

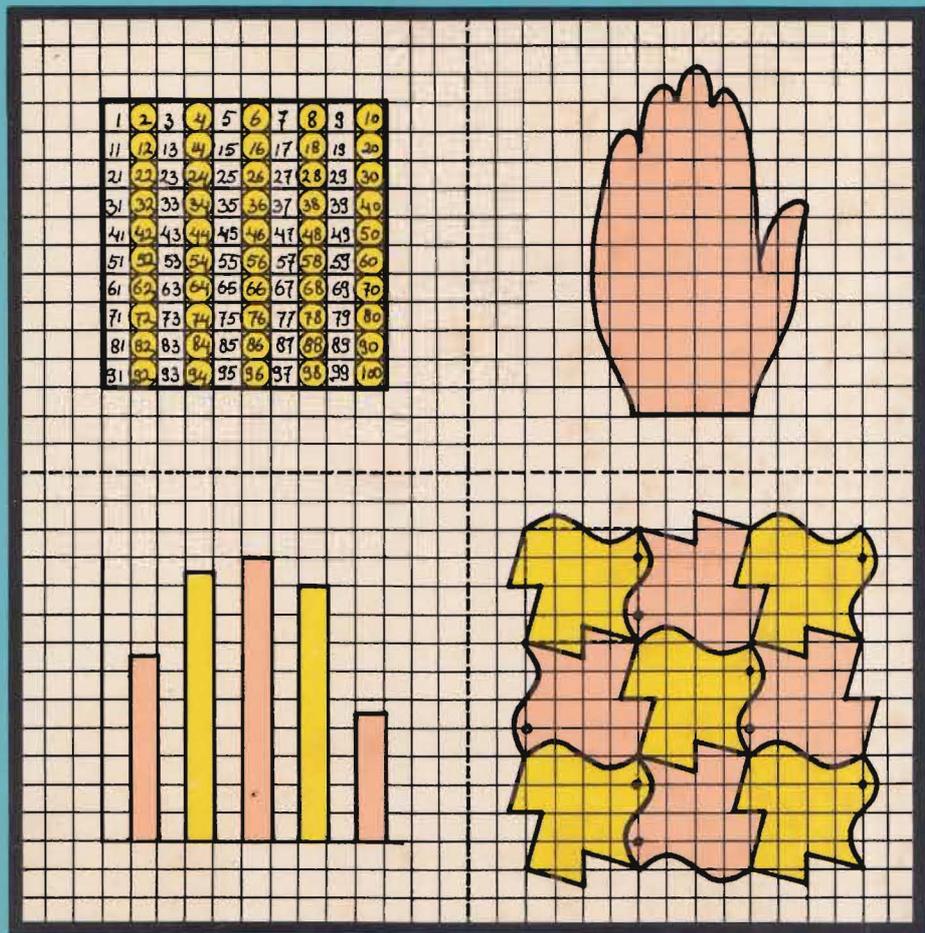
ARSP



CBSA

PENGUNAAN KERTAS BERPETAK DALAM MATEMATIKA

Membina Guru Mengajar Matematika
di Sekolah Dasar



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PUSAT PENGEMBANGAN KURIKULUM DAN SARANA PENDIDIKAN
Jakarta, 1988



CBSA

PENGUNAAN KERTAS BERPETAK DALAM MATEMATIKA

**Membina Guru Mengajar Matematika
di Sekolah Dasar**

Penyusun :

- 1. Ujang Sukandi**
- 2. A.F. Tangyong, M.A., M.A.**

NO. INDUK
NO. KLASIFIKASI
TGL. TERIMA
DARI

Editor Bahasa :

S. Belen

Ilustrator :

Y. Kasdi

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PUSAT PENGEMBANGAN KURIKULUM DAN SARANA PENDIDIKAN
Jakarta, 1988**

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT).

SUKANDI, Ujang

Penggunaan kertas berpetak dalam matematika : membina guru mengajar matematika di Sekolah Dasar / penyusun, Ujang Sukandi, A.F. Tangyong ; editor bahasa, S. Belen; ilustrator, Y. Kasdi. - Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan, Pusat Pengembangan Kurikulum dan Sarana Pendidikan, 1988, 92 hlm : illus ; 21x28 cm

Diterbitkan atas kerjasama dengan The British Council dan The Overseas Development Agencies.
Bibliografi, hlm. 92.

ISBN 979-8088-03-4

- I. Matematika-Studi dan Pengajaran (Dasar)
- I. Sukandi, Ujang.
- II. Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan, Pusat Pengembangan Kurikulum.
- III. The British Council.
- IV. The Overseas Development Agencies.

372.7

**UNDANG-UNDANG NO. 7
TAHUN 1987**

TENTANG

**HAK CIPTA
PASAL 44**

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 100.000.000,00 (Seratus juta rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau hasil suatu pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana paling lama 5 (lima) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp. 50.000.000,00 (Limapuluh juta rupiah).

Judul Buku : CBSA, PENGGUNAAN KERTAS BERPETAK DALAM MATEMATIKA, MEMBINA GURU MENGAJAR MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR.

Penyusun : Ujang Sukandi, A.F. Tangyong.

Ilustrator : Y. Kasdi.

Konsultan : David Curtis.

Hak Cipta pada Pusat Pengembangan Kurikulum dan Sarana Pendidikan

Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan
Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

PENGANTAR

Guna mencerdaskan kehidupan bangsa sebagai salah satu tujuan nasional yang tercantum dalam Pembukaan Undang-undang Dasar 1945, pembangunan pendidikan nasional dalam PELITA V antara lain ditekankan pada peningkatan mutu setiap jenjang dan jenis pendidikan serta perluasan kesempatan belajar pada jenjang pendidikan menengah dalam rangka persiapan perluasan wajib belajar untuk pendidikan menengah tingkat pertama. Selanjutnya disebutkan, dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan khususnya untuk memacu penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi perlu lebih disempurnakan dan ditingkatkan pengajaran ilmu pengetahuan alam dan matematika.

Berhasil tidaknya upaya peningkatan mutu pendidikan terutama tergantung kepada para guru dan pembina di lapangan. Dengan demikian, peran dan tugas para guru, kepala sekolah, penilik, dan pembina lainnya menjadi semakin penting sejalan dengan tuntutan masyarakat Indonesia yang sedang membangun.

Walaupun demikian, selama ini terasa sekali kekurangan buku-buku, khususnya dalam bidang studi matematika, yang dapat dijadikan panduan bagi para guru, kepala sekolah, penilik, dan pembina lainnya di lapangan dalam usaha menerapkan cara belajar siswa aktif dan upaya pembinaan yang lebih mantap.

Buku ini disusun dalam rangka usaha mengisi kekurangan itu. Penulisannya didasarkan pada pengalaman yang diperoleh berpuluh-puluh orang, yang terdiri dari guru, kepala sekolah, penilik, dan pembina lainnya yang berperan serta melaksanakan pengembangan peningkatan mutu pendidikan dasar melalui pelayanan profesional kepada para guru di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat.

Buku ini diterbitkan atas kerja sama Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, dalam hal ini Pusat Pengembangan Kurikulum dan Sarana Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan, dengan Pemerintah Inggris melalui British Council, serta berkat pengalaman yang diperoleh berbagai pihak selama melaksanakan pengembangan dan ungkapan pengalaman dalam forum urun pendapat. Untuk itu, kami menghaturkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para guru, kepala sekolah, penilik, dan pembina lainnya di daerah pengembangan Cianjur, yang dengan tekun dan penuh pengabdian mencoba gagasan-gagasan baru yang diperkenalkan, tanpa mengharap imbalan jasa. Mereka menyingsingkan lengan baju, semuanya, dalam arus gerakan pembaharuan. Mereka tampak terharu dan tersenyum hanya jika para siswa bergairah dan aktif belajar.

Secara khusus kami mengucapkan terima kasih kepada David Curtis, konsultan dari British Council, dan rekan-rekan dari Cianjur yang memberikan masukan langsung kepada tim penyusun, antara lain kepada : Gunawan, Tati Srihartati, Tjitjip Masripah, Samsul Bahri, Nonin Sahrani, Lilis Sunarti, Yanyan Nurhasanah, Drs. Karyono D., Drs. Tjetjep Gumbira, Drs. Adin Sariudin, Drs. R. Supenawigandha, Drs. Deden Syamsudin, Drs. Edi Djunaedi, Drs. Chaerudin, Drs. Komara, S. Suparsah, Drs. Sutedjo, serta rekan-rekan dari Pusat Pengembangan Kurikulum dan Sarana Pendidikan, Siskandar, M.A. dan Wahyudi.

Patut pula kami ucapkan terima kasih kepada Ainun Salim, M.Ed, Soesilo Hadi, Sugi Wahyono, Nana Karna, yang menyelesaikan naskah siap cetak serta Y. Kasdi yang dengan tekun membuat ilustrasi yang sedemikian banyaknya. Masih jauh lebih banyak yang secara langsung atau tak langsung memberikan sumbangsih. Nama mereka tak dpat disebutkan satu persatu. Kepada mereka kami haturkan terima kasih.

Sebagai terbitan pertama, tentu saja buku ini masih diliputi banyak kekurangan. Kritik dan saran dari para pemakai dan pembaca sangatlah kami harapkan.

Semoga buku ini bermanfaat bagi para guru, kepala sekolah, penilik, dan pengelola pendidikan khususnya serta kalangan lembaga pendidikan guru dan pecinta pendidikan umumnya.

Kalau buku ini berguna untuk memperkaya khasanah kepustakaan, apalagi sebagai pengilham rintisan-rintisan baru yang menyegarkan di lapangan, maka setidaknya-tidaknya dapat tercapai maksud penulisan buku ini.

Jakarta, J u l i 1988

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan
Pendidikan dan Kebudayaan.

