kelas 1

Topik : Pengurangan bilangan cacah kurang dari 15.

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 0-0 | 1-0 | 2-0 | 3-0 | 4-0 | 5-0 | 6-0 |
| A | B | C | D | E | F | G |
| 1-1 | 2-1 | 3-1 | 4-1 | 5-1 | 6-1 | 7-1 |
| A | H | I | J | K | L | M |
| 2-2 | 3-2 | 4-2 | 5-2 | 6-2 | 7-2 | 8-2 |
| B | H | N | O | P | Q | R |
| 3-3 | 4-3 | 5-3 | 6-3 | 7-3 | 8-3 | 9-3 |
| C | I | N | S | T | U | V |
| 4-4 | 5-4 | 6-4 | 7-4 | 8-4 | 9-4 | 10-4 |
| D | J | O | S | W | X | Y |
| 5-5 | 6-5 | 7-5 | 8-5 | 9-5 | 10-5 | 11-5 |
| E | K | P | T | W | Z | a |
| 6-6 | 7-6 | 8-6 | 9-6 | 10-6 | 11-6 | 12-6 |
| F | L | Q | U | X | Z | b |
| 7-7 | 8-7 | 9-7 | 10-7 | 11-7 | 12-7 | 13-7 |
| G | M | R | V | Y | a | b |

Sehingga terlihat bahwa pada kolom 1 ada 8 nilai yang bervariasi di mana nilainya sama (misal kolom 1 nilainya 0, kolom 2 nilainya 1 dan seterusnya).

Setelah 56 kotak (nilai) terisi semua baru kita beri tanda huruf-huruf dengan aturan seperti di atas.

Kemudian baru kita masukkan ke dalam kartu-kartu kosong sesuai dengan huruf dalam kotak.

Perhatikan contoh berikut :

| Kartu A | Kartu B | Kartu C |
|---------|---------|---------|
| 0 – 1 | 1 – 0 | 2 – 0 |
| 1 – 1 | 2 – 2 | 3 – 3 |

Sehingga setiap set kartu terdapat 28 lembar.

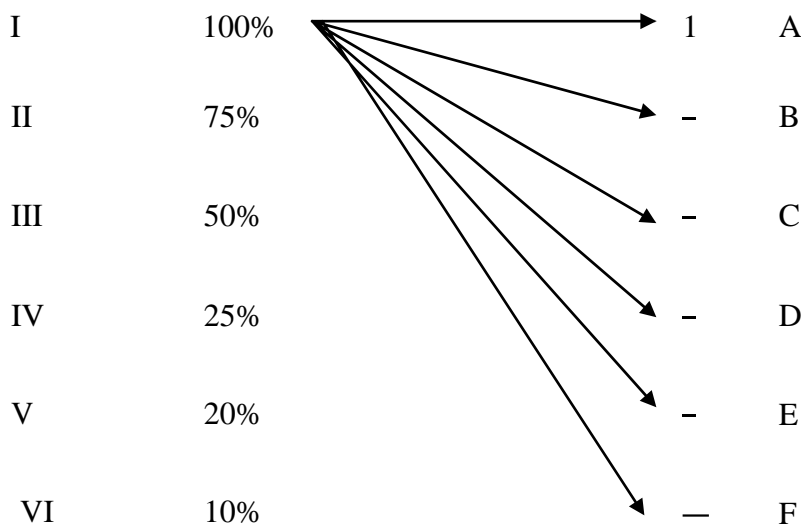
2. Satu set jumlahnya tidak harus 28 lembar

Jumlah kartu bisa 21 lembar, 25 lembar, 36 lembar, atau sejumlah fungsi yang akan dibedakan.

Contoh :

Topik : Mengubah persen ke dalam pecahan biasa

Kita tulis bentuk persen pada bagian kiri dan bentuk pecahan yang senilai dengan bentuk persen pada kolom sebelah kanan,



Selanjutnya dipasangkan :

(I, A), (I, B), (I, C), ..., (I, F)

(II, A), (II, B), (II, C), ..., (II, F)

..... dan seterusnya sampai

(VI, A), (VI, B), (VI, C), ..., (VI, F)

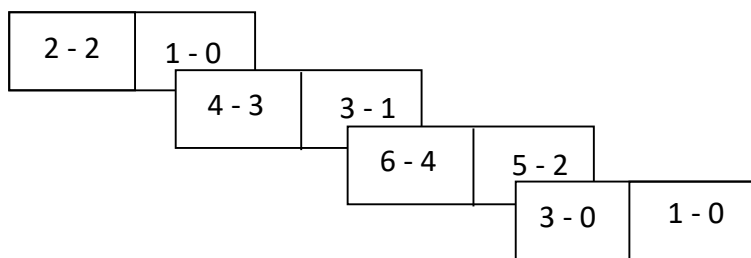
Sehingga jumlah kartu seluruhnya ada $6 \times 6 = 36$ kartu

Cara Penggunaanny :

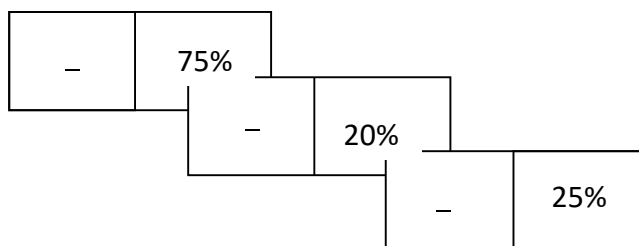
- Permainan ini dimainkan oleh 2, 3, 4 atau 6 orang pemain.
- Bagikan kartu domino yang khusus dibuat untuk permainan ini, sampai habis terbagi untuk masing-masing pemain
- Pemain pertama meletakkan sebuah kartu di meja (undilah siapa yang jadi pemain pertama)
- Dengan urutan sesuai arah jarum jam para pemain menjatuhkan satu kartu pada setiap gilirannya
- Nilai kartu yang dipasangkan (dijatuhkan) disesuaikan dengan nilai kartu yang ada (yang dijatuhkan) sampai pemain tidak memiliki kartu lagi.
- Jika pemain tidak bisa “jalan” maka ia kehilangan satu giliran
- Pemenangnya ialah yang pertama-tama dapat menghabiskan kartunya.

Contoh :

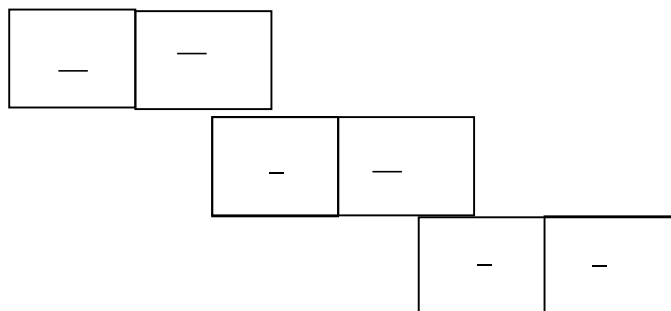
a) Topik : Pengurangan



b) Topik persen



c) Topik pecahan



Contoh : PERMAINAN KARTU

Topik : Pecahan Senilai

Sasaran : Siswa SD kelas V

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | — | — | — | — | — |
| 2 | — | — | — | — | — | — | — |
| 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | — | — | — | — | — | — | — |
| 7 | — | — | — | — | — | — | — |
| 8 | — | — | — | — | — | — | — |

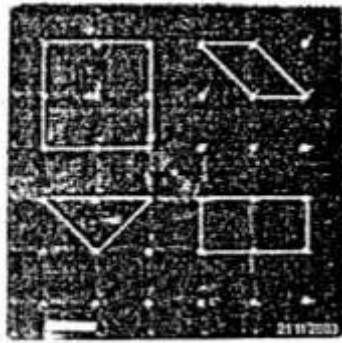
Contoh : BILANGAN DASAR PERMAINAN KARTU

Topik : Operasi bilangan yang menghasilkan 7 bilangan prima yang pertama

Sasaran : Siswa kelas VI

| | | | | | | |
|-------------------|------------------------|----------------|-------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 2 | 3 | 5 | 7 | 11 | 13 | 17 |
| $5 - 3$ | $5 - 2$ | $\sqrt{\quad}$ | $\sqrt{\quad}$ | $+ 7$ | — | $5 \times 3 + 7$ |
| $17 - 3 \times 5$ | $17 - 7 \times 2$ | $41 - +$ 11 | | 31 () | $19 - 3 \times 2$ | $19 - 2$ |
| $- 2$ | $(23 - 2) : 7$ | $- + 2$ | $29 - 11 \times 2$ | $47 - x 3$ | $37 - x 3$ | $13 +$ |
| $13 - (7 +$) | $(2 \times 7) -$ 11 | — | — | $- 2 \times 19$ | $41 - 7 \times$ | $23 - 2 \times 3$ |
| $5 \times 3 - 13$ | $3 \times -$ | - | $5 - (-2)$ | $2 \times 3 + 5$ | $(37 + 2) : 2$ | $11 + 2 \times 3$ |
| 43 () | $7 -$ | $2 - (-3)$ | $37 - 2 \times 3 \times$ 5 | $+ 3$ | $43 - 7 - 23$ | - |
| $\sqrt{\quad}$ | $(11 + 13) :$ 2 | $(17 - 2) : 2$ | $(11 + 3) : 2$ | $- 2 \times 7$ | $- 2 \times 7$ | $2 \times 7 + 3$ |
| — | $\sqrt{\quad}$ | $3 - -$ | 3 $- + 3$ | $43 - 25$ | 2 x | — |

PAPAN BERPAKU



Fungsi/ kegunaan : Sebagai alat bantu pengajaran matematika di Sekolah Dasar untuk menanamkan konsep/ pengertian geometri, seperti pengenalan bangun datar, pengenalan keliling bangun datar, dan menentukan/menghitung luas bangun datar.

Petunjuk kerja:

- Letakkan papan berpaku di depan kelas, bisa digantung atau disandarkan benda lain. Papan berpaku dilengkapi sejumlah karet gelang dengan 4 warna yang berbeda serta dilengkapi pula dengan kertas bertitik atau kertas berpetak.
- Guru mendemonstrasikan secara klasikal di depan kelas cara membentuk bangun datar.
- Kemudian masing-masing siswa membentuk bangun datar sesuai dengan kreativitas masing-masing.
- Siswa diminta menggambar hasil yang diperolehnya pada kertas bertitik atau kertas berpetak.
- Melalui tanya jawab guru mengenalkan arti keliling
- Siswa menentukan keliling setiap bangun datar yang dia peroleh sebelumnya.
- Melalui tanya jawab guru mengenalkan arti luas bangun datar
- Siswa diminta untuk memperkirakan luas bangun datar yang telah dibuatnya
- Baru kemudian guru memperkenalkan nama-nama bangun datar yang telah dibuat oleh siswa (jangan memaksakan semua diberi nama, kecuali bangun-bangun dasar yang sudah biasa, segiempat, persegi, persegipanjang, jajargenjang, trapesium, trapesium samasisi, trapesium samakaki, belah ketupat, layang-layang, segitiga siku-siku, segitiga samakaki, segitiga samasisi, segitiga tumpul, segitiga lancip, segitiga sembarang, segilima, segienam, dsb)

KARTU TEBAKAN ANGKA

Cara membuat kartu :

Perhatikan urutan angka berikut :

- I. 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31.
- II. 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 30, 31.
- III. 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31.
- IV. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.
- V. 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.

Cara membuat urutan angka di atas:

1. Bilangan yang dijadikan dasar adalah bilangan basis dua yaitu $= 1, = 2, = 4, = 8, = 16$, dan seterusnya.
2. Bilangan 3 diperoleh dari $1 + 2$ jadi letakkan angka 3 pada kartu I dan kartu II
3. Bilangan 5 diperoleh dari $1 + 4$ jadi letakkan angka 5 pada kartu I dan kartu III
4. Bilangan 6 diperoleh dari $2 + 4$ jadi letakkan angka 6 pada kartu II dan kartu III
5. Lanjutkan untuk bilangan yang lain, sampai sebanyak yang diperlukan, kemudian isikan pada tabel berikut:

| Bilangan | Penjumlahan dari | Bilangan | Penjumlahan dari | Bilangan | Penjumlahan dari |
|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|
| 1 | | 12 | | 23 | |
| 2 | | 13 | | 24 | |
| 3 | | 14 | | 25 | |
| 4 | | 15 | | 26 | |
| 5 | | 16 | | 27 | |
| 6 | | 17 | | 28 | |
| 7 | | 18 | | 29 | |
| 8 | | 19 | | 30 | |
| 9 | | 20 | | 31 | |
| 10 | | 21 | | | |
| 11 | | 22 | | | |

6. Kemudian isikan pada kartu-kartu berikut sehingga didapat kartu-kartu seperti sebagai berikut:

| | | | |
|-----|----|----|----|
| 1 | 3 | 5 | 7 |
| 9 | 11 | 13 | 15 |
| dst | | | |

| | | | |
|-----|----|----|----|
| 2 | 3 | 6 | 7 |
| 10 | 11 | 14 | 15 |
| dst | | | |

| | | | |
|-----|----|----|----|
| 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12 | 13 | 14 | 15 |
| dst | | | |

| | | | |
|-----|----|----|----|
| 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 |
| dst | | | |

| | |
|-----|----|
| 16 | 17 |
| dst | |

7. Kartu siap digunakan untuk menebak angka, tanggal lahir atau bulan lahir

Catatan : Anda bisa meneruskan bilangan sampai sebanyak yang anda inginkan dengan menambah kartu.

Cara penggunaan :

1. Permainan ini dimainkan oleh dua orang, satu orang sebagai penebak yang lain sebagai yang ditebak.
2. Penebak meminta kepada yang ditebak untuk memikirkan sebuah angka/ bilangan antara 1 sampai 31.
3. Penebak memperlihatkan kartu-kartu tersebut secara berurutan, tanyakan pada yang ditebak apakah bilangan yang dipikirkan ada pada kartu tersebut, jika dia berkata “ya” simpanlah bilangan yang menjadi dasar pembuatan kartu itu (bilangan yang tertulis di pojok atas), jika tidak lupakan bilangan dasar kartu itu.
4. Jumlahkan semua bilangan dasar/ basis yang diperoleh.
5. Itulah bilangan yang dipikirkan oleh temanmu.

Contoh:

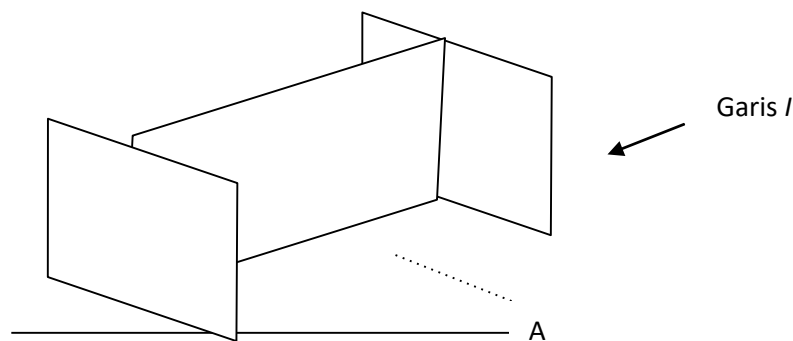
1. Misalkan orang yang ditebak mengatakan bahwa bilangan yang dia pikirkan ada pada kartu I, II, dan V maka bilangan itu adalah $1 + 2 + 16 = 19$
2. Misalkan orang yang ditebak mengatakan bahwa bilangan yang dia pikirkan ada pada kartu II, III, IV, dan V maka bilangan itu adalah $2 + 4 + 8 + 16 = 30$

KACA PENCERMINAN

Fungsi/ kegunaan : Untuk membantu penanaman konsep pencerminan

Petunjuk Kerja :

1. Sediakan kaca pencerminan, yaitu kaca gelap tembus pandang yang berfungsi sebagai cermin.
2. Agar kaca dapat berdiri tegak kedua ujungnya diberi penyangga.