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
A. PENDAHULUAN	1
B. ANAK DAN MATEMATIKA	4
C. BAGAIMANA MENGGUNAKAN PEDOMAN	
1. Memahami Pedoman	9
2. Memilih Suatu Kegiatan untuk Anak	9
3. Mengelola Kegiatan dalam Kelas	15
D. BILANGAN	17
1. Penggunaan Kertas Berpetak dengan Anak Kecil	17
2. Petak Kosong 10 x 10	
a. Sebuah Model untuk Sistem Bilangan Dasar 10	21
b. Beberapa Kegiatan Awal	22
c. Penjumlahan	24
d. Meragakan Desimal	25
3. Bujursangkar 100	26
a. Memperkirakan Bilangan	27
b. Bilangan Kelipatan/Membilang Loncat	27
c. Bujursangkar dalam Bujursangkar	30
4. Latihan Menjumlah	32
5. Membuat Tabel Perkalian	33
6. Mengembangkan Konsep Perkalian dan Pembagian	35
7. Pecahan	38
8. Faktor Bilangan	41
9. Bilangan Kuadrat	42
10. Bilangan Segitiga	44
11. Uraian Bilangan	46
12. Deret Fibonacci	47
E. GRAFIK	49
F. GEOMETRI	
1. Persegipanjang dengan Keliling Tetap	50
2. Persegipanjang dengan Luas Tetap	53

3. Membagi Dua Sama Besar Sebuah Daerah Bujursangkar	54
4. Merangkai Bujursangkar	56
5. Jaring-jaring	58
6. Simetri Lipat/Pencerminan	59
7. Meperbesar dan Memperkecil Suatu Bangun Datar	60
8. Pengubinan	64
9. Menganalisis Pola	67
10. Koordinat	69

G. PENGUKURAN

1. Panjang	70
2. Luas	72

LAMPIRAN

- Kertas Berpetak
- Bujursangkar 10 x 10
- Tabel Bujursangkar 100
- Tabel Bujursangkar 144

----- oooOooo -----

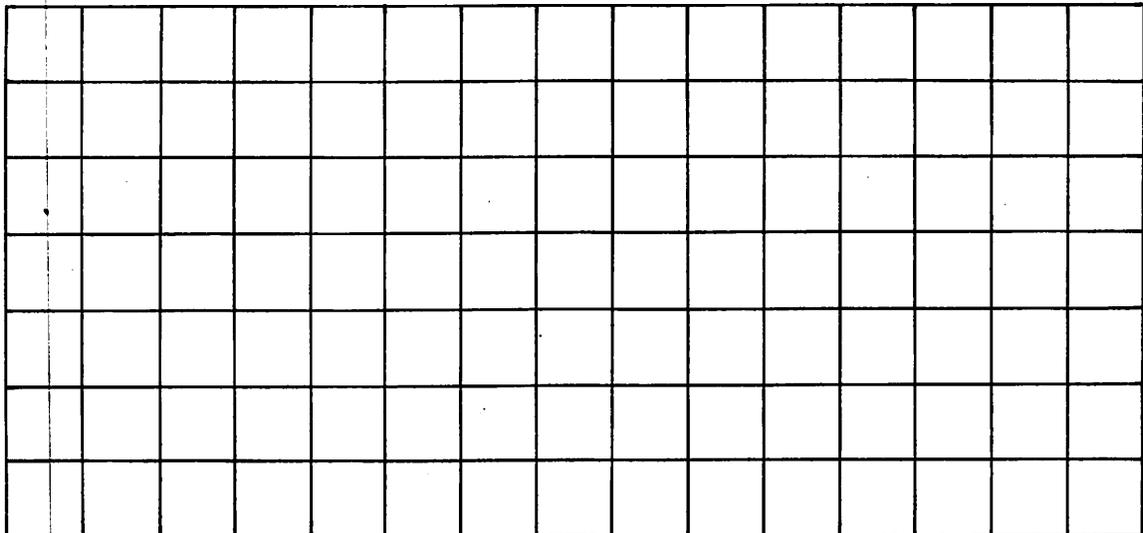
A. PENDAHULUAN

Pada saat alat bantu belajar-mengajar tidak banyak tersedia, maka suatu alat bantu yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan menjadi sangat penting artinya dan ditetapkan untuk diadakan, lebih-lebih jika harganya murah. Salah satu alat bantu seperti itu adalah kertas berpetak. Kertas berpetak harganya tidak mahal. Kertas berpetak dapat digunakan dalam berbagai kegiatan matematika dan pada umumnya mudah digunakan anak.

Buku ini bertujuan memberikan petunjuk dan gambaran kepada para guru sekolah dasar, kelas I sampai dengan VI, tentang kertas berpetak yang dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, guna meningkatkan kemampuan anak mempelajari dan memahami matematika. Buku ini berisi berbagai saran dan kegiatan dalam mempelajari bilangan, pengukuran, grafik, serta pengembangan gagasan yang berhubungan dengan geometri dan keruangan.

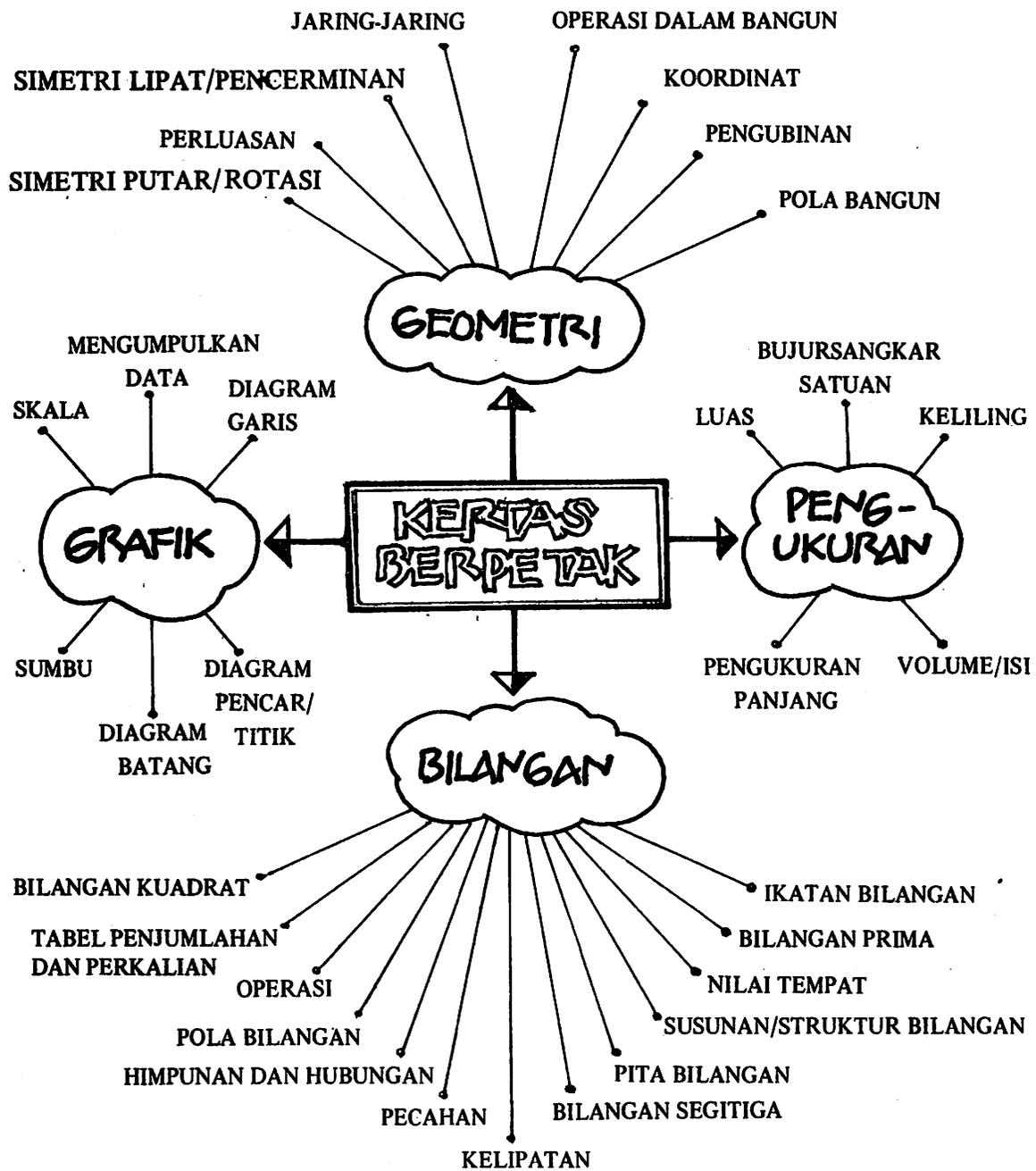
Kertas berpetak memungkinkan kita melakukan penyelidikan/eksplorasi beberapa aspek matematika dengan cara yang tak dimungkinkan alat bantu yang lain.

Pada hakikatnya, kertas berpetak adalah suatu jaring (*net*) yang terbentuk dari garis-garis mendatar dan tegak, yang membentuk petak-petak dengan jarak yang sama. Ukuran petak yang biasa digunakan adalah 1 cm X 1 cm. Untuk anak kecil mungkin perlu diperbesar. Bahkan untuk peragaan di papan tulis, 5 cm X 5 cm merupakan ukuran yang cocok.



Gambar kertas berpetak

Karena bentuknya seperti jaring inilah kita dapat mengatur bilangan dalam berbagai susunan; menyajikan informasi statistik dalam bentuk grafik; menentukan posisi suatu titik dalam bidang datar, yaitu dengan menggunakan sistem koordinat; melakukan pengukuran dengan menggunakan petak-petaknya sebagai satuan ukuran; dan melakukan transformasi bangun-bangun geometri, seperti pencerminan/refleksi, rotasi, dan pembesaran/gerak mulur.



Penggunaan kertas berpetak dalam berbagai pokok bahasan matematika

Karena keterbatasan, dalam buku ini tidak dapat diuraikan semua pokok bahasan matematika. Melalui pengalaman, guru dapat mengembangkan sendiri penggunaan kertas berpetak dalam berbagai pokok bahasan matematika.

Kertas berpetak dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti :

- melakukan kegiatan manipulasi dalam matematika;
- mendorong anak menemukan gagasan-gagasan matematika dan memperdalam pemahamannya;
- mendorong anak mencatat hasil penemuannya dengan berbagai cara;
- menyajikan informasi

Dalam buku ini kepada guru tidak dinyatakan secara pasti di kelas berapa sesuatu kegiatan harus diberikan. Kegiatan-kegiatan yang tercantum di dalamnya merupakan kegiatan untuk berbagai kelas/tingkat umur anak. Dalam hal ini, guru berperan mengambil keputusan profesional tentang di kelas berapa suatu kegiatan dapat diberikan. Penting pula diingat, bahwa suatu kegiatan yang cocok bagi anak pada tingkatan umur tertentu mungkin cocok pula bagi anak lain yang lebih berumur yang mengalami kesulitan dalam beberapa aspek matematika.

Perlu disadari bahwa kertas berpetak adalah salah satu dari berbagai alat yang digunakan anak dalam mempelajari matematika. Jadi kertas berpetak tidaklah dimaksudkan menggantikan berbagai alat bantu yang biasa digunakan. Guru harus memutuskan kapan kertas berpetak paling tepat digunakan sebagai alat bantu pelajaran. Misalnya, penggunaan guntingan petak-petak dari kertas berpetak pada saat anak belajar "membilang", merupakan pemborosan saja. Batu kerikil atau tutup botol bekas lebih tepat digunakan dan mudah diperoleh.