Kegiatan I

Menunjukkan bahwa jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.
Caranya : Gambarlah sebuah titik A pada kertas, kemudian gambarlah sebuah garis *I* sebagai cermin, kemudian letakkan cermin itu pada garis tersebut. Lalu amati bayangan titik itu melalui cermin, kemudian tandai dan beri nama sebagai titik A''.

Ukurlah jarak titik A ke garis, kemudian ukur juga jarak titik bayangan (A'') ke garis itu. Simpulkan bagaimana jaraknya dan bagaimana sudut antara garis *I* dengan AA''?

Kegiatan II

Gambar ruas garis AB dan garis *I*. Ulangi langkah kegiatan I untuk mendapatkan bayangan ruas garis AB. Beri nama bayangan ini A'' B''.

Simpulkan mengenai:

- Jarak A ke A''
- Jarak B ke B''
- Panjang AB dan A'' B''
- Sudut yang dibentuk oleh AA'' dan BB'' dengan garis *I*

Kegiatan III

Gambar segitiga ABC dan garis l . Ulangi langkah pada kegiatan I untuk mendapatkan bayangan segitiga ABC. Beri nama bayangan ini $A'' B'' C''$.

Simpulkan mengenai :

- AB dan $A'' B''$, AC dan $A'' C''$, BC dan $B'' C''$
- \perp l dan \perp $A'' B''$, \perp l dan \perp $B'' C''$, \perp l dan \perp $A'' C''$

Apakah segitiga ABC dan segitiga $A'' B'' C''$ kongruen?

Kegiatan IV

Ulangi kegiatan III untuk bangun-bangun yang lain. Simpulkan bagaimana sifat bangun asli dengan bangun bayangannya.

BLOK PECAHAN

A. Bentuk dasar lingkaran.

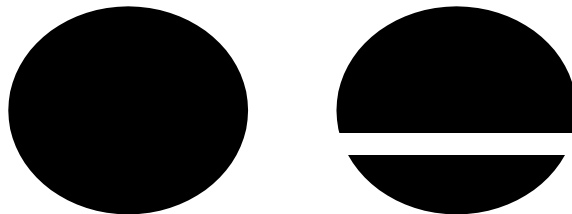
I. Fungsi/ kegunaan : Menanamkan konsep :

1. Pecahan adalah hal yang tidak utuh
2. Menyatakan pecahan ke bentuk lain yang ekuivalen
3. Menyederhanakan pecahan
4. Membandingkan dua pecahan

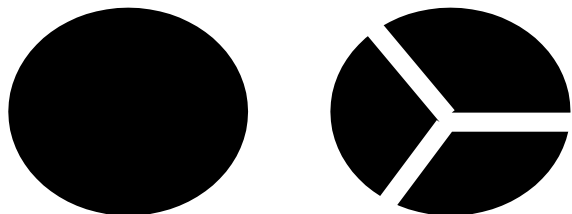
II. Cara kerja :

Dalam memberikan penanaman konsep guru melakukannya dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Konsep pecahan sebagai hal yang tidak utuh
 - Peragaan konsep bilangan bulat 1 dengan menempelkan lingkaran satuan ke papan flanel.
 - Peragaan konsep bilangan pecahan " $\frac{1}{2}$ " dengan menunjukkan 2 tengahan yang dirangkai membentuk lingkaran satuan (ditempelkan di papan flanel). Kemudian kedua tengahan itu kita pisahkan dengan cara menggeser. Katakanlah bahwa masing- masing bagian disebut "setengah" yang dilambangkan dengan " $\frac{1}{2}$ "



- Lakukan hal yang sama untuk memperagakan bilangan –bilangan lain seperti $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, dan $\frac{1}{5}$

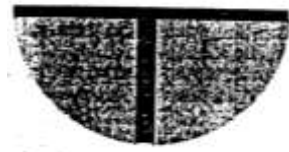


2. Menyatakan pecahan ke bentuk lain yang ekuivalen (pecahan yang senilai)

Contoh :

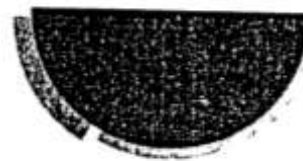
$\frac{1}{2}$ dapat dinyatakan sebagai $\frac{2}{4}$ dengan cara:

- Letakkan pecahan $\frac{1}{2}$ kemudian di atasnya letakkan pecahan $\frac{2}{4}$.
- Setelah dihimpitkan terlihat bahwa kedua pecahan tersebut sama.
- Gambar pecahan yang dihimpitkan.



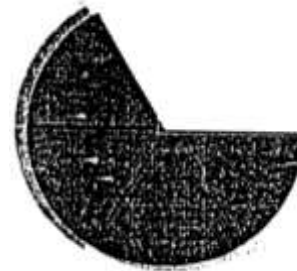
$\frac{1}{2}$ dapat dinyatakan sebagai $\frac{3}{6}$ dengan cara :

- Letakkan pecahan $\frac{1}{2}$ kemudian di atasnya letakkan pecahan $\frac{3}{6}$
- Setelah dihimpitkan terlihat bahwa kedua pecahan tersebut sama.



$\frac{2}{3}$ dapat dinyatakan sebagai $\frac{4}{6}$

- Letakkan pecahan $\frac{2}{3}$ kemudian di atasnya letakkan pecahan $\frac{4}{6}$
- Setelah dihimpitkan terlihat bahwa kedua pecahan tersebut sama
- Diperoleh $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$



Setelah diberikan beberapa contoh lain, diperoleh kesimpulan bahwa :

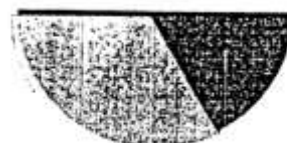
- Suatu pecahan tidak berubah nilainya jika pembilang dan penyebutnya dikalikan dengan bilangan yang sama.
- Suatu pecahan bisa disederhanakan dengan cara membagi pembilang dan penyebutnya dengan bilangan yang sama, dengan syarat pembaginya $\neq 0$.

3. Membandingkan dua pecahan

Yaitu memberikan konsep relasi antar dua pecahan antara lain : “>”, “=“ dan “<”

Contoh :

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



Gambar pecahan $\frac{1}{2}$, gambar pecahan $\frac{1}{3}$,
dihimpitkan, diperoleh $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$
 $\frac{4}{5} > \frac{5}{6}$



Gambar pecahan $\frac{4}{5}$, gambar pecahan $\frac{5}{6}$, dihimpitkan, diperoleh $\frac{4}{5} < \frac{5}{6}$. Untuk menjawab tanpa menggunakan alat peraga (diberikan setelah penanaman konsep dengan alat peraga diperagakan) dilakukan dengan cara menyamakan penyebut kedua pecahan.

—.....—

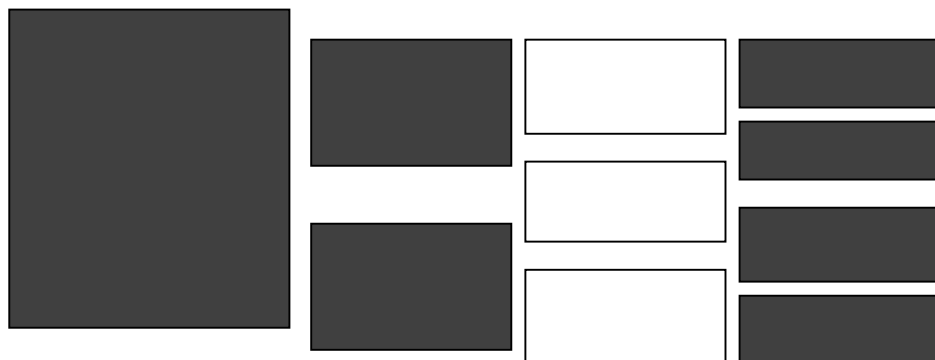
— x x Kedua ruas disamakan penyebutnya

— —

— < —

a. Bentuk Persegi Panjang

Kegunaan :



- I. Dapat digunakan juga untuk penanaman konsep membandingkan dua pecahan, menyatakan pecahan ke bentuk lain yang senilai dan menyederhanakan pecahan, hanya saja agak sulit untuk memberikan konsep bahwa pecahan adalah sesuatu yang tidak utuh.
- II. Cara kerja : Sejalan dengan bentuk dasar lingkaran.

PERKALIAN PECAHAN

Fungsi/ kegunaan :

Untuk menanamkan konsep perkalian bilangan pecahan.

Cara kerja :

Kegiatan I.

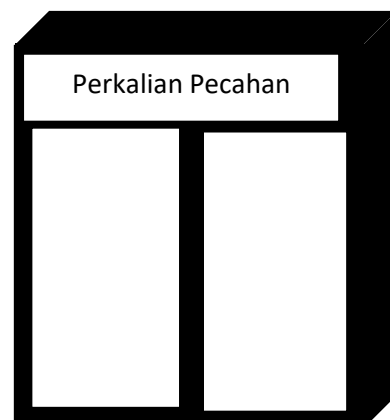
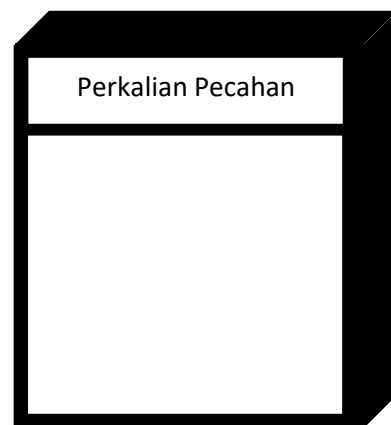
1. Keping-keping mika yang seukuran, dipasang pada bingkai yang berbentuk bujursangkar hingga memenuhi bingkai bujursangkar tersebut. Dalam hal ini bingkai bujursangkar dianggap mewakili satu satuan.
2. Setelah diperlihatkan kepada siswa, kemudian kepingan-kepingan itu diambil dan dikumpulkan jadi satu, ternyata kepingan-kepingan tersebut mempunyai ukuran yang sama.
3. Jika kepingan –kepingan mika yang memenuhi bujursangkar tersebut terdiri dari 2 keping, berarti 1 keping mika bernilai $\frac{1}{2}$. Demikian juga apabila terdiri dari 3 keping, berarti 1 keping mika bernilai $\frac{1}{3}$ dan seterusnya.

Kegiatan II

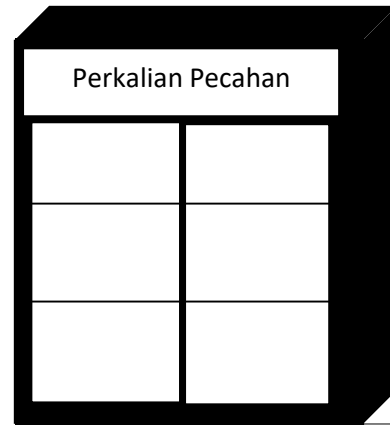
Misal :

- $x = \dots$

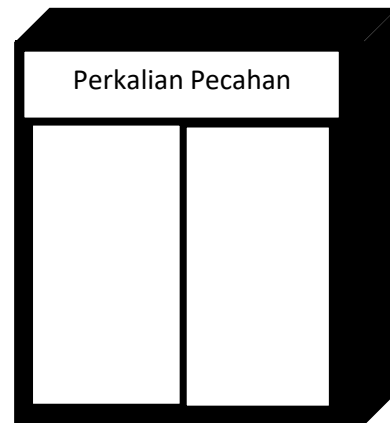
1. Ambil 2 kepingan mika yang masing-masing bernilai $\frac{1}{2}$, selanjutnya kepingan-kepingan itu kita isikan ke dalam bingkai bujursangkar.
2. Ambil juga 3 kepingan mika yang masing-masing bernilai $\frac{1}{3}$, kemudian kita isikan juga ke dalam bingkai bujursangkar berlawanan arah dengan kepingan yang bernilai $\frac{1}{2}$ (bila kepingan yang bernilai $\frac{1}{2}$ diletakkan vertikal, maka kepingan $\frac{1}{3}$ diletakkan horizontal).



3. Terlihat adanya daera-daerah yang tertutup oleh 2 kepingan mika yang berlainan nilainya, yang berjumlah 6 kotak (daerah). Selanjutnya siswa ditanya “ berapa nilai tiap-tiap kotak tersebut”. Jawaban yang diharapkan adalah “1/6”.



4. Kepingan –kepingan mika kita ambil semua.
5. Kita pasangkan 1 kepingan mika yang bernilai $\frac{1}{2}$ ke dalam bingkai bujursangkar, kemudian kita pasangkan 1 kepingan mika yang bernilai $\frac{1}{3}$ berlawanan arah ke dalam bingkai bujursangkar.



6. Terlihat adanya 1 daerah (kotak) yang tertutup oleh 2 kepingan mika. Tanyakan kepada siswa berapa nilai daerah tersebut?
Jawaban yang diharapkan adalah $\frac{1}{6}$.
Berarti $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
7. Setelah mencoba untuk perkalian pecahan yang lain sampai 3 atau 4 kali, maka guru mengajak siswa untuk menyimpulkan.

| |
|------------------|
| $- \times - = -$ |
|------------------|

Tugas :

Siswa diminta untuk mencoba perkalian pecahan yang disebutkan oleh guru.

PAPAN BUJURSANGKAR AJAIB

Fungsi/kegunaan : Melatih daya nalar dan keterampilan operasi penjumlahan pada Barisan Bilangan Aritmetika.

Petunjuk Kerja :

A. Bujursangkar Ajaib (BSA) 3 x 3

Disediakan barisan bilangan bulat berurutan dari 1 sampai 9

Siswa diminta untuk menyusun bilangan-bilangan di atas ke dalam BSA 3 x 3 sedemikian sehingga jumlah ketiga bilangan dalam setiap baris, kolom dan diagonal adalah sama.

| | | | |
|------|---|---|------|
| 8 | 1 | 6 | → 15 |
| 2 | 5 | 7 | |
| 4 | 9 | 2 | |
| ↓ 15 | | | ↘ 15 |

Perhatikan jumlah ketiga bilangan dalam setiap baris, kolom dan diagonal adalah 15.

Tugas : susun bilangan-bilangan yang disediakan (1 sampai 9), sedemikian sehingga setiap kolom, baris, dan diagonal berjumlah sama.

B. Bujursangkar Ajaib (BSA) 4 x 4

Siswa diminta untuk menyusun bilangan-bilangan bulat dari 1 sampai 16 ke dalam BSA 4 x 4 sedemikian sehingga jumlah keempat bilangan dalam setiap baris, kolom dan diagonal adalah sama.