B. ANAK DAN MATEMATIKA

Pada masa lalu, pengajaran matematika kepada anak kecil sebagian besar lebih menekankan ingatan/mengingat fakta (biasanya berhitung/aritmetika) dan penguasaan keterampilan dasar. Hasil penelitian baru-baru ini menunjukkan bahwa agar anak dapat mengembangkan konsep-konsep matematika secara baik, mereka memerlukan kegiatan-kegiatan praktis. Dengan cara menggali gagasan dan konsep matematika melalui kegiatan praktis itu, yang melibatkan anak untuk berpikir, anak akan lebih mudah memahami dan menjadikan suatu konsep matematika sebagai bagian dari pengetahuannya. Memang hal ini merupakan suatu proses panjang dan pengembangannya memerlukan waktu yang lama. Pada tahap permulaan, suatu konsep atau gagasan baru mungkin hanya dipahami sebagian. Anak mungkin perlu menggali gagasan tersebut melalui berbagai cara agar lebih memahaminya. Adalah tugas guru memberikan beragam pengalaman belajar yang dapat menunjang anak mengembangkan gagasan tersebut. Dalam hal ini, kertas berpetak dapat digunakan sebagai alat bantu.

Hasil penelitian menunjukkan pula bahwa belajar yang efektif akan terjadi dalam "suasana sosial". Anak akan belajar lebih banyak, jika berada dalam suasana yang memungkinkan penyelidikan atau eksplorasi untuk menemukan gagasan-gagasan, bersama dengan anak lain daripada bekerja seorang diri. Ini tidak berarti bahwa anak tidak diberi kesempatan bekerja sendirian dalam menyelesaikan suatu tugas matematika, misalnya untuk mengetahui secara pasti apakah suatu gagasan telah dipahami atau untuk menguji suatu gagasan baru.

Jika anak bekerja bersama-sama dalam kelompok, bahasa berperan penting dalam proses belajarnya. Dengan bahasa, mereka berdiskusi mengemukakan gagasan dan pemahamannya. Ciri interaksi dalam diskusi mendorong anak memperhatikan pandangan orang lain. Melalui pemberian tanggapan, anak mengubah dan memperjelas pemikirannya. Anak hendaknya didorong untuk mendiskusikan pekerjaannya dan mendengarkan pandangan orang lain.

Anak perlu menguasai fakta, konsep, dan keterampilan. Ketiga aspek tersebut merupakan komponen "bangunan" matematika.

FAKTA.

Ada dua macam fakta matematika.

Pertama, berupa butir-butir informasi yang harus diberitahukan kepada anak, karena tak ditunjang pemahaman atau tak dapat diturunkan dari pengetahuan lain kalau terlupakan. Misalnya lambang bilangan tiga adalah '3'; lambang bilangan 54 mewakili lima puluhan dan empat satuan; satu putaran penuh sama dengan 360 derajat; bangun datar yang dibatasi oleh tiga buah garis lurus yang saling berpotongan adalah segitiga.

Secara umum, fakta-fakta tersebut mencakup nama-nama bilangan, bangun-bangun geometri dan satuan-satuan pengukuran; istilah seperti keliling atau diagonal; dan kesepakatan-kesepakatan/konvensi seperti 'pasangan bilangan menunjukkan posisi suatu titik pada suatu bidang datar'.

Kedua, fakta-fakta yang dapat ditemukan atau disusun kembali jika kita lupa. Fakta-fakta tersebut mencakup fakta bilangan seperti $7 \times 8 = 56$, fakta pengukuran seperti luas daerah persegi panjang sama dengan panjang \times lebar, fakta geometri seperti jumlah ukuran ketiga daerah sudut dalam suatu daerah segitiga sama dengan 180 derajat.

Mudah tidaknya mengingat suatu fakta tergantung pada pemahaman, tetapi pemahaman tidak selalu menjamin ingatan akan fakta. Ada saat-saat sebagian besar anak harus mengingat fakta, dan menyatakannya kembali dengan cepat jika diperlukan. Seorang guru perlu memeriksa kemampuan setiap anak dalam mengingat fakta, dan memutuskan fakta-fakta mana yang masih harus dipelajari anak, serta bagaimana hal ini dapat terjadi.

KONSEP, biasanya merupakan suatu gagasan yang bersifat abstrak yang harus dipahami anak melalui beragam pengalaman. Penguasaan konsep bukanlah suatu yang sekali jadi, tetapi tumbuh setahap demi setahap dan makin lama makin dalam.

Beberapa konsep, seperti waktu atau luas, berkaitan dengan satu aspek matematika. Konsep-konsep yang lain berkaitan dengan lebih dari satu aspek. Konsep simetri, misalnya, berkaitan dengan bilangan dan geometri; statistika menjembatani bilangan dan pengukuran.

Konsep-konsep yang paling penting adalah konsep-konsep yang melandasi pengerjaan dalam bilangan, pengukuran, dan geometri.

Kekekalan terjadi jika dalam suatu perubahan terdapat suatu sifat yang tetap. Misalnya, jika sebuah garis lurus dibengkokkan, maka panjangnya akan tetap sama walaupun bentuknya berubah. Jika sejumlah batu diletakkan terpecah di atas meja, jumlahnya tetap sama walaupun susunannya telah berubah.

Himpunan, adalah kumpulan benda-benda yang memiliki sifat yang sama. Himpunan dapat berisi anggota-anggota yang terbatas jumlahnya (seperti huruf-huruf abjad), atau tak terbatas (seperti bilangan ganjil).

Hubungan, adalah "jembatan" antara bilangan dan himpunan, atau antar-himpunan. Misalnya, 'berbeda warna dari', 'sejajar dengan', 'sama berat dengan', 'sepuluh lebih banyak dari';

Ada berbagai macam hubungan. Hubungan yang penting, antara lain yang mengandung unsur urutan, misalnya, 'lebih berat dari', 'lebih tua dari', 'kurang satu dari'.

Pola, adalah suatu susunan atau disain yang memiliki ciri-ciri tertentu yang tetap. Pola dalam matematika dapat sangat membantu karena sering memungkinkan kita membuat ramalan/prediksi

Model matematika, adalah suatu cara penyajian yang menunjukkan struktur matematika: dapat berupa kalimat matematika, diagram himpunan, persamaan, pola bilangan atau pola geometri, model tiga dimensi, grafik, tabel atau bagan, garis bilangan atau jaring-jaring, diagram, peta atau denah, dan sebagainya.

Operasi, digunakan dalam bilangan, bangun geometri, atau jumlah: dapat berupa penjumlahan suatu bilangan dengan bilangan lain, atau sejumlah cairan yang satu dengan cairan lain; membesarkan atau merotasikan suatu bangun, atau memperoleh hasil pencerminan.

Penelitian yang baru-baru ini dilakukan menunjukkan bahwa anak tidak menguasai konsep dalam urutan yang sama. Mereka dipengaruhi oleh situasi kapan konsep itu dipelajari. Perlu diketahui bahwa, dalam selang waktu tertentu, anak-anak memerlukan kegiatan atau pengalaman yang beragam sehingga pemahaman suatu konsep tumbuh secara seimbang. Suatu saat anak mungkin memusatkan perhatian pada bilangan, saat lain pada pengukuran, atau geometri. Sering terjadi anak terlibat dalam kegiatan yang mengandung lebih dari satu konsep. Anda perlu yakin bahwa sambil anak itu tumbuh dewasa, ia akan bertemu kembali dan melakukan kegiatan yang berbeda serta lebih menantang dengan konsep yang pernah dipelajarinya, dan pemahamannya tentang konsep tersebut semakin meluas.

KETERAMPILAN, adalah kemampuan praktis mengerjakan suatu tugas. Dalam tugas-tugas yang menyangkut bilangan, keterampilan dapat berupa menggunakan garisbilangan, menetapkan apakah sesuatu hasil perhitungan masuk akal atau tidak, atau menyajikan informasi bilangan dalam bentuk grafik. Dalam tugas-tugas yang menyangkut pengukuran, keterampilan dapat berupa memilih dan menggunakan alat-alat ukur yang tepat, atau menaksir ukuran sesuatu secermat mungkin. Dalam tugas-tugas yang menyangkut keruangan, keterampilan dapat berupa menciptakan pola-pola geometri atau mengenal simetri.

Sebagaimana halnya dengan konsep, keterampilan matematis terbentuk sedikit demi sedikit melalui pengalaman yang beragam. Keterampilan tidak terbentuk sendirian. Hampir secara alami akan terbentuk jika tujuannya jelas dan sering ada kesempatan untuk menerapkannya. Keterampilan akan tumbuh dan berkembang jika dipraktekkan baik di dalam maupun di luar kelas.

Anak akan berkembang seperti seorang ahli matematika dengan cara mengerjakan matematika untuk tujuan yang jelas, misalnya dengan memecahkan masalah dan melakukan penemuan. Namun, hendaknya mereka bertanggung jawab dan membuat keputusan tentang apa yang mereka lakukan.

Banyak keterampilan matematis bersifat khusus, misalnya, keterampilan memutuskan apakah sesuatu hasil perhitungan masuk akal atau tidak berkaitan secara khusus dengan konsep bilangan. Keterampilan yang digunakan dalam pemecahan masalah lebih berkaitan dengan strategi yang umum, dari pada yang khusus. Keterampilan-keterampilan itu tidak tergantung apakah masalah itu menyangkut bilangan, pengukuran, atau bangun-bangun geometri, tetapi berkaitan erat dengan semua konsep yang penting yang mendukung matematika secara keseluruhan, misalnya, konsep himpunan, urutan dan pola, relasi/hubungan, dan model matematika.

Keterampilan menggolong-golongkan, misalnya, tidak tergantung pada bilangan, pengukuran atau geometri sebab tanpa pengetahuan konsep-konsep itu anak dapat menggolong benda-benda secara matematis, seperti segitiga, tinggi anak-anak dalam kelas, ksesimetrisan huruf-huruf besar abjad, atau bangun-bangun yang terbentuk dari lima buah bujursangkar. Anak dapat pula menggolongkan benda-benda dalam kehidupan sehari-hari, seperti huruf, daun, bejana, orang, dan buku. Dalam hal ini segi matematikanya bukan pada bendanya itu sendiri, melainkan pada proses menggolongkannya.

Keterampilan yang tidak tergantung pada isi atau materi, yang menyangkut strategi umum dalam mengerjakan matematika, cenderung dikategorikan ke dalam keterampilan proses atau proses matematika. Lebih cocok, keterampilan-keterampilan semacam itu dikelompokkan dibawah nama seperti keterampilan bernalar, keterampilan memecahkan masalah, dan keterampilan menemukan. Akan tetapi, dalam kenyataan, keterampilan-keterampilan itu sesuai dengan belajar matematika secara keseluruhan bahkan dengan beberapa kegiatan praktis dan intelektual lainnya.

Keterampilan Berkomunikasi

- menguraikan atau menerangkan dengan jelas definisi, instruksi, strategi, metode, alasan, ramalan atau hasil, dan mengartikan hal-hal tersebut di atas yang disampaikan orang lain;
- menyajikan dan menafsirkan informasi dalam bentuk gambar, kata-kata, lambang, diagram, grafik, tabel, bagan, atau denah.

Keterampilan Bernalar

- bernalar secara logis;
- menarik kesimpulan sementara;
- menjabarkan informasi baru dari informasi yang telah ada;
- berpikir sistematis dan taat asas (konsisten);
- menentukan cara, alasan, strategi, hasil, atau kesimpulan.

Keterampilan Memecahkan Masalah

- menentukan atau menemukannya (mengidentifikasi) masalah;
- menentukan informasi mana yang sesuai, bagaimana memperoleh atau mengumpulkannya, bagaimana menentukan ketepatan informasi itu;

- membuat model matematika dari suatu persoalan dengan menggunakan bahasa dan bentuk penyajian yang tepat;
- menyederhanakan persoalan;
- merencanakan strategi, melaksanakannya, dan menentukan sukses tidaknya strategi tersebut;
- memeriksa penyelesaian dan menentukan benar tidaknya hasil penyelesaian suatu persoalan;
- menciptakan persoalan baru.

Keterampilan Menemukan

- mengajukan pertanyaan dan menentukan pertanyaan mana yang diikuti (menggiring);
- membuat dan menguji hipotesis (dugaan sementara);
- mengumpulkan dan mengorganisasi informasi secara sistematis;
- menggolongkan : menemukutunjukkan ciri-ciri, persamaan dan perbedaan ,
- mengurutkan : menempatkan dua hal atau lebih dalam suatu urutan berdasarkan ciri atau kriteria tertentu;
- mengenal pola dan hubungan serta menjelaskan alasannya;
- mengenal kapan suatu aturan berlaku, membuat generalisasi, menyatakan dengan kata-kata atau simbol.

Semua guru, kelas I sampai dengan VI, perlu memberikan kegiatan di mana pemecahan masalah, penemuan, dan diskusi memegang peranan penting. Dengan mengembangkan strategi umum, anak mulai menjadi seorang penggemar matematika serta percaya diri dalam menggunakan keterampilan proses.

C. BAGAIMANA MENGGUNAKAN PEDOMAN

1. Memahami Pedoman

Pedoman ini terutama merupakan sebuah buku sumber gagasan tentang penggunaan kertas berpetak dalam pengajaran matematika di sekolah dasar. Tentu saja tidak semua kegiatan cocok untuk anak yang Anda ajar. Anda harus memilih dari buku dan memutuskan siapa yang akan mengerjakan suatu kegiatan serta bagaimana mengelola kegiatan itu dalam kelas.

Pertama-tama Anda disarankan untuk melihat buku ini secara keseluruhan guna mendapatkan kesan umum tentang isinya. Selanjutnya Anda perlu mempelajari kegiatan-kegiatan di dalamnya secara seksama, antara lain kegiatan-kegiatan mana yang sangat dekat dengan pokok bahasan yang akan diberikan. Banyak kegiatan mungkin sudah Anda kenal. Kegiatan lain sudah Anda kenal tetapi bukan dalam ruang lingkup penggunaan kertas berpetak. Mungkin pula ada gagasan yang baru bagi Anda.

Uraian kegiatan dari suatu topik/konsep dalam buku ini belum tentu merupakan urutan kegiatan penanaman konsep. Uraian yang ada hanya merupakan sumber inspirasi tentang bagaimana kertas berpetak digunakan. Oleh karena itu, guru harus pandai-pandai menyusun langkah-langkah kegiatan pengajaran topik tersebut, dan penggunaan kertas berpetak ada kemungkinan hanya mengisi salah satu langkah dari kegiatan tersebut, bukan seluruh kegiatan harus menggunakan kertas berpetak. Juga tidak berarti semua kegiatan penggunaan kertas berpetak harus ada dalam satu kali pertemuan kegiatan belajar mengajar (KBM). Jadi kertas berpetak dapat merupakan salah satu alat yang digunakan di samping alat-alat lain.

Setelah mengenal isi buku, sebaiknya Anda mencobanya sendiri terlebih dahulu sebelum diberikan kepada anak, terutama gagasan-gagasan yang baru. Ada beberapa alasan untuk saran ini. **Pertama**, hal ini akan membantu memperluas pengetahuan Anda. **Kedua**, dengan mencobanya sendiri Anda akan mengetahui untuk anak mana suatu kegiatan itu cocok. **Ketiga**, Anda akan mendapatkan gagasan bagaimana sebaiknya suatu kegiatan itu disajikan dalam kelas.

2. Memilih Suatu Kegiatan untuk Anak.

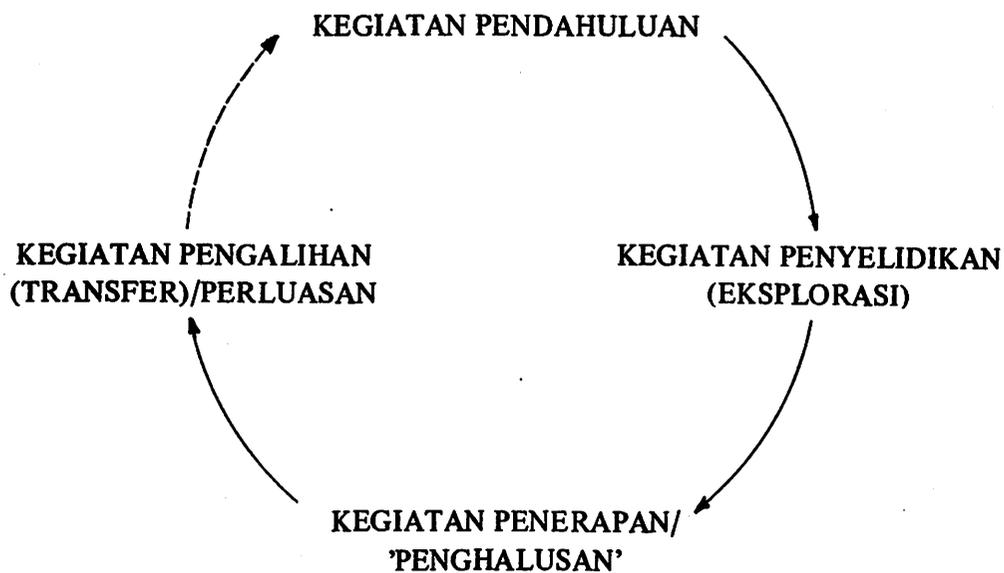
Dalam memilih suatu kegiatan, Anda perlu memperhatikan beberapa hal.

Pertama, jika memilih suatu kegiatan, Anda perlu memutuskan apakah kegiatan tersebut untuk menguasai beberapa fakta baru, untuk mempraktekan keterampilan yang telah dimiliki, atau untuk mengembangkan pemahaman suatu konsep melalui penyelidikan. Penentuan tujuan ini akan membantu Anda dalam memutuskan cara terbaik mengelola kegiatan.

Kedua, Anda harus memutuskan apakah suatu kegiatan merupakan kegiatan klasikal, kelompok, kerja berpasangan, atau perseorangan. Keputusan apapun yang Anda ambil masing-masing menuntut strategi pengelolaan yang berbeda.

Ketiga, Anda harus memikirkan apakah kegiatan itu cocok dengan pengalaman anak Anda harus bertanya kepada diri sendiri apakah kegiatan itu mengenalkan sesuatu yang baru atau perlukah anak memiliki pengalaman prasyarat untuk melakukan kegiatan itu. Jika belum, tentu perlu diberi kegiatan lain sebelum diberi kegiatan/tugas-tugas yang menggunakan kertas berpetak.

Dalam menentukan keputusan mana yang diambil, diagram di bawah ini mungkin dapat membantu Anda. Diagram ini sering disebut "siklus belajar".



Siklus Belajar

Kegiatan pendahuluan, adalah suatu kegiatan di mana anak pertama kali berkenalan dengan sesuatu yang baru. Strategi Anda pada tahap ini bercirikan penyajian gagasan baru mengikuti langkah-langkah yang berurutan secara saksama. Anda mungkin pula mengajukan beberapa pertanyaan tertutup untuk memastikan apakah anak mulai memahami gagasan baru. Anda mungkin meminta beberapa anak untuk menerangkan gagasan baru itu kepada temannya yang kurang faham. Mungkin pula Anda memperagakan sesuatu dan meminta anak untuk menirukannya. Pada tahap ini anak mungkin sangat bergantung pada "ingatan sesaat". Jika tahap ini tidak diperkuat dengan kegiatan-kegiatan berikutnya, maka gagasan baru akan mudah terlupakan.

Pada tahap **penyelidikan (eksplorasi)**, anak-anak berada pada situasi yang jauh lebih terbuka. Pada tahap ini pula anak mulai mengeksplorasi gagasan baru, entah melalui pemantapan konsep, pembenaran dan pembuktian fakta, atau melalui perolehan keterampilan. Pada tahap ini ingatan anak akan bertahan lebih lama dan hasil kegiatan anak akan memperkaya pengetahuannya.

Mula-mula usaha anak itu bersifat coba-coba kurang pasti dan Anda hendaknya memikirkan bantuan macam apa yang akan dilakukan untuk membantu anak belajar. Strategi yang paling baik adalah dalam bentuk **pertanyaan yang mengarahkan perhatian anak**, misalnya :

"Apa yang kamu amati tentang hal ini?"

"Menurut pendapatmu, mengapa hal ini terjadi demikian?"

"Apakah kamu melihat suatu pola?"

"Apakah kamu melihat sesuatu yang sama? Sesuatu yang berbeda?"

"Apakah yang dapat kamu ceritakan kepada saya mengenai . . . ?"

"Jika kita mengubah ini, dapatkah kamu terka apa yang akan terjadi ?"

"Mengapa kamu tidak mencobanya dan melihat hasilnya?" dan sebagainya.