Tugas : Susunlah bilangan- bilangan 1 sampai 16 sedemikian hingga jumlah bilangan-bilangan pada setiap kolom, baris, dan diagonal selalu sama. ↗ 34

| | | | | |
|------|----|----|----|------|
| 1 | 2 | 7 | 4 | → 34 |
| 5 | 6 | 3 | 8 | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 13 | 14 | 15 | 16 | |
| ↓ 34 | | | | ↘ 34 |

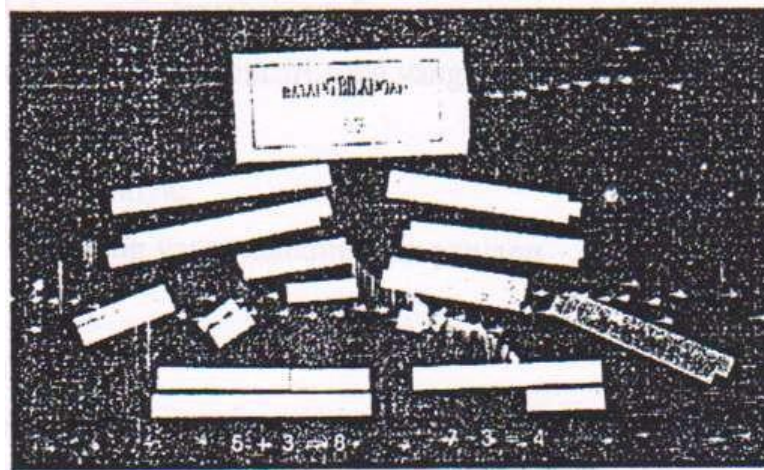
BATANG BILANGAN

Fungsi/kegunaan :

Sebagai alternatif dalam pembelajaran operasi penjumlahan/pengurangan di bawah 10 di Sekolah Dasar

Alat.

Beberapa batang dengan panjang berbeda-beda mulai 1 sampai dengan 10



Petunjuk Kerja .

A. Penjumlahan

Metode dasar penggunaan batang bilangan untuk penjumlahan adalah dengan menempatkan batang-batang yang mewakili bilangan yang dijumlahkan secara berdampingan dan meletakkan batang hasil penjumlahan di bawahnya.

Contoh :

1. Untuk memperagakan penjumlahan $5 + 3 = \dots$

Langkah-langkahnya:

- Ambil 1 batang yang menunjukkan panjang 5
- Sambungkan dengan batang lainnya yang menunjukkan panjang 3
- Pilihlah batang yang panjangnya sama dengan kedua batang yang telah disambung, kemudian letakkan di bawah kedua batang tersebut, sehingga batang atas dan batang bawah sama. Ternyata yang memenuhi adalah batang yang panjangnya 8
- Jadi $5 + 3 = 8$

2. Untuk memperagakan mencari suku yang belum diketahui.

Misalnya $4 + \dots = 9$

Langkah-langkahnya :

- Ambil 1 batang yang menunjukkan panjang 9
 - Ambil batang lain yang menunjukkan panjang 4. Letakkan di bawah batang yang menunjukkan panjang 9.
 - Kemudian carilah batang lain yang panjangnya selisih batang yang panjang dengan batang yang pendek.
 - Ternyata panjang batang tersebut adalah 5 satuan.
 - Jadi $4 + \dots = 9$, Jawabannya 5.
3. Untuk memperagakan mencari suku yang belum diketahui.

Misalnya $\dots + 3 = 8$

Langkah-langkahnya:

- Ambil 1 batang yang menunjukkan panjang
-

B. Pengurangan

Metode dasar penggunaan batang bilangan untuk pengurangan adalah dengan mencari batang yang pendek untuk menyambung batang pendek yang sudah ada sehingga panjangnya sama dengan panjang dari batang panjang.

1. Untuk memperagakan pengurangan $7 - 3 = \dots$

Langkah-langkahnya :

- Ambil 1 batang yang menunjukkan panjang 7
 - Ambil 1 batang lain yang menunjukkan panjang 3, letakkan di bawah batang yang panjangnya 7
 - Carilah batang lain untuk menyambung batang pendek yang panjangnya 3 sehingga panjangnya menjadi sama dengan batang yang panjangnya 7
 - Ternyata batang yang memenuhi adalah batang yang panjangnya 4
 - Jadi $7 - 3 = 4$
2. Untuk memperagakan pengurangan dengan salah satu suku tidak diketahui $8 - \dots + 5$
- Langkah-langkahnya :
- Ambil 1 batang yang menunjukkan panjang 8
 - Ambil 1 batang lain yang menunjukkan panjang 5, letakkan di bawah batang yang panjangnya 8

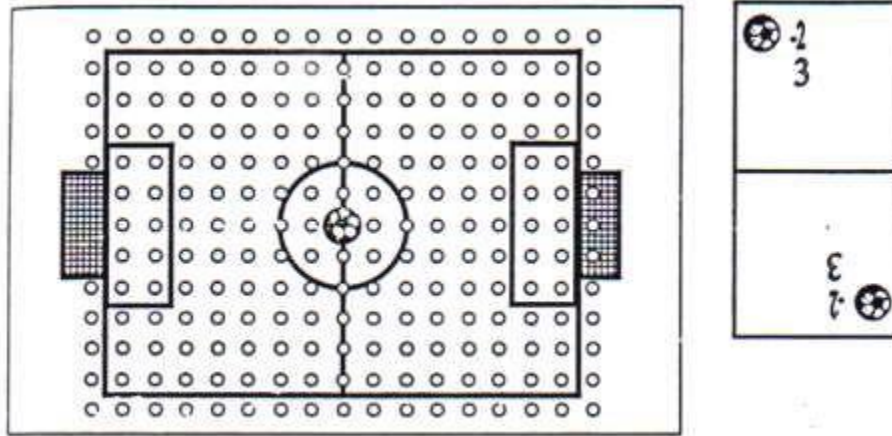
- Carilah batang lain untuk menyambung batang pendek yang panjangnya 5 sehingga panjangnya menjadi sama dengan batang yang panjangnya 8
 - Ternyata batang yang memenuhi adalah batang yang panjangnya 3
 - Jadi $8 - \dots = 5$ jawabannya 3.
3. Untuk memperagakan pengurangan dengan salah satu suku tidak diketahui $\dots - 3 = 7$
- Langkah-langkahnya :
- Ambil 1 batang yang menunjukkan panjang 3
 - Ambil 1 batang yang menunjukkan panjang 7
 - Carilah batang lain untuk menyambung batang pendek yang panjangnya 3 sehingga panjangnya sama dengan panjang batang yang panjang.
 - Ternyata yang tepat adalah batang yang panjangnya 4
 - Sehingga $\dots - 3 = 7$ jawabannya 4.

PERMAINAN SEPAKBOLA

Nama alat peraga : Permainan sepakbola

Fungsi/kegunaan: Untuk menanamkan konsep pasangan koordinat.

Gambar alat peraga :



Cara kerja :

1. Tujuan permainan ini adalah untuk saling berusaha memasukkan bola ke gawang lawan dengan menggunakan kartu
2. Kartu bilangan yang tertera di bagian atas menunjukkan sejauh mana anda menggerakkan bola ke kanan atau ke kiri. Tanda (+) berarti ke kanan, tanda (-) berarti ke kiri. Bilangan yang tertera di bagian bawah menyatakan sejauh mana anda menggerakkan bola ke depan.

Contoh : Arti kartu di atas adalah gerakkan 2 langkah ke kiri dan 3 langkah ke k depan.

3. Gol dinyatakan sah apabila bola dapat melintasi garis gawang yang terletak diantara tepi kiri dan kanan gawang.
4. Apabila bola melintasi garis gawang yang letaknya di luar gawang, hal tersebut akan melahirkan tendangan gawang, kemudian meletakkan bola di suatu tempat di daerah gawang dan menendang/menggerakkan bola ke depan 4 langkah. Apabila bola itu melintasi garis tepi, maka pemain yang membuat bola menjadi out membiarkan pemain lawan melempar/menggerakkan bola ke dalam sejauh 3 langkah.
5. Langkah-langkah permainan :
 - a. Tempatkan bola di tengah titik lapangan

- b. Permainan ini dimainkan oleh 2 orang atau 2 regu dengan membagi kartu dengan jumlah yang sama (misalkan 5 lembar)
- c. Letakkan tumpukan kartu sisanya di samping papan.
- d. Secara bergilir masing-masing pemain memilih salah satu kartu yang dipegangnya untuk menggerakkan bola. Kartu yang telah digunakan dijatuhkan di samping papan dan kemudian mengambil sebuah kartu baru dari tumpukan sehingga jumlah kartu yang dipegangnya tetap.
- e. Anda boleh mengembangkan permainan ini misalnya menjatuhkan dua kartu sekaligus.

Tugas :

Siswa diminta memainkan permainan sepakbola ini secara berkelompok atau perorangan dengan membagi kartu-kartu.

Lemparkan ke dalam :

Apabila bola itu melintasi garis tepi, maka pemain lawan melempar bola ke dalam sejauh 3 langkah (maksudnya jumlah langkah ke samping dan ke depan atau ke samping dan ke belakang = 3 langkah)

Jenis-jenis permainan :

1. Tempatkan bola di titik tengah lapangan.
2. Letakkan tumpukan kartu yang telah di kocok di bagian samping lapangan permainan.
3. Undilah dengan sebuah koin (mata uang logam) untuk menentukan pemain mana yang akan memulai pertandingan.

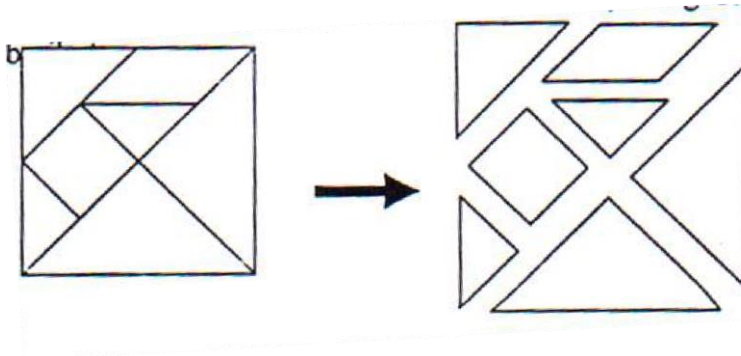
TANGRAM, MINI TANGRAM, DAN PEMOTONGAN BANGUN-BANGUN

GEOMETRIK LAIN

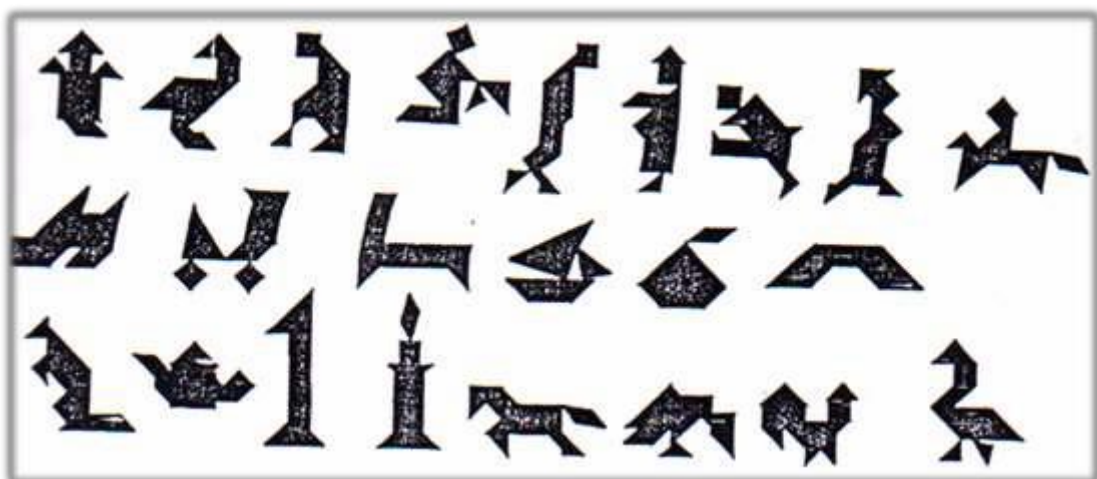
A. Tangram

Tangram adalah suatu permainan yang sudah dikenal di seluruh dunia. Menurut dugaan, tangram ditemukan di Cina lebih-lebih dari empat ribu tahun yang lalu. Penemunya tidak dikenal.

Permainan ini berupa bujursangkar yang dipotong seperti tmapak pada gambar berikut:



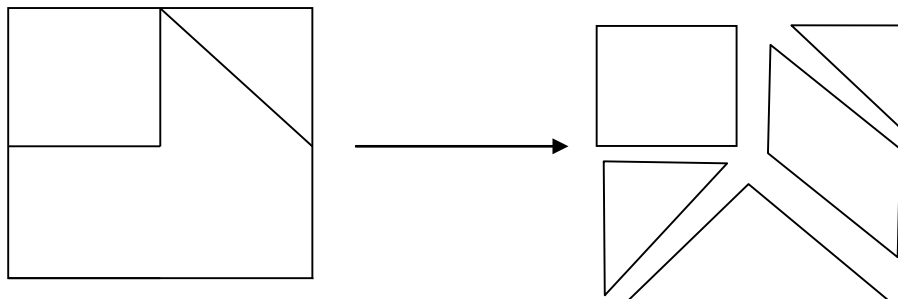
Bangun-bangun geometri yang terbentuk dari potongan tangram yaitu: segitiga, jajaran genjang, dan persegi adalah bangun-bangun dasar dalam pelajaran seometri. Keistimewaan tangram ini adalah bahwa ketujuh bangun tesebut dapat dibentuk menjadi bangun-bangun geometri lain yang sifatnya imajinatif. Beberapa diantaranya tampak dalam gambar berikut ini:



Kunci cara penyusunan bangun-bangun tersebut terdapat pada lampiran.

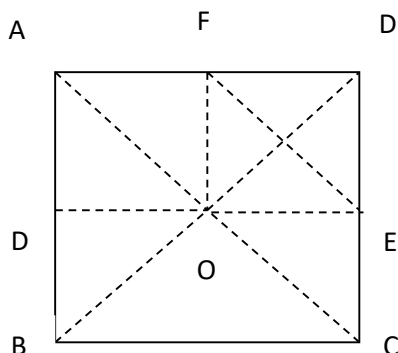
B. Mini Tangram

Bagi siswa kelas rendah (kelas 1, 2 dan 3) tangram dapat disederhanakan menjadi mini tangram / pentangram, yaitu tangram dengan 5 potongan seperti tampak pada gambar berikut :



Untuk membuat mini tangram caranya sebagai berikut :

1. Potonglah kertas berbentuk persegi, lalu lipatlah seperti tampak pada gambar berikut.
2. Lalu guntinglah sepanjang garis : DO, BO, FO, EF, CO. Maka akan terbentuk 5 buah bangun seperti gambar di atas.