Pertanyaan-pertanyaan seperti itu mengarahkan perhatian anak terhadap aspek-aspek khusus dari suatu kegiatan, dan mendorong mereka untuk berpikir tentang apa yang telah dikerjakan dan berusaha menjelaskannya. Pertanyaan-pertanyaan itu menuntut keterampilan berpikir, dan dalam menjawab anak dituntut mengatur dan menjelaskan pemikirannya. Aspek penting selanjutnya dari pengajuan pertanyaan ini adalah dari jawaban anak, Anda dapat menilai sejauh mana pemahaman anak terhadap suatu konsep.

Dalam kerja kelompok, suatu pertanyaan yang diajukan kepada seorang anak mungkin akan dijawab dengan baik oleh anak lain dalam kelompok tersebut, bahkan kadang-kadang jawaban tersebut lebih mempermudah pemahaman anak yang mengalami kesulitan daripada penjelasan kita (guru).

Hal ini antara lain disebabkan anak-anak saling bertukar pengalaman yang sama dan bahasa anak lebih cocok bagi anak dari pada bahasa kita.

Pada tahap ini keyakinan dan percaya diri anak mulai meningkat. Perlu diketahui bahwa tahap ini mungkin merupakan tahap yang lama karena pemahaman anak terhadap gagasan baru memang memakan waktu. Juga anak memerlukan berbagai pengalaman yang berbeda tentang sesuatu gagasan. Hanya satu kegiatan sangat tidak cukup bagi anak untuk menguasai suatu gagasan/konsep baru. Pengamatan dan pengajuan pertanyaan oleh guru pada tahap ini akan sangat membantu untuk memperoleh gambaran sejauh mana kemajuan anak dalam belajar.

Tahap berikutnya adalah tahap anak perlu memperbaiki dan mempertajam pemahamannya melalui kegiatan **praktek**. Hal ini dapat berujud dalam berbagai bentuk, tetapi bukan hanya sekedar kegiatan pengulangan. Misalnya dapat berbentuk permainan bilangan, atau kegiatan penemuan seperti "Berapa buah bangun berbeda yang dapat kamu bentuk dengan luas 10 bujursangkar satuan?". Pada akhir tahap ini sangatlah tepat dilakukan penilaian secara formal (tes) terhadap pemahaman anak. Cara tes yang dibuat tentu saja harus mencerminkan dan berhubungan dengan kegiatan yang telah dialami anak.

Tahap berikutnya adalah tahap anak **mengalihkan dan memperluas** pemahaman dan pengetahuannya pada situasi/persoalan baru. Tahap ini tidak harus dilakukan segera setelah tahap sebelumnya, melainkan dapat dilalui kemudian. Hal yang penting adalah anak memiliki pemahaman yang cukup untuk mengalihkan (melakukan transfer) jika diperlukan. Dalam banyak hal tahap ini dapat pula dipandang sebagai tahap pendahuluan dari siklus belajar yang baru.

Contoh : Siklus Belajar "Pengembangan Konsep Daerah Bujursangkar sebagai Satuan Ukuran Luas".

Tahap pendahuluan. Secara bersama-sama anak mengumpulkan benda-benda seperti daun, buku, sobekan koran yang bentuknya tidak teratur. Mereka diminta untuk mengurutkan berdasarkan ukurannya dari yang terbesar sampai yang terkecil. Dapatkah mereka memikirkan cara mengerjakannya? Apakah mereka menyusunnya berdasarkan panjangnya?, lebarnya?, atau mereka menyusunnya dengan menumpuk benda-benda itu satu kali di atas yang lainnya? Anak-anak mendiskusikan cara mereka menyusun benda-benda tersebut. Mereka membahas hubungan "lebih besar dari", "lebih kecil dari" yang ada dalam kumpulan benda-benda itu. Guru membahas perbedaan menyusun berdasarkan panjangnya (pengukuran linier) dan berdasarkan ukuran permukaan/luasnya (pengukuran kuadratik).

Tahap penyelidikan. Dapatkah anak memikirkan cara untuk mengetahui seberapa besar benda yang satu dibandingkan dengan benda yang lain? (Hal ini memperkenalkan gagasan jawaban yang menyangkut bilangan). Anak-anak mendiskusikan pertanyaan itu, mengemukakan gagasan, dan kemudian mencoba memecahkannya. Beberapa gagasan mungkin bagus, sedangkan yang lain kurang bagus, mengapa demikian? Jika anak-anak belum mencapai apa yang kita harapkan, sarankan mereka untuk menutupi benda-benda dalam himpunan dengan benda-benda seperti uang logam, kancing, atau kotak korek api. Anak-anak mengerjakan dan mendiskusikan hasilnya

"Kotak korek api lebih pas menutupi daripada uang logam".

"Uang logam menimbulkan rongga (siswa ruang yang tidak tertutupi)".

Gagasan bahwa bentuk persegi panjang lebih cocok untuk pengukuran luas daripada bentuk lingkaran mulai terbentuk.

"Saya menggunakan kancing lebih sedikit jika kancing-kancing itu besar".

"Saya memerlukan banyak kancing kecil"

Gagasan bahwa benda-benda dengan ukuran yang berbeda akan menyebabkan hasil berbeda mulai terbentuk.



Anak-anak menutupi benda-benda dengan uang logam dan membuat tabel tentang hasilnya. Kemudian mereka mengerjakan serupa dengan kotak korek api, dan kancing. Mereka mencatat hasilnya, dan tiap kali menuliskan jawabannya secara numerik (bilangan). Apa yang dapat mereka amati dari hasilnya? Apakah artinya jika bilangan yang diperoleh kecil? (Mereka menggunakan benda yang berukuran besar sebagai ukuran satuan). Apakah artinya jika bilangan yang didapat besar? Apakah mengukur dengan benda-benda dengan ukuran yang berbeda menjadi masalah? Apakah cara meletakkan uang logam, kotak korek api, atau kancing di atas benda yang diukur akan berakibat tertentu pada hasil? Apakah hasil yang diperoleh berbeda?

Pada tahap ini gagasan bahwa beberapa bentuk bangun lebih baik dari bentuk bangun lainnya untuk mengukur suatu permukaan sudah mulai tertanam. Demikian pula gagasan bahwa hasil akan semakin baik jika ukuran benda-benda yang dijadikan alat ukur itu sama. Apakah anak dapat memikirkan suatu bentuk bangun yang paling baik digunakan? Jika anak tidak dapat, guru perlu mengenalkan bentuk bujursangkar. Pada tahap ini sangatlah tepat guru menunjukkan kertas berpetak dan meminta anak untuk mencari luas benda yang ada, dengan menggambarkan sekeliling benda-benda itu dan membilang petak-petaknya. Anak-anak menggambarkan sekeliling daun dan sebagainya, mewarnai, membilang petak-petak, dan mencatat hasilnya. Apakah hanya petak-petak yang penuh yang dihitung? Bagaimana dengan sebagian petak yang ada di dalam gambar benda itu? Anak-anak saling menukar benda dan mencari luasnya dalam petak, apakah hasilnya sama? Hal ini menggiring anak pada gagasan bahwa satu pengukuran yang paling efektif adalah yang memberikan hasil yang sama, berapa kali pun pengukuran dilakukan. Dengan perkataan lain, penggunaan suatu ukuran standar.

Tahap praktek. Di atas kertas berpetak anak mulai menemukan bangun-bangun yang luasnya sama. Dengan berapa cara kamu dapat membuat bangun yang luasnya 4 petak? Buatlah bangun yang luasnya 10 petak, dan sebagainya. Mereka mencari luas bangun yang beraturan dan tidak. Beberapa anak mulai menyelidiki penjumlahan petak-petak yang tidak penuh. Hal ini agak rumit, namun anak pandai akan dapat melakukannya jika mereka diberikan kesempatan. Guru memberikan tes secara formal.

Tahap pengalihan. Anak-anak mulai menemukan luas persegi panjang dan hubungan antara luas tersebut dengan panjang dan lebarnya, untuk selanjutnya sampai pada rumus $L = p \times l$ (Luas = panjang x lebar).

Dari contoh ini Anda akan melihat bahwa penggunaan kertas berpetak tidak diperkenalkan sampai dengan akhir tahap penyelidikan. Hal ini disebabkan anak memerlukan pengalaman-pengalaman prasyarat sebelum kertas berpetak digunakan sebagai alat yang tepat. Walaupun demikian, sekali kertas berpetak diperkenalkan sebagian besar pekerjaan anak mengenai luas ini akan diteruskan dengan menggunakan kertas berpetak.

3. Mengelola Kegiatan dalam Kelas

Setelah memutuskan kegiatan mana yang akan disajikan dan kelompok anak mana yang akan melakukannya, Anda perlu menetapkan strategi pengelolaan yang mana yang akan ditempuh.

Perlu diyakini bahwa Anda telah memiliki alat dan sumber belajar yang cocok untuk menunjang kegiatan tertentu. Misalnya, jika kegiatan itu bersifat klasikal dan anak diminta menggunting bangun-bangun tertentu, Anda perlu mengetahui bahwa di kelas terdapat cukup gunting untuk anak. Sepasang gunting yang digunakan secara bergiliran oleh sekelompok anak yang terdiri dari 8 orang akan menyebabkan kegiatan berjalan lambat. Namun, walaupun jumlah gunting tidak cukup, jangan diputuskan untuk tidak melakukan kegiatan tersebut. Sebagai gantinya, coba pikirkan kelompok-kelompok anak secara bergiliran untuk melakukan kegiatan tersebut dengan alat yang ada. Cara ini mungkin memperlambat kegiatan, tetapi memungkinkan semua anak berkesempatan menyelesaikan tugasnya secara baik.

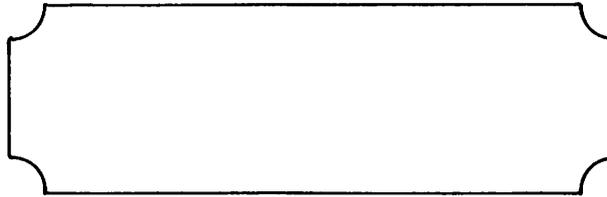
Jika suatu tugas merupakan kegiatan klasikal, Anda harus memutuskan apakah tugas tersebut sebaiknya ditulis di papan tulis atau disajikan dalam bentuk lembar kerja untuk setiap kelompok anak. Jika anak menggunakan lembar kerja, Anda harus memutuskan apakah mereka harus mencatat hasil pekerjaannya pada lembar kerja tersebut atau pada kertas berpetak secara terpisah. Misalnya, jika seluruh anak secara berkelompok mengerjakan tugas-tugas yang berhubungan dengan statistik mungkin lebih baik jika pada akhir kegiatan mereka mencatat hasilnya dalam bentuk grafik pada selembar kertas berpetak.