Berikut ini contoh yang dapat diberikan dengan menggunakan pentangram :

1. Dari potongan-potongan b dan e, buatlah :
 - I. Bujursangkar,
 - II. Segitiga,
 - III. Jajaran genjang
2. Buatlah trapesium siku-siku dari potongan-potongan :
 - a. a dan b,
 - b. c dan e,
 - c. b dan d.
3. Buatlah trapesium samakaki dari potongan-potongan :
 - a. b dan c,

- b. c dan d
- 4. Dari potongan-potongan c dan e buatlah :
 - a. Trapesiuk siku-siku,
 - b. Trapesium samakaki.
- 5. Dari potongan-potongan a, b, dan e susunlah :
 - a. Persegi panjang,
 - b. Trapesium samakaki,
 - c. Jajaran genjang,
 - d. Segitiga.
- 6. Dari potongan –potongan b, d, dan e susunlah :
 - a. Segitiga,
 - b. Bujur sangkar,
 - c. Persegi panjang,
 - d. Jajaran genjang,
 - e. Trapesium samakaki
- 7. Dari optongan-potongan b, c, dan e susunlah :
 - a. Persegi panjang,
 - b. Trapesium samakaki,
 - c. Jajaran genjang,
 - d. Jajaran genjang lain yang berbeda,
 - e. Segitiga
- 8. Susunlah trapesium siku-siku dari potongan-potongan :
 - a. a, b, dan e,
 - b. a, b, dan d,
 - c. b, c, dan d,
 - d. a, b, dan c,
- 9. Dari potongan-potongan a, b, dan e susunlah :
 - a. Persegi panjang,
 - b. Jajaran genjang,
 - c. Trapesium samakaki.
- 10. Dari potongan-potongan a, b, d, dan e susunlah :
 - a. Persegi panjang,
 - b. Jajaran genjang,

- c. Trapezium samakaki,
 - d. Trapezium siku-siku
11. Dari potongan-potongan b, c, d, dan e susunlah :
- a. Persegi panjang,
 - b. Jajaran genjang,
 - c. Trapezium samakaki,
 - d. Trapezium siku-siku
12. Dengan semua potongan susunlah :
- a. Segitiga,
 - b. Bujursangkar,
 - c. Trapezium samakaki,
 - d. Jajaran genjang,
 - e. Persegi panjang,
 - f. Trapezium siku-siku

Ulangan

1. Bentuk-bentuk mana sajakah yang dapat dibuat dari potongan-potongan:
 - a. a dan b,
 - b. a dan c,
2. Dengan potongan-potongan b dan e, susunlah :
 - a. Segitiga samakaki,
 - b. Segitiga samakaki lain yang berbeda dengan yang pertama.

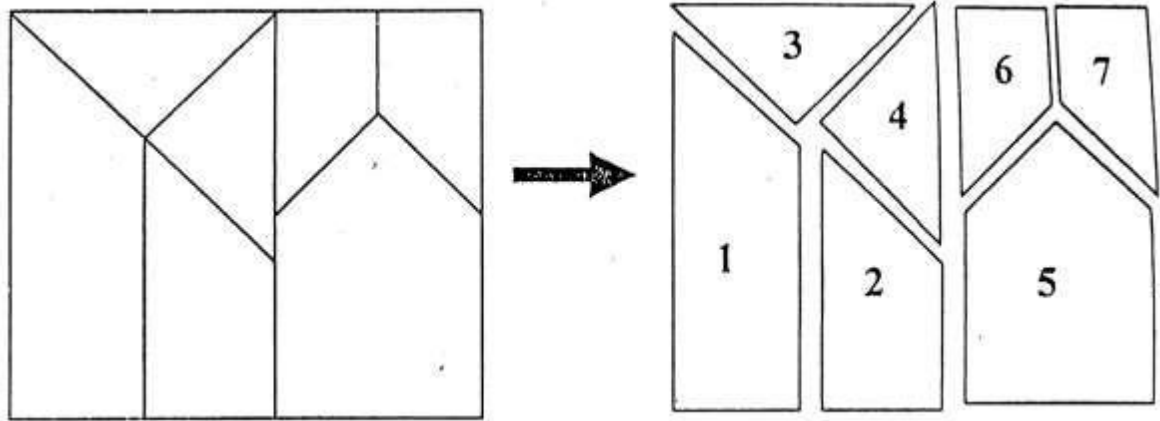
Catatan : Apabila dipergunakan 2 perangkat tangram, anak dapat membendingkan kedua segitiga samakaki dengan seksama. Selanjutnya dianggap tersedia dua perangkat.

- c. Persegi panjang,
 - d. Layang-layang,
 - e. Dua jajaran genjang yang berbeda.
3. Dengan potongan-potongan a dan b, buatlah dua trapesium siku-siku yang berbeda
 4. Dengan potongan-potongan b dan c, buatlah:
 - i. Trapezium siku-siku
 - ii. Trapezium biasa
 5. Dengan potongan-potongan b dan d, buatlah trapesium siku-siku.
 6. Dengan potongan-potongan b, c, dan e, susunlah :

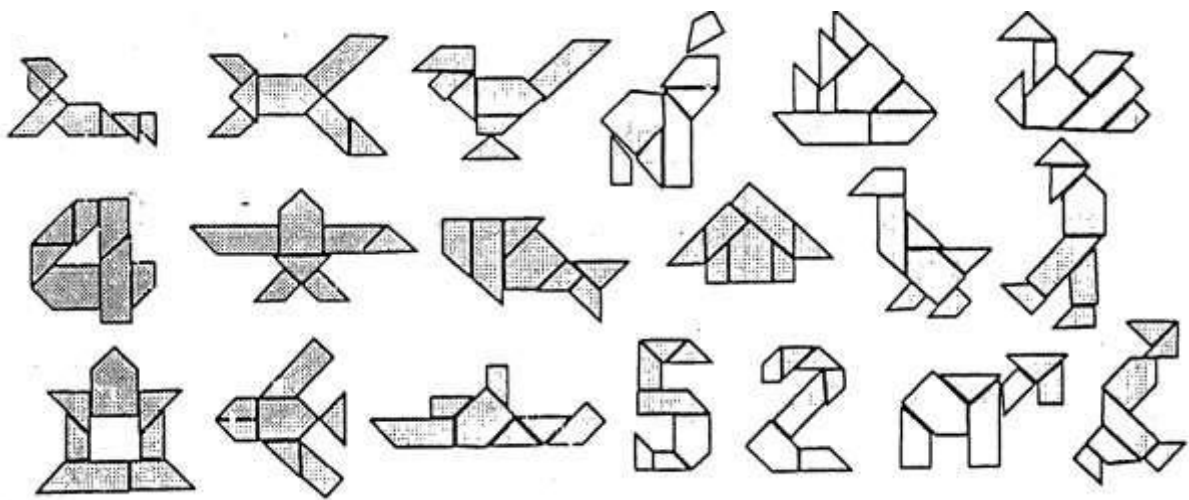
- i. Dua persegi panjang yang berbeda,
 - ii. Dua jajaran genjang yang berbeda,
 - iii. Dua trapesium samakaki yang berbeda,
 - iv. Segitiga
7. Dengan potongan-potongan b, c, dan e, susunlah :
 - a. Persegi panjang
 - b. Trapesium samakaki,
 - c. Tiga jajaran genjang yang berlainan,
 - d. Segitiga
 8. Dengan potongan-potongan b, d, dan e, buatlah :
 - a. Persegi panjang,
 - b. Jajaran genjang
 - c. Trapesium samakaki,
 - d. Segitiga
 - e. Belah ketupat
 9. Dengan menggunakan potongan-potongan a, b, dan d, susunlah trapesium siku-siku.
 10. Dengan potongan-potongan a, b, c, dan e, susunlah :
 - a. Persegi panjang,
 - b. Jajaran genjang,
 - c. Trapesium samakaki,
 11. Dengan potongan-potongan a, b, d, dan e, susunlah :
 - a. Persgi panjang,
 - b. Jajaran genjang,
 - c. Trapesium samakaki

C. Tujuh Keping Ajaib

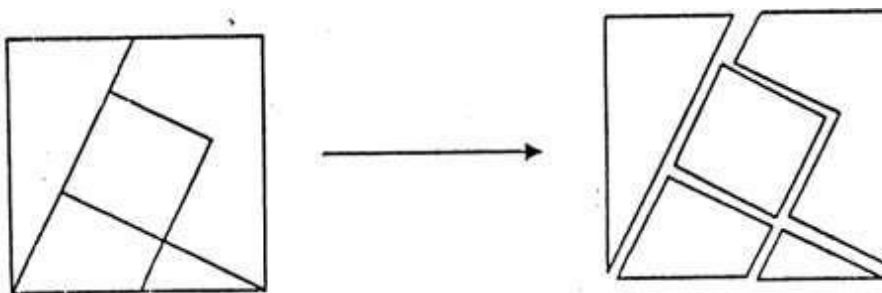
Seperti halnya tangram, tujuh keping ajaib adalah sebuah persegi panjang yang dipotong menjadi 7 buah bangun geometri datar seperti tertera dalam gambar berikut:



Berikut ini contoh bangun-bangun imajinatif yang bisa dibentuk dari Tujuh Keping Ajaib:



D. Irisan Sam Loyd



Tugas :

1. Buatlah bangun-bangun geometris yang mungkin dibentuk dari kelima potong Irisan Sam Loyd tersebut !
2. Buatlah bangun-bangun Imajinatif yang mungkin dibentuk dari kelima potongan Irisan Sam Loyd tersebut!

PERAGA OPERASI BILANGAN BULAT

Fungsi/kegunaan : Memperagakan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat.

Alat dan Bahan : $\boxed{+}$ $\boxed{-}$ Masing-masing sebanyak 20 buah

Petunjuk Kerja :

A. Memperagakan Penjumlahan

Kata kunci dari penjumlahan adalah ditambah

1. Untuk memperagakan

B. Memperagakan pengurangan

Kata kunci dari pengurangan adalah diambil

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

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

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

2. 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

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

$$\begin{array}{cc} \Downarrow & \Downarrow \\ 0 & 0 \end{array}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Baru kita dapat mengambil 3 buah $\boxed{+}$ sehingga diperoleh $\left. \begin{array}{cc} \boxed{-} & \boxed{-} \\ & \boxed{-} & \boxed{-} & \boxed{-} \end{array} \right\} = -5$

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

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

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

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

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

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

BLOK LOGIKA/BLOK HIMPUNAN

Fungsi/kegunaan : Untuk pemahaman himpunan, relasi antara himpunan dan operasi serta antara himpunan yang satu dengan himpunan yang lain.

Petunjuk penggunaan :

Alat peraga ini terdiri dari seperangkat blok logika yang terbuat dari tripleks atau plastik yang mempunyai 4 kekhususan yaitu :

1. Bentuknya berupa benda-benda geometri yaitu lingkaran, segitiga, persegi, dan persegi panjang
2. Mempunya 2 macam ukuran yaitu besar dan kecil
3. Mempunyai 2 macam ketebalan yaitu tebal dan tipis
4. Mempunyai 3 macam warna yaitu merah, kuning, dan biru

Jadi seluruhnya terdapat $4 \times 2 \times 2 \times 3 = 48$ lempengan.

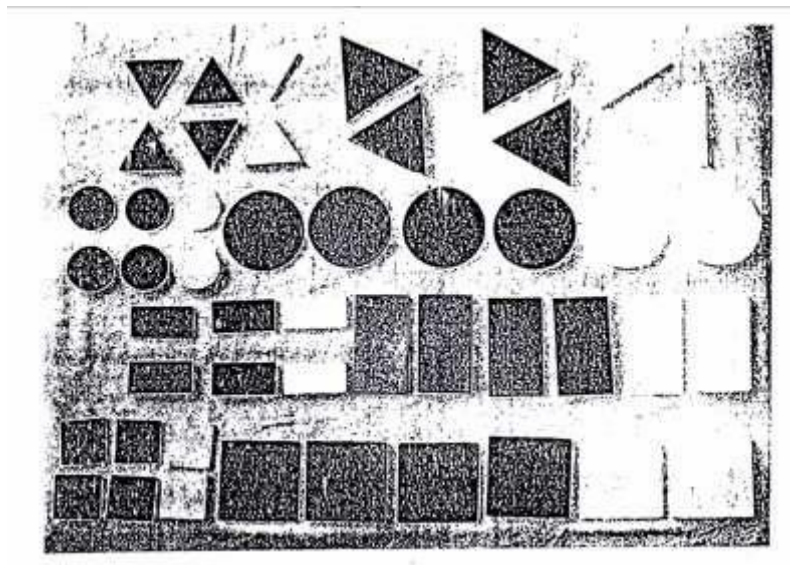
Untuk memperagakan konsep himpunan alat peraga ini dilengkapi dengan benang.

Alat peraga blok logika dapat digunakan untuk kegiatan klasikal maupun individual.

Berikut ini akan diberikan beberapa contoh kegiatan.

Kegiatan – kegiatan lainnya dengan mudah dapat kita kembangkan sendiri.

Gambar blok himpunan :



Kegiatan 1 :

Pada kegiatan ini gunakan benang sebagai cabang-cabang pohon.

1. Cabang pertama menunjukkan ukuran
2. Cabang kedua menunjukkan ketebalan
3. Cabang ketiga menunjukkan warna
4. Cabang keempat menunjukkan bentuk bangun

Dari hasil kegiatan di atas gambarkan pada selembar kertas dan gunakanlah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini :

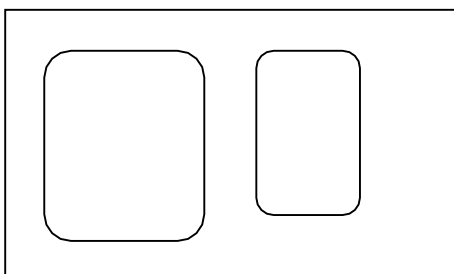
- a. Berapakah jumlah blok pada masing-masing cabang pertama ?
- b. Berapakah jumlah blok pada masing-masing cabang kedua?
- c. Berapakah jumlah blok pada masing-masing cabang ketiga?
- d. Berapakah jumlah blok pada masing-masing cabang keempat?

Setelah menggambarkan diagram pohon, letakkanlah blok-blok tersebut pada diagram pohon, pada tempatnya yang benar, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- a. Kumpulkanlah semua blok yang besar. Ada berapa buah?
- b. Kumpulkanlah semua blok yang besar dan berwarna merah. Ada berapa buah jumlahnya?
- c. Kumpulkan semua blok yang besar berwarna merah dan berbentuk lingkaran. Ada berapa buah jumlahnya?

Kegiatan 2

Pakailah benang untuk membuat diagram seperti gambar di bawah ini:



Kurva dari benang yang pertama untuk menggambarkan himpunan semua blok biru. Kurva yang kedua untuk menggambarkan himpunan semua blok merah. Sebagai semesta adalah himpunan semua blok yang ada. Letakkanlah blok-blok logika pada diagram tersebut. Apa yang terlihat?

Ternyata tidak ada satu blok pun yang sekaligus berada di dalam himpunan blok biru dan himpunan blok merah. Dua himpunan itu disebut himpunan saling lepas.

Sekarang buatlah diagram untuk tiap pasangan himpunan di bawah ini:

- a. { Blok segitiga } dan { Blok persegi } c. { Blok kuning } dan { Blok lingkaran }
- b. { Blok tebal } dan { Blok tipis } d. { Blok besar } dan { Blok kecil }

Lembar Kerja

- A. Pokok bahasan : Himpunan
- B. Sub Pokok bahasan : Syarat keanggotaan
- C. Tujuan : memahami syarat keanggotaan himpunan sesuai ketentuan
- D. Cara kerja :

Percobaan 1:

- I. Ambillah 48 blok logika dan benang untuk membuat diagram pohon yang menerangkan :
 - 1. Cabang pertama menunjukkan ukuran
 - 2. Cabang pertama menunjukkan ketebalan
 - 3. Cabang pertama menunjukkan warna
 - 4. Cabang pertama menunjukkan bangun/bentuk
- II. Gambarlah hasil percobaan tersebut.
- III. Isilah dengan tepat pertanyaan-pertanyaan berikut:
 - 1.
 - a. Berapa jumlah blok pada masing-masing cabang pertama ?
 - b. Berapa jumlah blok pada masing-masing cabang kedua ?
 - c. Berapa jumlah blok pada masing-masing cabang ketiga ?
 - d. Berapa jumlah blok pada masing-masing cabang keempat ?
 - 2.
 - a. Kumpulkan semua blok besar yang ada di dalam kumpulan itu. Bangun apa saja yang ada di dalam kumpulan itu?
 - b. Kumpulkan semua blok besar dan merah, ada berapa buah?
 - c. Kumpulkan semua blok kecil dan tebal, ada berapa buah?
 - d. Kumpulkan semua blok besar, merah, dan berbentuk bujur sangkar/persegi, ada berapa buah?

Percobaan 2:

Buatlah diagram Venn untuk tiap pasangan himpunan berikut ini :

- 1. $A = \{\text{blok segitiga}\}$, $B = \{\text{blok persegi}\}$
Apakah kedua himpunan itu saling lepas (asing) atau berpotongan?
- 2. $A = \{\text{blok tebal}\}$, $B = \{\text{blok tipis}\}$
Apakah kedua himpunan itu saling lepas (asing) atau berpotongan?
- 3. $A = \{\text{blok kuning}\}$, $B = \{\text{blok lingkaran}\}$
Apakah kedua himpunan itu saling lepas (asing) atau berpotongan?

4. $A = \{\text{blok besar}\}$, $B = \{\text{blok persegipanjang}\}$

Apakah kedua himpunan itu saling lepas (asing) atau berpotongan?

5. $A = \{\text{blok tipis}\}$, $B = \{\text{blok segitiga}\}$

Apakah kedua himpunan itu saling lepas (asing) atau berpotongan?

Percobaan 3:

Ambillah peraga yang berbentuk kotak-kotak dan 12 blok logika.

Letakkan blok-blok itu pada kotak kosong sehingga memenuhi kedua syarat di bawah yaitu :

- Dua blok yang berdekatan dan sebari harus berbeda dua dimensi.
- Dua blok yang berdekatan dan sekolom harus berbeda tiga dimensi.

Kemudian hasil percobaan itu anda gambar di kertas lembar kerja ini:

Tempat gambar :

| B er b e d a 2 di m e n si | Berbeda 3 (tiga) dimensi | | |
|---|--------------------------|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

JUMLAH SUDUT BANGUN DATAR

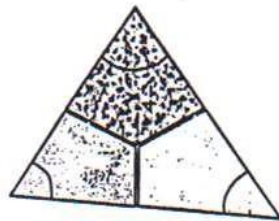
Fungsi/kegunaan : Untuk memperagakan / menunjukkan sevara cepat dan jelas bahwa :

- Jumlah sudut segitiga =
- Jumlah sudut segiempat =

Petunjuk kerja :

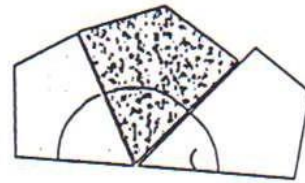
a. Untuk jumlah sudut segitiga

1. Tunjukkan alat peraga seutuhnya, potongan-potongan pembentuk segitiga terletak pada bingkainya (gambar 1a)
2. Lepaskan potongan-potongan segitiga itu dari tempatnya kemudian padukan sudut-sudutnya hingga terbentuk bangun seperti Gambar 2a



Gambar 1a

Tampak $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$



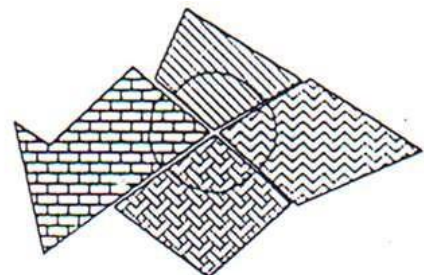
Gambar 2a

b. Untuk jumlah sudut segiempat

1. Tunjukkan peraga seutuhnya degan potongan-potongan pembentuk segi empa masih berada dalam bingkainya.
2. Lepaskan potongan –potongan dari bingkainya dan padukan sudut-sudutnya sehingga membentuk bangun seperti berikut :



Gambar 1b



Gambar 2b

Tampak bahwa $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$

PERKALIAN DUA SUKU DUA

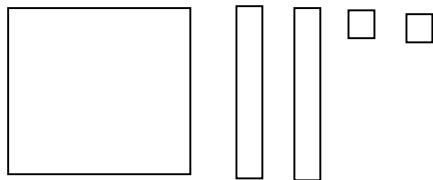
Penggunaan AEM dan Kegiatan Belajar Mengajar

AEM digunakan untuk membantu pembelajaran operasi pada bentuk aljabar, meliputi :

1. Penjumlahan dan pengurangan suku-suku sejenis
2. Perkalian dua suku dua
 - a. Perkalian suatu bilangan dengan suku dua, dengan menggunakan hukum distributif misal $k(a + 2b) = ka + 2kb$
 - b. Menemukan hasil kali suku dua dengan suku dua
3. Pemfaktoran

Alat yang digunakan:

1. Persegi ukuran satuan
 2. Persegipanjang ukuran x satuan dengan 2 warna
 3. Persegi ukuran 1 satuan dengan 2 warna
- } Dalam jumlah secukupnya



Contoh-contoh:

Secara rinci akan dituangkan bagaimana mendapatkan hasil kali perkalian dua suku dua dari bentuk-bentuk :

1. $(x + \dots)(x + \dots)$
2. $(x + \dots)(x + \dots)$
3. $(x - \dots)(x - \dots)$

Petunjuk penggunaan :

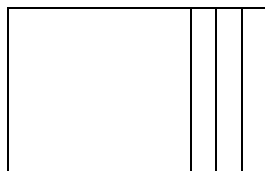
- a. Bentuk $(x + \dots)(x + \dots)$

Contoh 1:

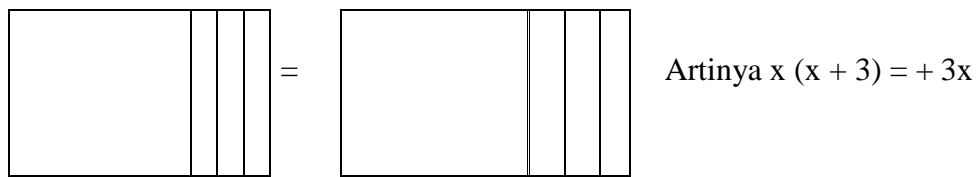
Tentukan hasil kali $x(x + 3)$

Pengerjaan :

Buatlah gambar persegi panjang $x(x + 3)$ yang daerahnya akan ditutup oleh AEM.



Maka AEM yang terpakai adalah :

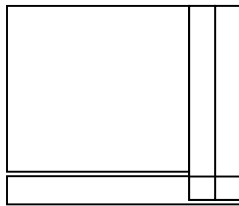


Contoh 2 :

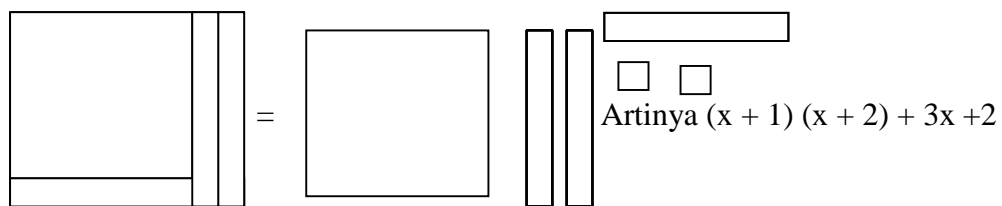
Tentukan hasil kali $(x + 2)(x + 1)$

Pengerjaan :

Buatlah gambar persegi panjang $(x + 2)(x + 1)$ yang daerahnya tertutup oleh AEM.



Maka AEM yang terpakai adalah :



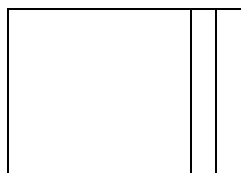
2. Bentuk $(x + \dots)(x - \dots)$

Contoh :

Tentukan hasil kali $(x + 2)(x - 1)$

Pengerjaan :

Buatlah gambar persegipanjang berukuran $(x + 2)(x - 1)$

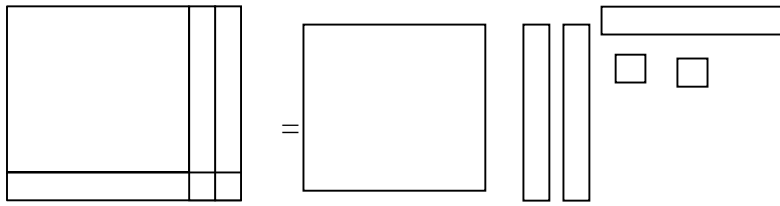


Pada gambar di atas, sisi persegi panjang $x + 2$ telah tergambar, tetapi sisi $x - 1$ belum tergambar. Untuk membentuk sisi persegipanjang $x - 1$, maka daerah yang tidak diperhatikan ditutup dengan AEM merah (negatif).

Ingat bahwa $x + (-x) = 0$

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

AEM yang terpakai pada persegipanjang itu menjadi :



Singkirkan pasangan yang bernilai nol, yaitu x dan (-x).

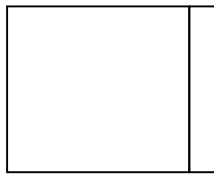
$$\text{Jadi } (x + 2) (x - 1) = + x - 2$$

Contoh 2:

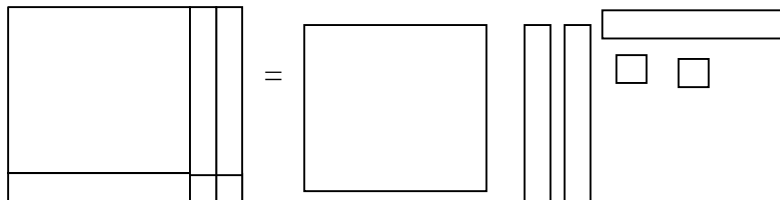
Tentukan hasil kali $(x + 1) (x - 2)$

Pengerjaan :

Pada gambar di bawah ini sisi persegi panjang $x + 1$ sudah tercapai. Untuk pembentukan sisi $x - 2$, maka daerah yang tidak diperlukan ditutup dengan AEM merah (negatif)



Sehingga AEM yang terpakai pada persegi panjang itu adalah :



Singkirkan pasangan AEM yang bernilai nol yaitu x dan (-x)

$$\text{Jadi } (x + 1) (x - 2) = + x - 2$$

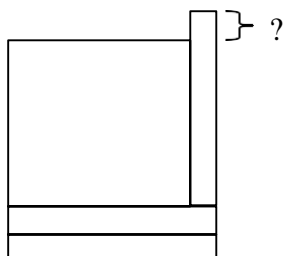
3. Bentuk $(x - \dots) (x - \dots)$

Contoh 1:

Tentukan hasil kali $(x - 2) (x - 1)$

Pengerjaan :

Buatlah persegipanjang $(x - 2) (x - 1)$



LONCAT KATAK

Fungsi/kegunaan : menemukan suatu pola bilangan dengan cara bermain

Aturan permainan:

Pindahkan katak kelompok hitam ke katak kelompok hijau (posisi awal : kedua kelompok dipisahkan oleh sebuah lubang yang terletak di tengah dan masing-masing kelompok berdiri berjajar) dengan aturan:

1. Setiap kali melangkah hanya boleh menganagkat satu katak
2. Dalam melangkah bila terjadi lompatan hanya boleh diijinkan melompati satu katak berlainan warna, bila tidak ada katak yang dilompati maka katak yang dipegang hanya diijinkan digeser satu langkah.
3. Tidak diperbolehkan melangkah mundur.

Petunjuk kerja :

Untuk percobaan menggunakan satu pasang katak:

1. Langkah pertama misal memegang katak hijau paling depan dengan melangkah satu geseran.
2. Gerakkan katak hitam satu langkah melompati katak hijau tadi
3. Kemudian geser katak hijau ke depan.

Untuk percobaan menggunakan lebih dari satu pasang katak :

1. Langkah pertama misal memegang katak hijau paling depan dengan melangkah satu geseran.
2. Gerakkan katak hitam satu langkah melompati katak hijau yang pertama digerakkan
3. Gerakkan katak hitam berikutnya dengan melangkah satu geseran.
4. Kemudian katak hijau yang terdepan digerakkan melompati katak di depannya, lalu katak hijau berikutnya, demikianseterusnya untuk langkah-langkah berikutnya.

Dari percobaan akan dicari banyaknya langkah untuk memindahkan n pasang katak, dimana banyaknya (total) langkah adalah banyaknya perpindahan minimal.

Banyaknya langkah pemindahan tergantung banyaknya pasang katak dan akan membentuk pola bilangan.

Kunci : Setiap katak yang akan kita gerakkan jangan sampai 2 katak yang satu warna itu terletak berjajar sebelum sampai ke tujuan.

KBM :

Siswa diminta melakukan permainan loncat katak dan mengisi tabel untuk kegiatan berikut:

Percobaan 1

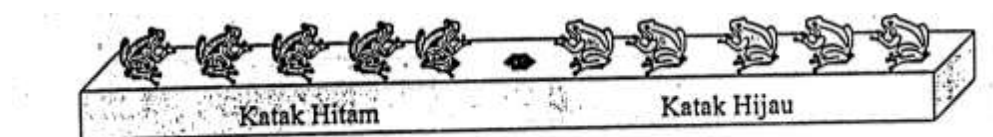
| | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Banyak pasangan katak | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Banyak lompatan | | | | | | | |
| Banyak geseran (lubang berdekatan) | | | | | | | |
| Total langkah | | | | | | | |

Percobaan 2

| | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|------|-------|
| Banyak pasangan katak hitam | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | a |
| Banyak pasangan katak hijau | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... | a + 1 |
| Banyak lompatan | | | | | | | |
| Banyak geseran (lubang berdekatan) | | | | | | | |
| Total langkah | | | | | | | |

Dari tabel di atas kemudian dicari rumus menentukan total angka perpindahan jika banyaknya katak hitam = a banyaknya katak hijau = a + 1

Gambar



MENARA HANOI

Fungsi/kegunaan : menemukan barisan bilangan dengan cara bermain.

Aturan permainan :

Pindahkan susunan cakram satu per satu dari tiang A ke tiang B atau C sehingga susunan cakram sama dengan keadaan semula dengan aturan :

1. Setiap kali memindah cakram hanya diperbolehkan mengangkat satu cakram.
2. Setiap cakram yang lebih besar tidak boleh diletakkan di atas cakram yang lebih kecil.