Cara penyajian mana pun yang dipilih, Anda harus berpikir secara saksama apakah kegiatan itu paling baik disajikan sebagai :

- serangkaian instruksi yang harus diikuti oleh anak dengan cermat; atau
- serangkaian pertanyaan yang mendorong anak untuk melakukan penyelidikan; atau
- gabungan instruksi dan pertanyaan.

Mengikuti serangkaian instruksi mungkin mengakibatkan semua anak mencapai kesimpulan yang sama, karena kurang memberikan kesempatan kepada anak untuk berkreasi. Sedangkan pertanyaan, terutama yang mendorong anak untuk berpikir dan melakukan penyelidikan, memungkinkan lahirnya penyelesaian yang beragam. Hal ini sering dikehendaki karena memberikan kesempatan kepada anak untuk mendiskusikan

hasilnya bersama-sama dan menilai penemuannya. Hal ini juga memberikan kesempatan kepada Anda untuk menilai tingkat pemahaman anak. Dalam buku ini Anda akan jumpai beberapa contoh pertanyaan dan instruksi untuk anak yang ditulis dalam kotak seperti ini.



Contoh-contoh pertanyaan atau instruksi tersebut hanyalah merupakan saran, yang mudah-mudahan bermanfaat bagi Anda.

Anda juga perlu memutuskan apakah setiap anak menggunakan kertas berpetak. Misalnya, jika sekelompok anak menyelidiki berapa buah bangun berbeda dapat dibuat dengan merangkai 5 bujursangkar, masing-masing anak memerlukan kertas berpetak dalam menyelesaikan tugasnya, dan kelompok tersebut akan memerlukan kertas berpetak secara terpisah untuk mencatat hasilnya.

Jika anak-anak sedang mengerjakan tugas, Anda hendaknya mengamati apakah semua anak menyelesaikan tugasnya atau tidak. Jika tidak, hal ini mungkin disebabkan :

- tugas itu terlalu sukar bagi anak ?
- tugas itu terlalu mudah bagi anak ?
- anak tidak dapat membaca lembar kerja ?
- anak tidak memahami instruksi ?
- seorang atau dua orang anak pandai dalam satu kelompok mengambil alih tugas, sedangkan anak lain hanya mengamati?

Pertanyaan-pertanyaan ini sebaiknya diajukan kepada diri kita sebagai guru, karena membantu kita untuk melihat kelemahan-kelemahan yang mungkin ada pada cara pengelolaan kegiatan. Kesadaran akan hal ini dapat membantu kita meningkatkan pengalaman belajar yang diberikan kepada anak.

Anak-anak hendaknya didorong untuk mencatat penemuannya dengan berbagai cara : dengan diagram, dengan bilangan (secara numerik), dalam bentuk grafik, dan atau dengan kata-kata. Pada setiap akhir kegiatan penemuan atau penyelesaian masalah, disarankan agar anak didorong untuk menceritakan bagaimana mereka menyelesaikan masalah tersebut dan diminta untuk menjelaskan penemuan mereka, secara lisan atau tulisan. Hal ini sangat bermanfaat untuk memperjelas cara berfikir anak.

D. BILANGAN

Sebagai alat bantu belajar, kertas berpetak tampaknya sangat luwes jika digunakan dalam pengerjaan bilangan. Pada bagian ini Anda akan menemukan saran-saran tentang cara menggunakan kertas berpetak di dalam kelas, untuk :

- menggambarkan dan menemukan berbagai macam bilangan,
- mengembangkan gagasan nilai tempat,
- mengatur bilangan dalam berbagai susunan untuk menemukan pola,
- menggambarkan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian,
- mengembangkan gagasan tentang pecahan,
- mencari kelipatan suatu bilangan dan hubungannya.

Perlu diingat, saran-saran tersebut hanyalah sejumlah pengalaman yang perlu dialami anak agar konsep bilangannya berkembang dengan kuat. Anda hendaknya memperhatikan apakah saran-saran tersebut cocok atau tidak dengan kegiatan-kegiatan yang biasa Anda lakukan. Anda perlu juga memikirkan kegiatan tindak lanjut dari kegiatan-kegiatan yang disarankan.

Pada bagian akhir buku ini terdapat tabel bilangan yang dapat Anda gandakan (fotokopi). Namun, menggandakan dalam jumlah banyak dapat menjadi mahal; atau mungkin anak-anak diminta menggandakan sendiri. Anda mungkin juga perlu memperbesar tabel tersebut, seperti tabel perkalian, untuk digunakan sebagai alat peraga di kelas. Dalam tabel bilangan tersebut anak-anak dapat menemukan pola-pola bilangan dan hubungannya.

1. Penggunaan Kertas Berpetak dengan Anak Kecil

Banyak anak kecil mengalami kesulitan menuliskan angka dalam petak sentimeter. Hal ini disebabkan tulisan mereka lebih besar dari ukuran petak yang ada, dan bagi beberapa orang anak cukup sukar mengurutkan bilangan yang banyak sekali. Jika dirasa perlu menggunakan kertas berpetak, maka Anda dapat memperbesar ukuran petak, misalnya 2 Cm x 2 Cm.

Mungkin lebih baik untuk anak kecil, jika Anda menjadikan kertas berpetak sebagai alat yang dapat dimanipulasi oleh anak. Anda dapat membuat pita bilangan untuk digunakan anak dalam latihan membilang maju dan membilang mundur.

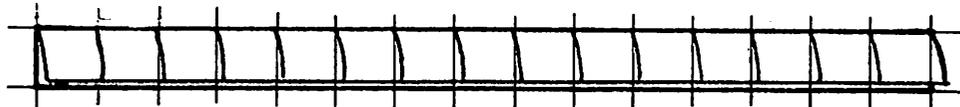
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	}	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	---	--

"Mulailah dari 2, cobalah membilang 4. Bilangan berapakah yang kamu dapat? Jika kamu membilang 3 lagi, dapatkah kamu terka bilangan yang akan kamu dapat? Periksalah, apakah kamu betul?"

- Anda dapat membuat "pita bilangan" yang dapat dilipat.
- Guntinglah melalui garis putus-putus.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

- Lipatlah



- Munculkan atau lipat bilangan yang diinginkan.

	2		4		6		8		10		12		14	
--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--

- Anda dapat menggunakan "pita bilangan" untuk permainan sederhana, dengan menggunakan dadu atau spiner.

* Permainan sederhana

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									11
21	20	19	18	17	16	15	14	13	12

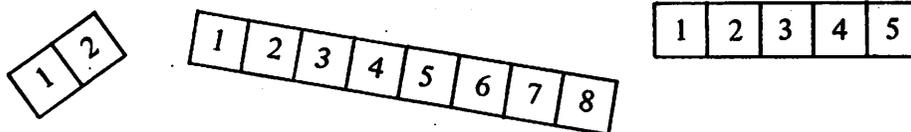
* atau agak rumit

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
															17
57	56	55	54	53	52	51	50		26	25	24	23	22		18
58							49		27				21	20	19
59	60	61	62	63	64		48		28						
					65		47		29	30	31	32	33	34	35
73					66		46								36
72	71	70	69	68	67		45	44	43	42	41	40	39	38	37

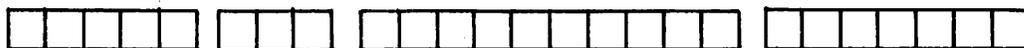
- Dorong anak untuk membuat aturan sendiri.

- Anda dapat membuat kumpulan "pita bilangan" yang mencerminkan besarnya bilangan.

* Angkanya dapat dituliskan pada setiap petak pita tersebut.



* atau tanpa angka



* dapat pula diberi warna sehingga warna tertentu mewakili sesuatu bilangan.

1 me
rah

me rah	kuning
putih	

1 = merah
2 = biru
3 = kuning
4 = putih
5 = hijau
dst. s.d. 10.

2 biru

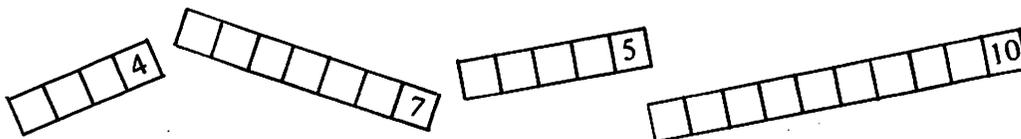
3 kuning

4 putih

kuning	biru
me- rah	putih
hijau	

5 hijau

* Atau angka terakhir yang ditulis pada ujung pita.



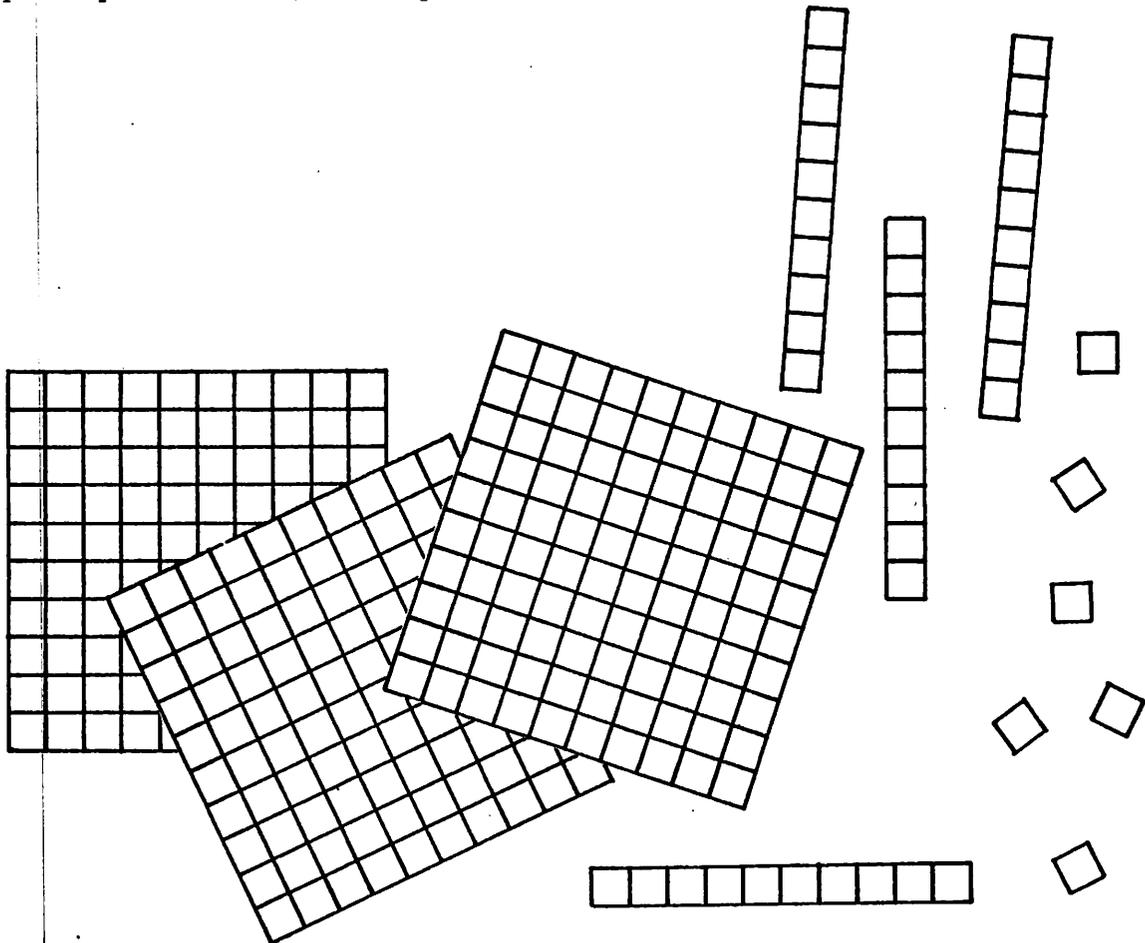
(hati-hati pita yang berangka 6 dan 9, jangan tertukar).