Petunjuk Kerja :

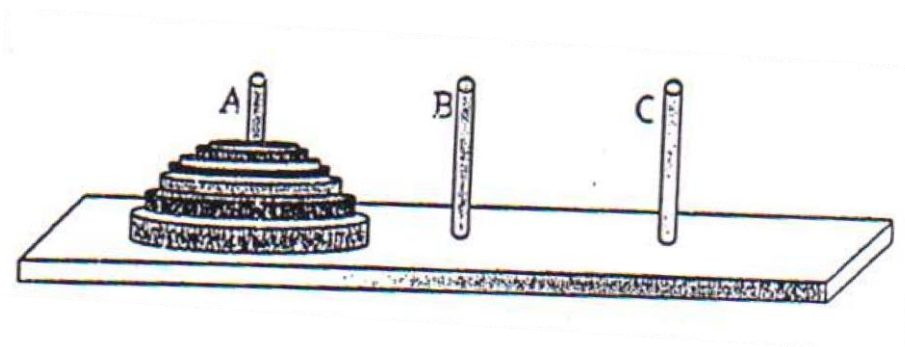
1. Percobaan dapat dimulai dari 1 buah cakram, 2 buah cakram, 3 buah cakram, dan seterusnya sampai dengan 7 cakram.
2. Cakram dibuat 2 warna untuk mempermudah gerakan sehingga jangan sampai 2 cakram yang warnanya sama tersebut terletak saling berdekatan.
3. Setiap pemindahan dari satu tiang ke tiang yang lain diperhitungkan sebagai satu langkah perpindahan.
4. Total pemindahan adalah banyaknya pemindahan minimal.

KBM : Setelah diberi contoh pemindahan, siswa diminta untuk melakukan percobaan dan mengisi tabel percobaan seperti di bawah ini, kemudian merumuskan pola bilangannya.

Tabel Percobaan Menara Hanoi

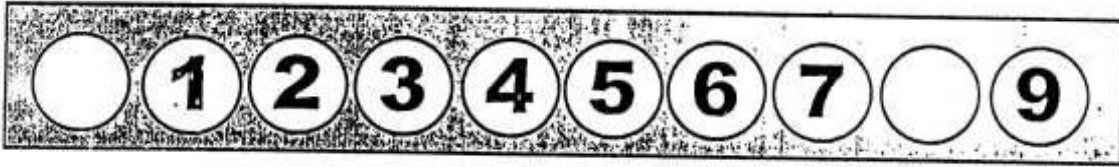
| Banyak Cakram | Total Pemindahan |
|---------------|------------------|
| 1 | $1 = 2-1$ |
| 2 | $3 = 4-1$ |
| 3 | $7 = 8-1$ |
| 4 | ... |
| 5 | ... |
| 6 | ... |
| 7 | ... |
| ... | ... |
| N | ... |

Gambar



LONCAT URUTAN

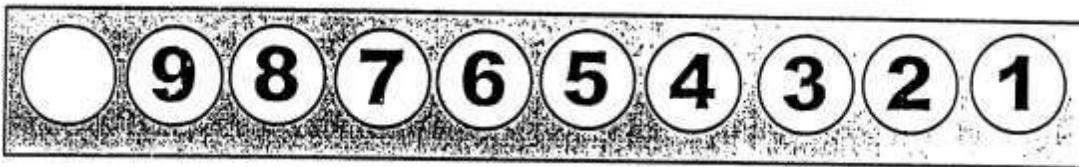
Sebuah papan berisi 11 lubang. Lubang paling kiri kosong dan lubang lainurut dari kiri ke kanan berisi angka 1 sampai 10 terurut naik dari 1, 2, 3,.....9.



Masalahnya adalah : mengubah urutan naik menjadi urutan turun yaitu 10, 9, 8, 7,.....1 dengan syarat:

- Setiap kali melangkah hanya boleh menggeser 1 koin atau
- Setiap kali melangkah hanya boleh melompati 1 koin

Jadi setelah selesai permainan urutan berubah menjadi:



Petunjuk Kerja :

1. Percobaan dimulai dengan menukar urutan 2 buah koin yaitu koin bernomor 1 dan 2, kemudian dilanjutkan dengan 3 koin, 4 koin dan seterusnya. Hasil percobaan ditulis dalam tabel sebagai berikut:

| No | Banyak koin (n) | | Banyak langkah | | |
|----|-----------------|-------|----------------|-------|-------|
| | Ganjil | Genap | Loncat | Geser | Total |
| 1 | 1 | | | | |
| 2 | | 2 | | | |
| 3 | 3 | | | | |
| 4 | | 4 | | | |
| 5 | 5 | | | | |
| 6 | | 6 | | | |
| 7 | 7 | | | | |
| 8 | | 8 | | | |
| 9 | 9 | | | | |

2. Kemudian carilah rumus untuk banyaknya Loncatan, Geseran, maupun Total jika banyaknya koin n .

Kunci :

| No | Banyak koin (n) | | Banyak langkah | | |
|----|---------------------|-------|----------------|-------|-------|
| | Ganjil | Genap | Loncat | Geser | Total |
| 1 | 1 | | | | |
| 2 | | 2 | | | |
| 3 | 3 | | | | |
| 4 | | 4 | | | |
| 5 | 5 | | | | |
| 6 | | 6 | | | |
| 7 | 7 | | | | |
| 8 | | 8 | | | |
| 9 | 9 | | | | |

Banyaknya total langkah untuk n genap : _____

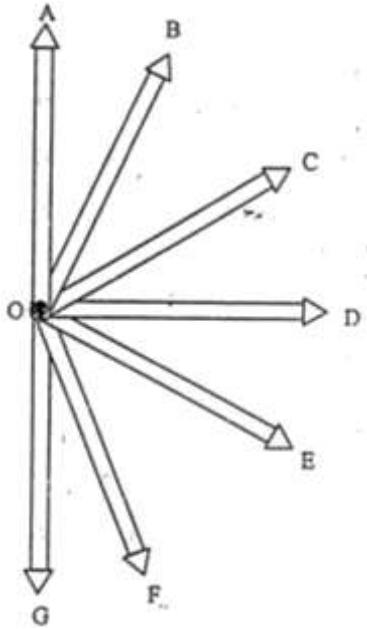
Terdiri dari _____ loncatan dan n geseran

Banyaknya total langkah untuk n ganjil : -----4

Tersiri dari _____ loncatan dan $2n - 4$ geseran.

POLA SUDUT

Gambar



Keterangan :

\overline{OA} , \overline{OB} , \overline{OC} , \overline{OD} ,

\overline{OE} , \overline{OF} dan \overline{OG}

Misalkan sebagai sinar garis

Fungsi/kegunaan : menemukan barisan bilangan melalui alat peraga, yaitu dengan mencari banyak sudut yang dapat dibentuk oleh n buah sinar yang berpangkal di titik O.

Petunjuk Kerja :

1. Alat peraga pola sudut dibuka sehingga sinar A dan sinar B, kemudian perhatikan sudut yang terbentuk.
2. Kemudian dibuka lagi sehingga kelihatan 3 sinar dan perhatikan sudut-sudut yang terbentuk oleh sinar-sinar tersebut, begitu seterusnya sampai sinar terbuka semua seperti pada gambar di atas.
3. Catatlah sudut-sudut yang terbentuk dengan melengkapi tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1

| Banyak sinar melalui titik O | Sinar | Sudut yang dapat dibentuk |
|------------------------------|---|--------------------------------------|
| 2 | $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}$ | $\angle AOB$ |
| 3 | $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}$ | $\angle AOB, \angle AOC, \angle BOC$ |
| 4 | $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OD}$ | |
| 5 | $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OD}, \overrightarrow{OE}$ | |
| 6 | $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OD}, \overrightarrow{OE}, \overrightarrow{OF}$ | |
| 7 | $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OD}, \overrightarrow{OE}, \overrightarrow{OF}, \overrightarrow{OG}$ | |

Berdasarkan hasil dari tabel 1 di atas, selanjutnya lengkapilah tabel 2 berikut ini.

Tabel 2

| Banyak Sinar | Lambang | Banyak Sudut | Pola Bilangan |
|--------------|---------|--------------|---------------|
| 2 | | 1 | 1 |
| 3 | | 3 | $2 + 1$ |
| 4 | | 6 | $3 + 2 + 1$ |
| 5 | | ... | |
| 6 | | ... | |
| 7 | | ... | |
| ... | | ... | ... |
| N | | ... | |

Dari tabel 2 didapat

$$\longrightarrow = \dots + \dots + \dots + \dots + 3 + 2 + 1$$

Jika dibalik urutan menjadi

$$\longrightarrow = 1 + 2 + 3 + \dots + \dots + \dots + \dots$$

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

$$= \dots \underbrace{\dots \text{ suku}} \dots$$

Sehingga dapat diperoleh rumus

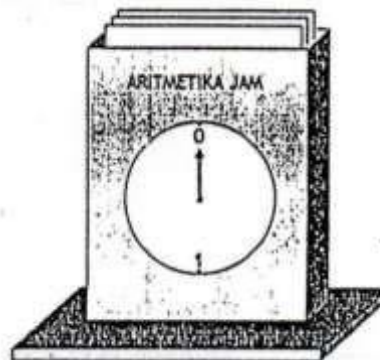
$$= \dots$$

ARITMETIKA JAM

TUJUAN : Menanamkan konsep penjumlahan dan perkalian pada Aritmetika Jam

Pengantar :

Dalam kehidupan sehari-hari kita biasa menghitung yaitu menjumlah, mengurangi, mengali, dan membagi dengan menggunakan lambang-lambang bilangan dari 0 sampai 9. Sistem bilangan itu disebut sistem berbasis sepuluh (sistem desimal) . Di sini akan dipelajari cara-cara berhitung dalam aritmetika jam.

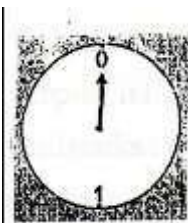


Petunjuk Kerja :

Siapkan alat peraga sebagai berikut :

- a. Jam duaan c. Jam empat an e. Jam enaman
- b. Jam tigaan d. Jam lima an

Percobaan I



Ambil alat peraga jam duaan (gb. 1). Kita bicarakan SISTEM (S, +), dengan kata lain kita membicarakan tentang himpunan $S = \{0, 1\}$ dengan operasi +. Terlebih dahulu lengkapilah tabel ini dengan pertolongan alat peraga. Berdasarkan tabel tersebut, isilah titik-titik atau

| | | |
|---|---|---|
| + | 0 | 1 |
| 0 | | |
| 1 | | |

kotak-kotak di bawah ini. Pada sistem (S, +) tersebut :

1. Mempunyai sifat tertutup

Contoh : $0 + 1 = \dots\dots\dots$, Bersifat tertutup, sebab $\dots\dots\dots \in S$.

2. Mempunyai sifat komutatif

Contoh :

$$\left. \begin{array}{l} 0 + 1 = \dots \\ 1 + 0 = \dots \end{array} \right\}$$

Sifat komutatif adalah :

3. Mempunyai elemen netral, yaitu :

Contoh :

$$\left. \begin{array}{l} \square + 1 = \dots \\ 1 + \square = \dots \end{array} \right\} \text{ tampak bahwa } \square \text{ elemen netral}$$

4. Setiap elemen S mempunyai elemen invers,

Contoh :

$$\left. \begin{array}{l} \dots + 1 = \square \\ 1 + \dots = \square \end{array} \right\}$$

Elemen invers dari 1 adalah :

5. Tabel dari sistim (S, x) dapat dilihat seperti gambar di samping.

Selidiki apakah sistem (S, x) memenuhi sifat 1 sampai 4 seperti di atas

Jelaskan & berikan contohnya.

Jawab :

.....

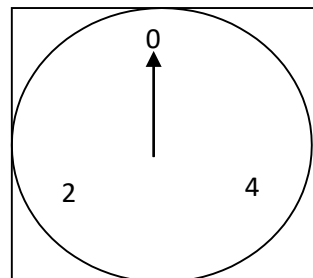
.....

| x | 0 | 1 |
|---|---|---|
| 0 | | |
| 1 | | |

1

Percobaan 2

Ambil alat peraga jam tiga. Kita bicarakan sistem (S, +), dengan kata lain kita akan membicarakan tentang himpunan $S = \{0, 1, 2\}$ dengan operasi +. Terlebih dahulu lengkapilah tabel di samping ini.



| x | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|
| 0 | | | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |

Berdasarkan tabel tersebut, isilah titik-titik

atau kotak-kotak di bawah. Pada sistem (S, +) tersebut :

1. Mempunyai sifat tertutup

Contoh : $2 + 1 = \dots$, bersifat tertutup sebab $\dots \in S$.

2. Mempunyai sifat asosiatif

Cotoh : $(2 + 0) + 1 = \dots$

$2 + (0 + 1) = \dots$

Sifat asosiatif adalah :

3. Mempunyai sifat komutatif

Contoh : $2 + 1 = \dots$

$$1 + 2 = \dots$$

Sifat komutatif adalah :

4. Mempunyai elemen netral, yaitu :

Contoh : $\square + 2 = \dots$

$$2 + \square = \dots$$

Tampak bahwa \square merupakan elemen netral.

5. Setiap elemen S mempunyai elemen invers

Contoh : $1 + \dots = \square$

$$\dots + 1 = \square$$

Tampak elemen invers dari 1 adalah :

6. Tabel dari sistem (S, x) seperti gambar di sebelah kanan. Selidiki apakah pada sistem (S, x) dipenuhi sifat 1 sampai 5 seperti di atas. Jelaskan dan berikan contoh.

Jawab :

.....

Percobaan 3

Dengan pertolongan alat peraga, selanjutnya jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut:

a. Ambil alat peraga jam lima. Kita bicarakan sistem $(S, +)$, dengan $S = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ dan operasi $+$.

1. Buatlah tabel untuk operasi $+$ pada sistem jam lima.

2. Selanjutnya jawab pertanyaan-pertanyaan berikut :

- $4 + 3 = \dots$

$$2 + 3 = \dots$$

Sifatsebab

- $(4 + 2) + 3 = \dots$ $(1 + 3) + 2 = \dots$

$$4 + (2 + 3) = \dots$$
 $1 + (3 + 2) = \dots$

Menunjukkan sifat sebab

- $4 + 2 = \dots$ $3 + 1 = \dots$

$$2 + 4 = \dots$$

$$1 + 3 = \dots$$

Menunjukkan sifatsebab

- $\square + 4 = \dots$ $\square + 2 = \dots$

$$4 + \square = \dots$$

$$\square + 2 = \dots$$

Menunjukkan bahwa \square merupakan

- $\dots + 3 = \square$ $\dots + 1 = \square$

$$3 + \dots = \square$$

$$1 + \dots = \square$$

Menunjukkan bahwa merupakan dari 3 dan merupakandari 1.

Setelah anda menyelesaikan seluruh kegiatan ini, anda dapat mencoba alat peraga aritmetika jam yang lain, misalnya untuk jam empatan, jam enaman, dan lain-lain.

ALAMANAK BINER

Dasar dari pembuatan Kartu Tebakan angka ini adalah Basis 1 atau biner.

Cara membuat kartu :

1. Bilangan basis sepuluh diubah menjadi basis 2 :

Contohnya sebagai berikut :

20 dalam basis 10 diubah menjadi basis 2 :

$$20 : 2 = 10 \text{ sisa } 0$$

$$10 : 2 = 5 \text{ sisa } 0$$

$$5 : 2 = 2 \text{ sisa } 1$$

$$2 : 2 = 1 \text{ sisa } 0$$

$$1 : 2 = 0 \text{ sisa } 1$$

Jadi =

2. Isilah tabel berikut ini :

| Bilangan basis 10 | Bilangan basis dua | | | | | Bilangan basis 10 | Penjumlahan dari | | | | |
|-------------------|--------------------|----|-----|----|---|-------------------|------------------|----|-----|----|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 16 | | | | | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 17 | | | | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 18 | | | | | |
| 4 | | | | | | 19 | | | | | |
| 5 | | | | | | 20 | | | | | |
| 6 | | | | | | 21 | | | | | |
| 7 | | | | | | 22 | | | | | |
| 8 | | | | | | 23 | | | | | |
| 9 | | | | | | 24 | | | | | |
| 10 | | | | | | 25 | | | | | |
| 11 | | | | | | 26 | | | | | |
| 12 | | | | | | 27 | | | | | |
| 13 | | | | | | 28 | | | | | |
| 14 | | | | | | 29 | | | | | |
| 15 | | | | | | 30 | | | | | |
| | | | | | | 31 | | | | | |
| | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| | V | IV | III | II | I | | V | IV | III | II | I |

3. Kemudian buatlah 5 buah kartu yaitu kartu I, II, III, IV, dan V.
4. Isikan bilangan pada kartu-kartu dengan cara : Apabila tertulis angka 1 artinya bilangan tersebut ada pada kartu tersebut, apabila tertulis 0 artinya bilangan tersebut tidak ada pada kartu tersebut.