Pada waktu anak-anak menggunakan alat-alat, hendaknya lebih ditekankan penemuan oleh anak sendiri daripada hanya sekadar mengikuti sejumlah instruksi dari guru. Pertanyaan seperti "Berapa cara kamu dapat . . . ?" lebih memungkinkan jawaban yang bervariasi daripada hanya sekadar kumpulan instruksi. Anda perlu memikirkan penggunaan pita-pita itu untuk mengembangkan kegiatan dalam penjumlahan dan pengurangan

2. Petak Kosong 10 x 10

a. Sebuah Model untuk Sistem Bilangan Dasar 10

Pada waktu anak mulai belajar membilang dalam sistem bilangan dasar 10, penggunaan model matematika sangat penting untuk memberikan ilustrasi struktur sistem tersebut. Model-model itu meliputi garis bilangan (menggunakan pita kertas berpetak) dan penggunaan diagram Venn untuk memperlihatkan hubungan yang ada dalam sistem tersebut. Model lain yang penting adalah penggunaan petak kosong 10 x 10 untuk meragakan 100, pita 10 petak untuk 10, dan satu petak untuk 1.



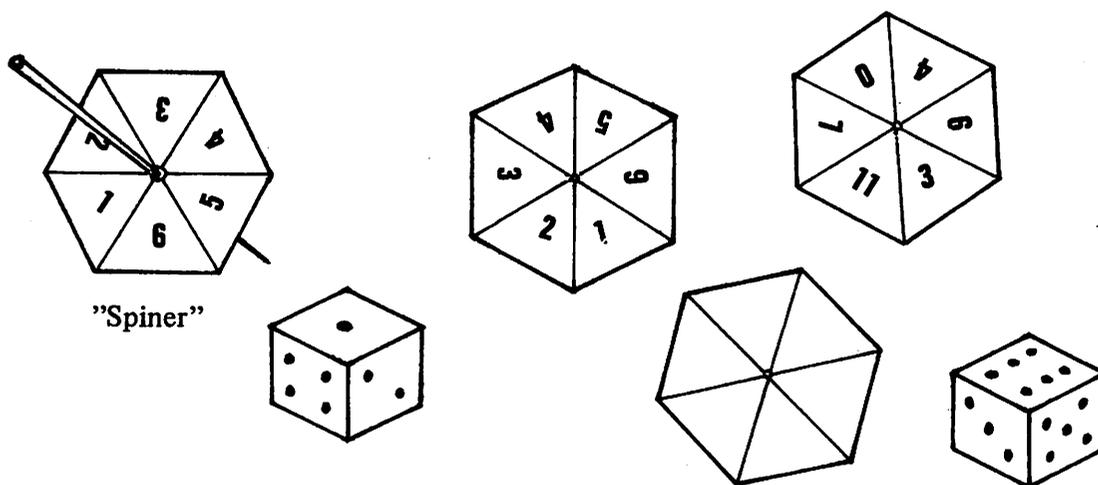
Ilustrasi di atas memperagakan bilangan 346, terdiri dari 3 "petak ratusan", 4 "pita puluhan", dan 6 "petak satuan"

Model-model untuk bilangan dalam dasar 10 ini sangat penting untuk tujuan peragaan (kegiatan manipulatif). Misalnya, anak-anak menggunakan alat-alat di atas untuk menyelidiki apa yang terjadi dengan operasi tambah (+), kurang (-), kali (\times), dan bagi ($:$) dengan cara memindahkan, memasang, dan mengubah model-model/alat-alat tersebut.

Menyediakan petak ratusan, pita puluhan, dan petak satuan dalam jumlah besar sehingga setiap anak memperolehnya akan memerlukan banyak kertas berpetak dan memakan waktu lama untuk mempersiapkannya. Mungkin lebih baik menyediakan satu set untuk setiap kelompok anak dan mereka memakainya secara bergantian. Anak yang agak pandai mungkin dapat membantu mengguntingkan kertas tersebut bagi anak yang kurang. Suatu gagasan baik jika set guntingan kertas berpetak itu dimasukkan ke dalam amplop dan diberi nama berdasarkan kelompok. Anak-anak hendaknya didorong untuk mengumpulkan dan memasukkan kembali guntingan kertas berpetak itu ke dalam amplop setiap kali mereka selesai menggunakannya

b. Beberapa Kegiatan Awal.

Gunakan "Spiner" terbuat dari karton dan tusuk sate atau dadu. (Keuntungan spiner yang dibuat sendiri adalah kita dapat menuliskan bilangan sekehendak kita. Bilangan kecil untuk anak kecil dan bilangan besar untuk anak besar).



1) Kegiatan Menjumlah

Secara bergantian, anak memutar spiner. Sesuai dengan angka yang muncul, mereka mengambil petak satuan, dan pita puluhan jika perlu, untuk memperagakan bilangannya. Perhatikan siapa yang memperoleh bilangan terbesar setelah 5 giliran, 10 giliran, dan seterusnya. Hendaknya diingat bahwa setiap memperoleh lebih dari 10 petak satuan, maka 10 petak satuan tersebut harus diganti dengan 1 pita puluhan. Pada akhir giliran tertentu, anak dapat didorong untuk menemukan/menyebutkan selisih bilangan terkecil dan terbesar yang pernah mereka dapat.

"Apakah kamu dapat menemukan cara tercepat untuk menentukan selisih antar-bilangan?"

Sebagai variasi, secara bergantian anak memutar spiner. Siapa yang lebih dulu memperoleh bilangan 100 ?

Anak-anak didorong untuk mengganti petak-petak tersebut jika perlu. Dalam permainan ini harus ada angka 1 pada spiner. Sebab jika telah mencapai angka 99, mereka akan kecewa karena tidak dapat memperoleh angka 100.

Menggabungkan Bilangan-bilangan.

Bentuklah dua bilangan yang berbeda dan gabungkanlah. Bilangan berapakah yang terjadi ? Berapakah selisih bilangan-bilangan itu ?

2) Kegiatan Mengurangi

Semua anak dalam kelompok menentukan bilangan yang sama. Secara bergiliran, mereka memutar spiner dan mengurangi bilangan yang muncul dari bilangan yang telah mereka tentukan. Setelah 5 kali giliran, 10 giliran, dan seterusnya, bilangan siapakah yang terkecil ? Berapakah selisih bilangan yang dihasilkan dengan bilangan mula-mula ? Siapakah yang paling cepat mencapai nol ?

Sebagai variasi, mulailah dengan petak ratusan. Dengan jalan mengurangi, siapakah yang lebih dulu mencapai nol ?

Membentuk Bilangan Menjadi Besar.

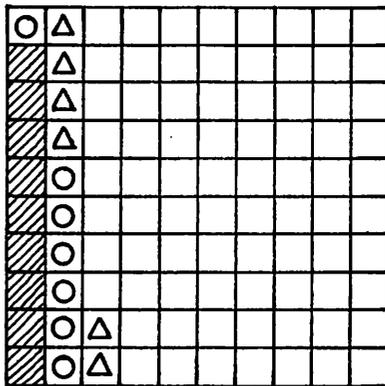
Mintalah anak untuk menentukan suatu bilangan. Perbesar dua kali, tiga kali, dan seterusnya. Mintalah pula mereka untuk mengubah peragaan kertas berpetaknya, jika perlu. Kegiatan ini merupakan model dari operasi perkalian.

Dengan menggunakan pita puluhan dan petak satuan, bentuklah suatu bilangan. Buatlah 10 kali lebih besar. Apa yang dapat kamu amati ? Kerjakan seperti terhadap bilangan-bilangan lain. Apakah hal yang sama terjadi setiap saat ? Jelaskan, mengapa hal itu terjadi ?

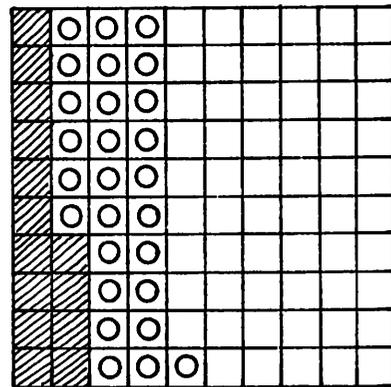
Kegiatan-kegiatan ini membantu anak untuk mulai memahami apa yang terjadi dalam suatu operasi dan menggambarkan algoritma pokok. Anak-anak hendaknya diberi banyak kesempatan untuk melakukan "percobaan" dengan guntingan kertas berpetak dan didorong untuk menceritakan apa yang mereka temukan. Mereka juga hendaknya didorong untuk memperkirakan jawaban. Hal ini membantu mereka mengembangkan keterampilan menebak yang masuk akal.

Anak-anak dapat menggunakan alat-alat tersebut untuk membuktikan kebenaran suatu urutan pengerjaan hitungan (algoritma) tertentu. Jika kemampuannya sudah berkembang, ketergantungan terhadap alat itu akan semakin berkurang.

c. Penjumlahan

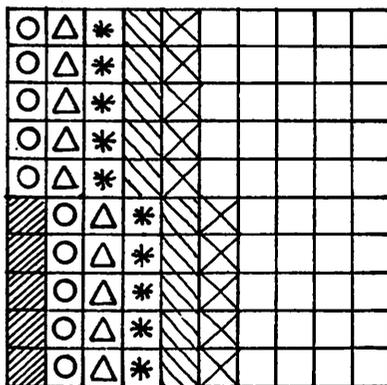


$$\begin{aligned} & 9 + 7 + 6 \\ = & 2 \text{ puluhan} + 2 \text{ satuan} \\ = & 22 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & 14 + 27 \\ = & 4 \text{ puluhan} + 1 \text{ satuan} \\ = & 41 \end{aligned}$$

Untuk tahap awal, hendaknya dipilih penjumlahan yang sederhana.