Contohnya sebagai berikut :

| | | | |
|-----|----|----|---|
| 1 | 3 | 5 | |
| 9 | 11 | 13 | 5 |
| dst | | | I |

| | | | |
|-----|----|----|----|
| 2 | | 6 | |
| 10 | 11 | 14 | 5 |
| dst | | | II |

| | | | |
|-----|----|----|-----|
| 4 | 5 | 5 | |
| 12 | 13 | 14 | 5 |
| dst | | | III |

| | | | |
|-----|----|----|----|
| 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 |
| dst | | | IV |

| | | | |
|-----|----|--|---|
| 16 | 17 | | |
| dst | | | |
| | | | V |

5. Kartu siap digunakan untuk menebak angka, tanggal lahir atau bulan lahir.
Catatan: Anda bisa meneruskan bilangan sampai sebanyak yang anda inginkan.

Cara Penggunaan :

1. Permainan ini dimainkan oleh dua orang, satu orang sebagai penebak yang lain sebagai yang ditebak.
2. Penebak meminta kepada yang ditebak untuk memikirkan sebuah angka/bilangan antara 1 sampai 31
3. Penebak memperlihatkan kartu-kartu tersebut secara berurutan, tanyakan pada yang ditebak apakah bilangan yang dipikirkan ada pada kartu tersebut, jika dia berkata “ya” simpanlah bilangan yang menjadi dasar pembuatan kartu itu (bilangan yang tertulis di pojok atas), jika tidak lupakan bilangan dasar kartu itu.
4. Jumlahkan semua bilangan dasar/basis yang diperoleh.
5. Itulah bilangan yang dipikirkan oleh temanmu.

Contoh penggunaan :

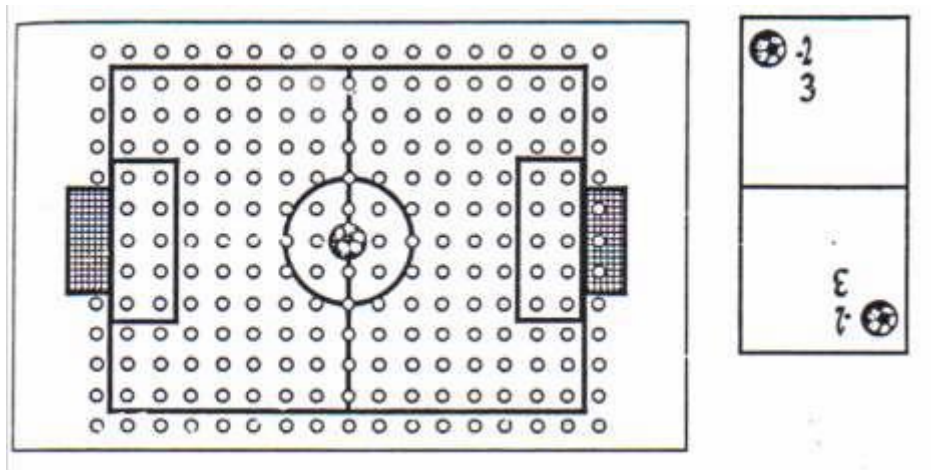
1. Misalkan orang yang ditebak mengatakan bahwa bilangan yang dia pikirkan ada pada kartu I, II, dan V maka bilangan itu adalah $1 + 2 + 16 = 19$
2. Misalkan orang yang ditebak mengatakan bahwa bilangan yang dia pikirkan ada pada kartu II, III, IV, dan V maka bilangan itu adalah $2 + 4 + 8 + 16 = 30$

PERMAINAN SEPAKBOLA

Nama alat peraga : Permainan sepakbola

Fungsi/kegunaan : Untuk menanamkan konsep pasangan koordinat dalam bentuk vektor

Gambar alat peraga :



Cara kerja :

1. Tujuan permainan ini adalah untuk saling berusaha memasukkan bola ke gawang lawan dengan menggunakan kartu.
2. Kartu bilangan yang tertera di bagian atas menunjukkan sejauh mana anda menggerakkan bola ke kanan atau ke kiri. Tanda (+) berarti ke kanan, tanda (-) berarti ke kiri. Bilangan yang tertera di bagian bawah menyatakan sejauh mana anda menggerakkan bola ke depan. Contoh : arti kartu di atas adalah gerakkan 2 langkah ke kiri dan 3 langkah ke depan.
3. Gol dinyatakan sah apabila bola dapat melintasi garis gawang yang terletak diantara tepi kiri dan kanan gawang.
4. Apabila bola melintasi garis gawang yang letaknya di luar gawang, hal tersebut akan melahirkan tendangan gawang, kemudian meletakkan bola di suatu tempat di daerah gawang dan menendang/menggerakkan bola ke depan 4 langkah. Apabila bola itu melintasi garis tepi, maka pemain yang membuat bola menjadi out membiarkan pemain lawan melempar/menggerakkan bola ke dalam sejauh 3 langkah.
5. Langkah-langkah permainan :
 - a. Tempatkan bola di tengah titik lapangan

- b. Permainan ini dimainkan oleh 2 orang atau 2 regu dengan membagi kartu dengan jumlah yang sama (misalnya 5 lembar).
- c. Letakkan tumpukan kartu sisanya di samping papan.
- d. Secara bergilir masing-masing pemain memilih salah satu kartu yang dipegangnya untuk menggerakkan bola. Kartu yang telah digunakan dijatuhkan di samping papan dan kemudian mengambil sebuah kartu baru dari tumpukan sehingga jumlah kartu yang dipegangnya tetap.
- e. Anda boleh mengembangkan permainan sepakbola ini secara berkelompok atau perorangan dengan membagi kartu-kartu.

Tugas :

Siswa diminta memainkan permainan sepakbola ini secara berkelompok atau perorangan dengan membagi kartu-kartu.

Lemparan ke dalam:

Apabila bola itu melintasi garis tepi, maka pemain lawan melempar bola ke dalam sejauh 3 langkah (maksudnya jumlah langkah ke samping dan ke depan atau ke samping dan ke belakang = 3 langkah)

Jenis-jenis permainan :

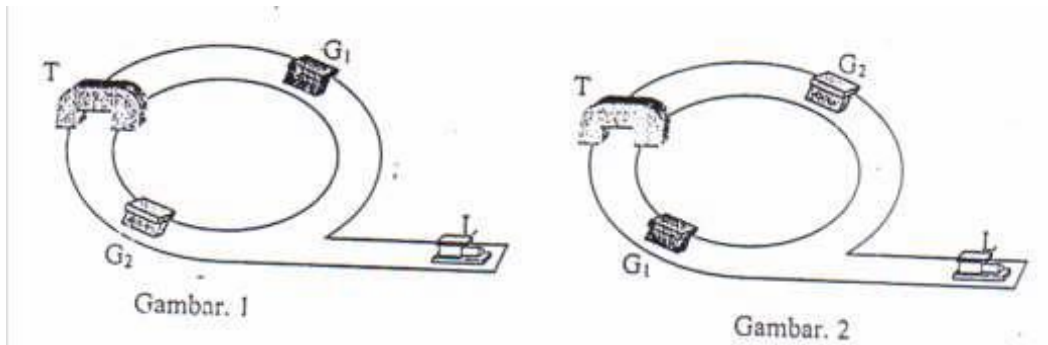
1. Tempatkan bola di titik tengah lapangan
2. Letakkan tumpukan kartu yang telah di kocok di bagian samping lapangan permainan.
3. Undilah dengan sebuah koin (mata uang logam) untuk menentukan pemain mana yang akan memulai pertandingan.
4. Giliran I mengambil kartu 1 lembar dari bagian atas tumpukan dan menggerakkan bola sesuai dengan kartu yang dipegangnya, kemudian diikuti pemain ke-2 dan seterusnya secara bergantian.
5. Letakkan kartu-kartu yang telah digunakan secara terbaik dalam suatu tumpukan baru.
6. Apabila kartu telah habis gol belum tercipta, teruskanlah permainan dengan mengocok tumpukan kartu tadi tanpa merubah posisi terakhir dari bola itu.

PERMAINAN KERETA API MODEL P

Fungsi/kegunaan : melatih berpikir logis, sistematis dan kreatif

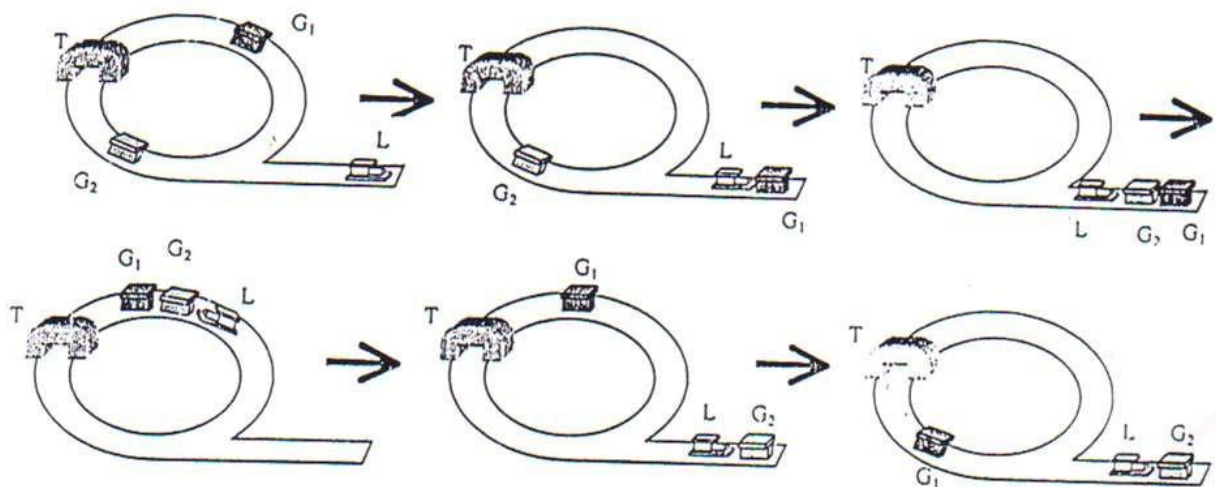
Petunjuk Kerja :

1. Letakkan gerbong , gerbong , dan lokomotif L pada papan permainan seperti pada gambar 1.



2. Pindahkan ke dan sebaliknya (seperti gambar 2) dengan menggunakan lokomotif L dengan ketentuan :
 - a. Sesuai dengan aturan jalannya kereta api.
 - b. Yang dapat melewati terowongan T hanya L saja.
 - c. Pada keadaan akhir, L kembali ke tempat semula.

Kunci :



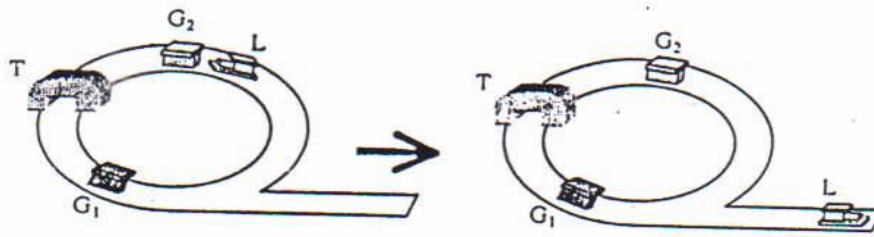
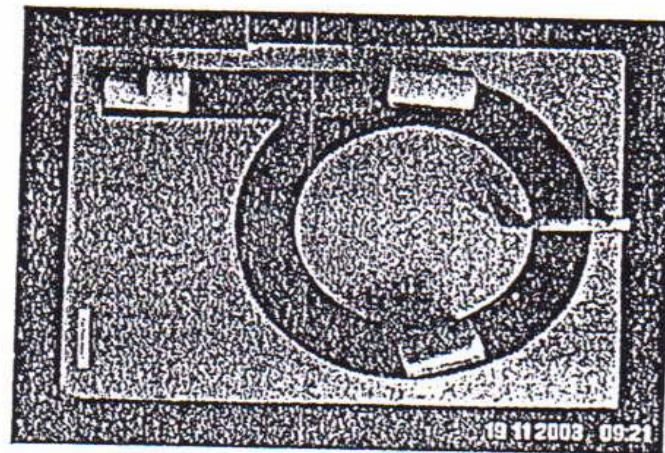


Foto alat peraga:

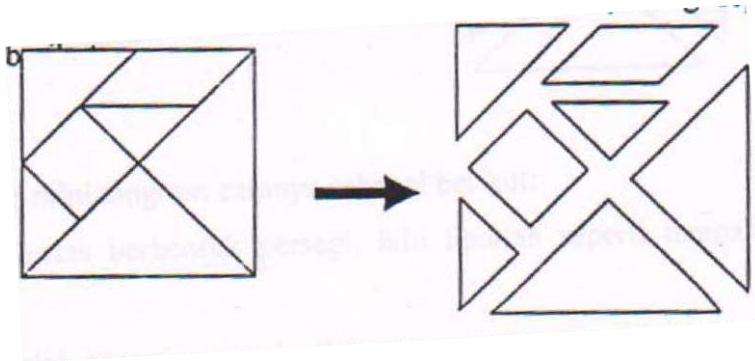


TANGRAM, MINI TANGRAM, DAN PEMOTONGAN BANGUN-BANGUN GEOMETRIK LAIN

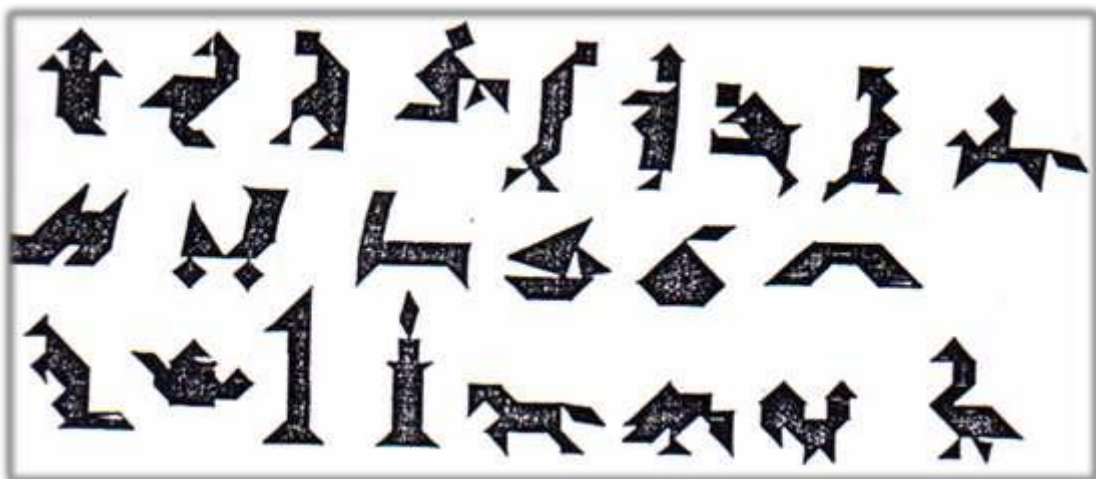
A. Tangram

Tangram adalah suatu permainan yang sudah dikenal di seluruh dunia. Menurut dugaan, tangram ditemukan di Cina lebih-lebih dari empat ribu tahun yang lalu. Penemunya tidak dikenal.

Permainan ini berupa bujursangkar yang dipotong seperti tampak pada gambar berikut:



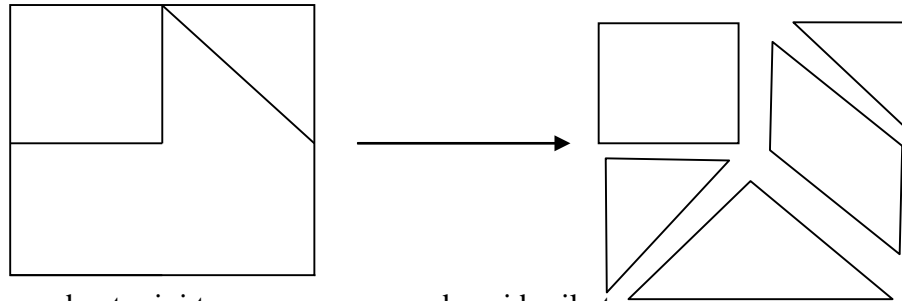
Bangun-bangun geometri yang terbentuk dari potongan tangram yaitu: segitiga, jajaran genjang, dan persegi adalah bangun-bangun dasar dalam pelajaran seometri. Keistimewaan tangram ini adalah bahwa ketujuh bangun tersebut dapat dibentuk menjadi bangun-bangun geometri lain yang sifatnya imajinatif. Beberapa diantaranya tampak dalam gambar berikut ini:



Kunci cara penyusunan bangun-bangun tersebut terdapat pada lampiran.

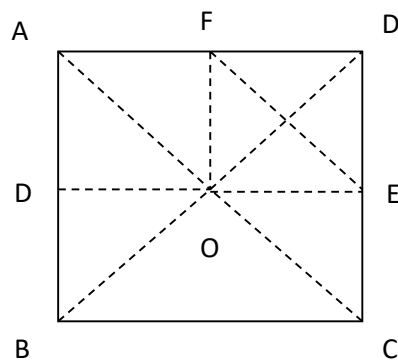
B. Mini Tangram

Bagi siswa kelas rendah (kelas 1, 2 dan 3) tangram dapat disederhanakan menjadi mini tangram / pentangram, yaitu tangram dengan 5 potongan seperti tampak pada gambar berikut :



Untuk membuat mini tangram caranya sebagai berikut :

1. Potonglah kertas berbentuk persegi, lalu lipatlah seperti tampak pada gambar berikut.
2. Lalu guntinglah sepanjang garis : DO, BO, FO, EF, CO. Maka akan terbentuk 5 buah bangun seperti gambar di atas.



Berikut ini contoh yang dapat diberikan dengan menggunakan pentangram :

1. Dari potongan-potongan b dan e, buatlah :
 - a. Bujursangkar,
 - b. Segitiga,
 - c. Jajaran genjang
2. Buatlah trapesium siku-siku dari potongan-potongan :
 - a. a dan b,
 - b. c dan e,
 - c. b dan d.
3. Buatlah trapesium samakaki dari potongan-potongan :

- a. b dan c,
 - b. c dan d
4. Dari potongan-potongan c dan e buatlah :
- a. Trapesium siku-siku,
 - b. Trapesium samakaki.
5. Dari potongan-potongan a, b, dan e susunlah :
- a. Persegi panjang,
 - b. Trapesium samakaki,
 - c. Jajaran genjang,
 - d. Segitiga.
6. Dari potongan –potongan b, d, dan e susunlah :
- a. Segitiga,
 - b. Bujur sangkar,
 - c. Persegi panjang,
 - d. Jajaran genjang,
 - e. Trapesium samakaki
7. Dari potongan-potongan b, c, dan e susunlah :
- a. Persegi panjang,
 - b. Trapesium samakaki,
 - c. Jajaran genjang,
 - d. Jajaran genjang lain yang berbeda,
 - e. Segitiga
8. Susunlah trapesium siku-siku dari potongan-potongan :
- a. a, b, dan e,
 - b. a, b, dan d,
 - c. b, c, dan d,
 - d. a, b, dan c,
9. Dari potongan-potongan a, b, dan e susunlah :
- a. Persegi panjang,
 - b. Jajaran genjang,
 - c. Trapesium samakaki.

10. Dari potongan-potongan a, b, d, dan e susunlah :

- a. Persegi panjang,
- b. Jajaran genjang,
- c. Trapesium samakaki,
- d. Trapesium siku-siku

11. Dari potongan-potongan b, c, d, dan e susunlah :

- a. Persegi panjang,
- b. Jajaran genjang,
- c. Trapesium samakaki,
- d. Trapesium siku-siku

12. Dengan semua potongan susunlah :

- a. Segitiga,
- b. Bujursangkar,
- c. Trapesium samakaki,
- d. Jajaran genjang,
- e. Persegi panjang,
- f. Trapesium siku-siku

Ulangan

1. Bentuk-bentuk mana sajakah yang dapat dibuat dari potongan-potongan:

- a. a dan b,
- b. a dan c,

2. Dengan potongan-potongan b dan e, susunlah :

- a. Segitiga samakaki,
- b. Segitiga samakaki lain yang berbeda dengan yang pertama.

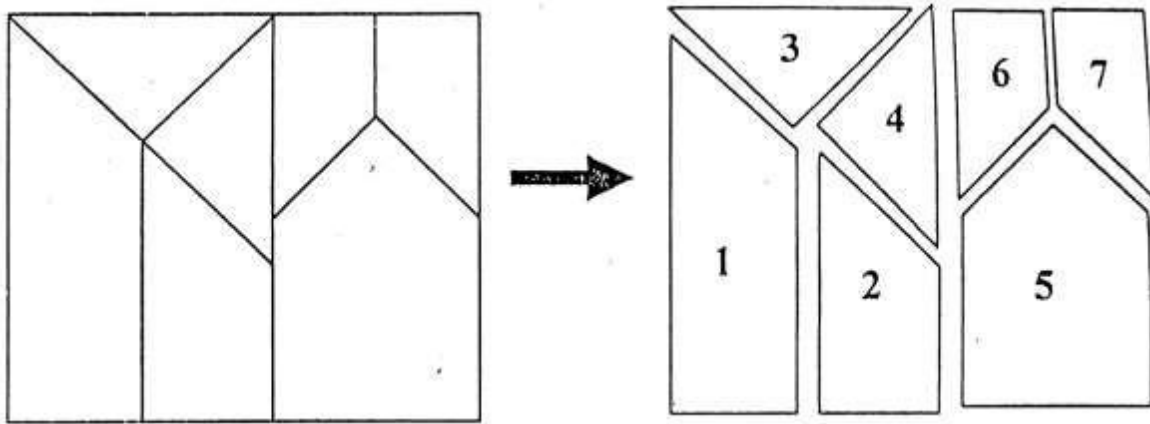
Catatan : Apabila dipergunakan 2 perangkat tangram, anak dapat membendingkan kedua segitiga samakaki dengan seksama. Selanjutnya dianggap tersedia dua perangkat.

- c. Persegi panjang,
- d. Layang-layang,
- e. Dua jajaran genjang yang berbeda.

3. Dengan potongan-potongan a dan b, buatlah dua trapesium siku-siku yang berbeda
4. Dengan potongan-potongan b dan c, buatlah:
 - a. Trapesium siku-siku
 - b. Trapesium biasa
5. Dengan potongan-potongan b dan d, buatlah trapesium siku-siku.
6. Dengan potongan-potongan b, c, dan e, susunlah :
 - a. Dua persegi panjang yang berbeda,
 - b. Dua jajaran genjang yang berbeda,
 - c. Dua trapesium samakaki yang berbeda,
 - d. Segitiga
7. Dengan potongan-potongan b, c, dan e, susunlah :
 - a. Persegi panjang
 - b. Trapesium samakaki,
 - c. Tiga jajaran genjang yang berlainan,
 - d. Segitiga
8. Dengan potongan-potongan b, d, dan e, buatlah :
 - a. Persegi panjang,
 - b. Jajaran genjang
 - c. Trapesium samakaki,
 - d. Segitiga
 - e. Belah ketupat
9. Dengan menggunakan potongan-potongan a, b, dan d, susunlah trapesium siku-siku.
10. Dengan potongan-potongan a, b, c, dan e, susunlah :
 - a. Persegi panjang,
 - b. Jajaran genjang,
 - c. Trapesium samakaki,
11. Dengan potongan-potongan a, b, d, dan e, susunlah :
 - a. Persgi panjang,
 - b. Jajaran genjang,
 - c. Trapesium samakaki

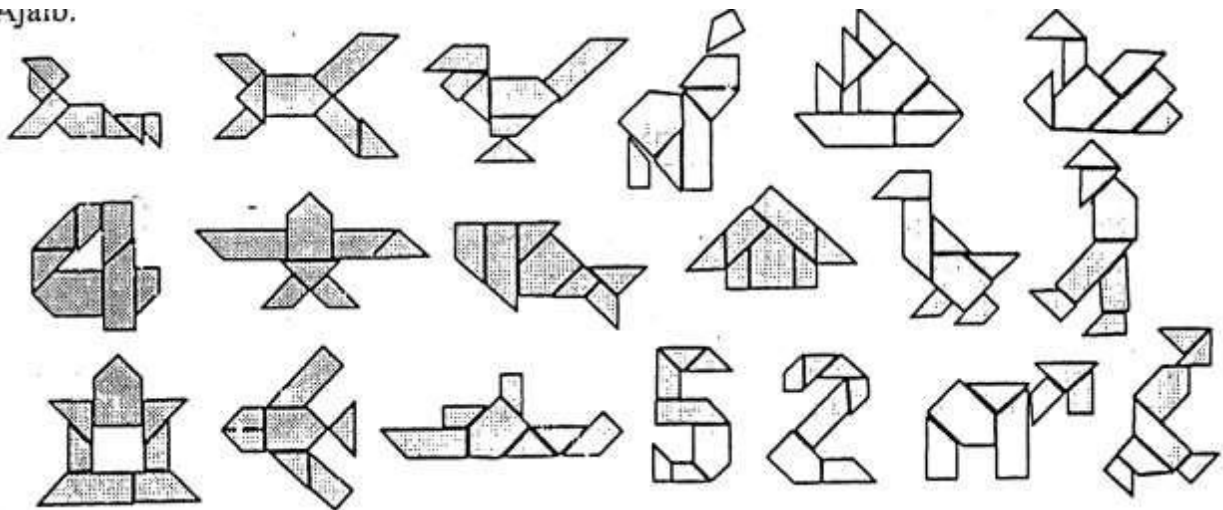
C. Tujuh Keping Ajaib

Seperti halnya tangram, tujuh keping ajaib adalah sebuah persegi panjang yang dipotong menjadi 7 buah bangun geometri datar seperti tertera dalam gambar berikut:

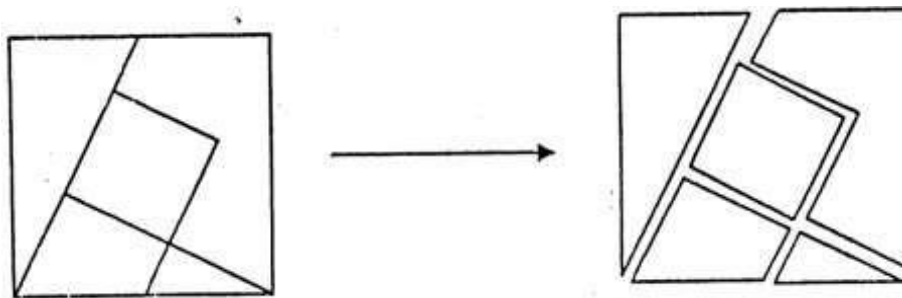


Berikut ini contoh bangun-bangun imajinatif yang bisa dibentuk dari Tujuh Keping Ajaib:

Ajaib.



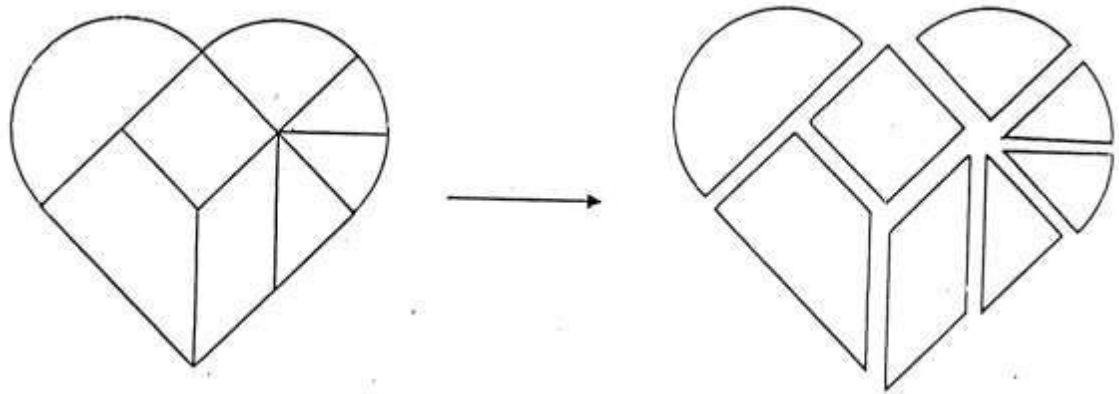
D. Irisan Sam Loyd



Tugas :

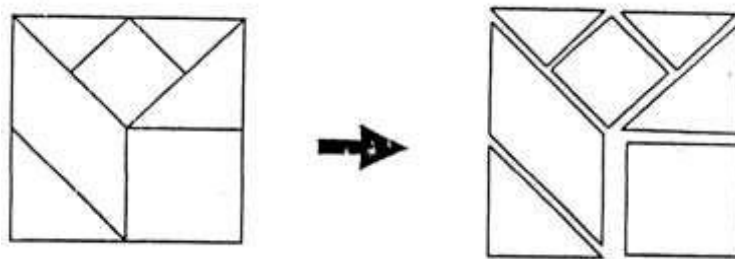
1. Buatlah bangun-bangun geometris yang mungkin dibentuk dari kelima potong Irisan Sam Loyd tersebut !
2. Buatlah bangun-bangun Imajinatif yang mungkin dibentuk dari kelima potongan Irisan Sam Loyd tersebut!

E. Potongan Patah Hati



1. Buatlah bangun-bangun geometris yang mungkin dibentuk dari 8 potongan patah hati tersebut!
2. Buatlah bangun-bangun imajinatif yang mungkin dibentuk dari 8 potongan patah hati tersebut !

F. Tujuh Potong



1. Buatlah bangun-bangun geometris yang mungkin dibentuk dari Tujuh Potong bangun tersebut!
2. Buatlah bangun-bangun imajinatif yang mungkin dibentuk dari Tujuh Potong bangun tersebut!