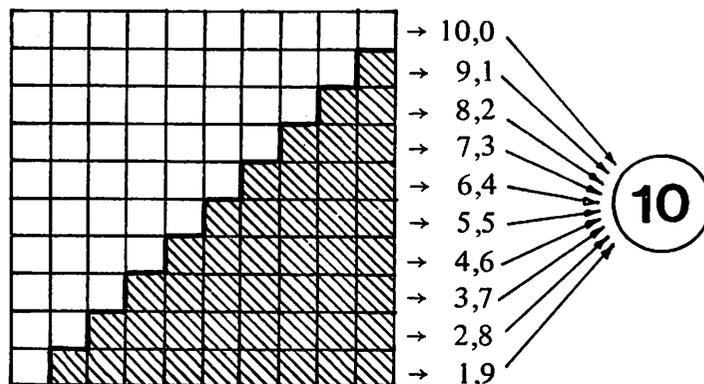
Pengisian petak dimulai dari sudut kiri bawah ke atas sampai penuh untuk setiap kolom. Arahkan anak agar menyadari bahwa tiap kolom berisi sepuluh petak. Setiap bilangan yang dijumlahkan (Misal 9, 7, dan 6) diwakili oleh gambar yang berbeda (\square , \circ , \triangle). Mengapa ?

Dapat pula dilakukan dengan cara mewarnai petak dengan warna berbeda untuk tiap bilangan.

Tuliskan kalimat penjumlahannya untuk gambar di atas !

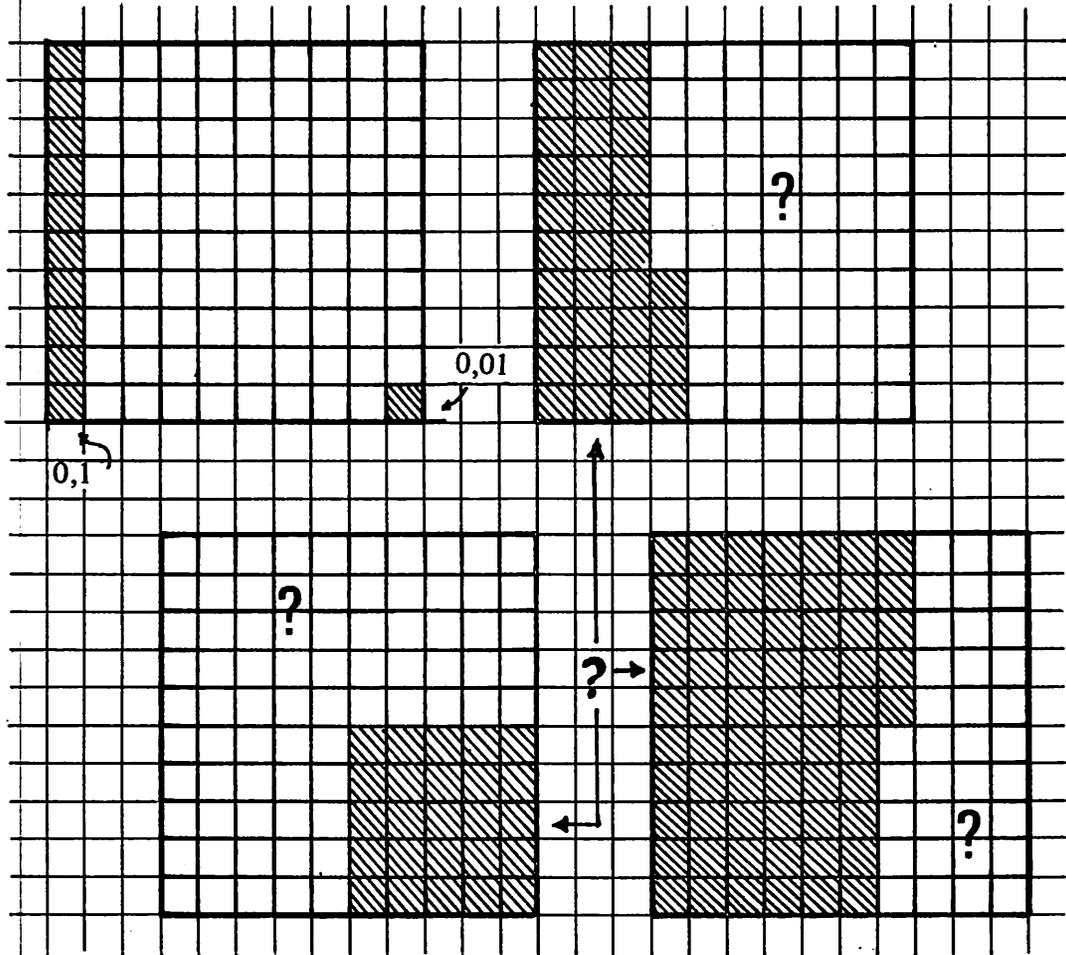
• Membuat Ikatan Penjumlahan.

Hal ini dapat dilakukan dengan cara mewarnai petak seperti gambar di samping atau mengguntingnya.



d. **Memperagakan Desimal**

Kita dapat menggambarkan sistem desimal dengan menganggap petak 10 x 10 sebagai 1, satu lajur petak sebagai 0,1, dan sebuah petak sebagai 0,01.



3. Bujursangkar 100.

Bujursangkar 100 hanyalah sebuah daftar bilangan yang disusun dalam bentuk bujursangkar. Namun demikian, perkataan "hanyalah" mungkin relatif, sebab kenyataannya dapat merupakan susunan yang canggih. Semuanya menggambarkan fakta bahwa sistem bilangan yang kita bicarakan adalah sistem puluhan (Desimal) di mana kita membilang dalam puluhan. Bila kita sudah membilang sampai dengan 9, kita mulai menggunakan kembali angka yang sama : setelah 9 kita menggunakan dua angka untuk melambangkan sepuluh (10); setelah 99 kita menggunakan tiga angka untuk melambangkan sepuluh puluhan (100); demikian seterusnya. Untuk setiap bilangan, dalam sistem desimal, kita hanya menggunakan sepuluh angka yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. Dengan perkataan lain, dalam sistem desimal/dasar sepuluh tidak ada lagi angka yang lebih besar yang dapat kita tulis.

- Biasanya, sebuah bujursangkar 100 dimulai dengan angka 1 s.d. 100. Tetapi tidak demikian selamanya.
- dapat dalam bentuk bilangan desimal.

0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2
0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,3
0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,4
0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,5
0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,6
0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,7
0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,8
0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,9
0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,0

- dapat pula dimulai dengan sembarang bilangan.

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

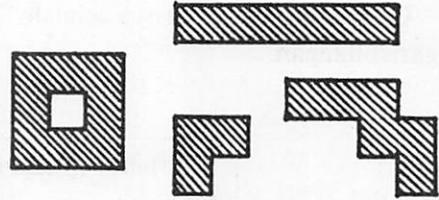
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132	133	134	135	136

Pertama kali mungkin Anda harus menyediakan bujursangkar 100, tetapi suatu saat akan bermanfaat jika anak membuatnya sendiri. Hal ini akan memakan waktu tetapi sangat penting, karena dengan membuatnya sendiri, mereka akan mulai memperhatikan adanya suatu pola dan hubungan antar-bilangan dalam bujursangkar 100 tersebut.

a. Memperkirakan Bilangan

- Guntinglah bangun-bangun seperti berikut :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28		
31				35	36	37			40
41		43		45	46			49	50
51				55			58	59	60
61	62	63	64	65		67	68	69	70
71	72		74	75	76	77	78	79	80
81	82			85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



- Gunakan guntingan tersebut untuk menutupi bilangan dalam bujursangkar 100.

- Ajukan pertanyaan-pertanyaan seperti berikut :

- * Bilangan terbesar berapakah yang tertutupi ?
- * Bilangan terkecil berapakah yang tertutupi ?
- * Bilangan genap, bilangan ganjil berapakah yang tertutupi ?
- * Berapakah selisih antara bilangan terbesar dan terkecil ?
- * Apakah ada bilangan kelipatan 3 ?

Dorong anak untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan seperti ini kepada temannya.

Kegiatan seperti ini dapat dilakukan dengan berbagai macam susunan bilangan yang berbeda, seperti desimal atau tabel perkalian.

b. Bilangan Kelipatan/Membilang Loncat

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	?		?		?		?		?

Dengan menggunakan bujursangkar '100', suruhlah anak mewarnai/melingkari semua bilangan kelipatan dua. (Bujursangkar "100" terlampir di belakang buku ini).

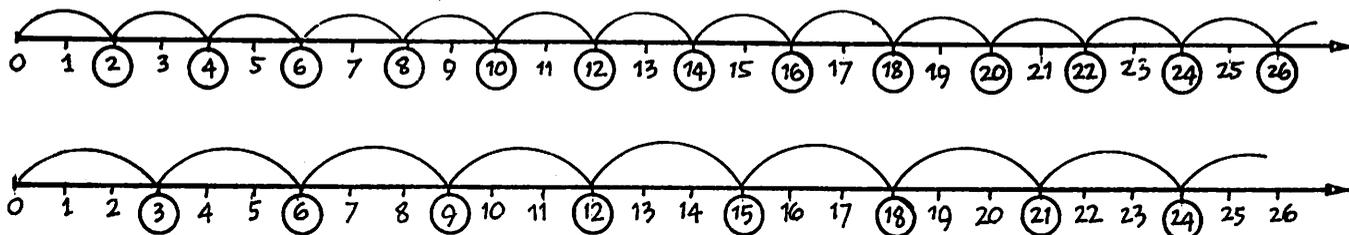
Beberapa anak membilang dua-dua sampai selesai. Anak lain, setelah mewarnai beberapa bilangan, mungkin akan memperkirakan polanya, kemudian mewarnai bilangan-bilangan itu berdasarkan kolom.

Berikan dorongan kepada anak untuk melihat pola-pola lain, misalnya pola mem-bilang tiga-tiga, lima-lima.

Apakah mereka memperkirakan terlebih dahulu polanya ?

Gagasan ini sebenarnya adalah "membilang loncat". Karena itu dapat dikembangkan ke garisbilangan.

Buatlah "loncatan" pada garis bilangan dengan bilangan yang didapat pada bujursangkar '100'.

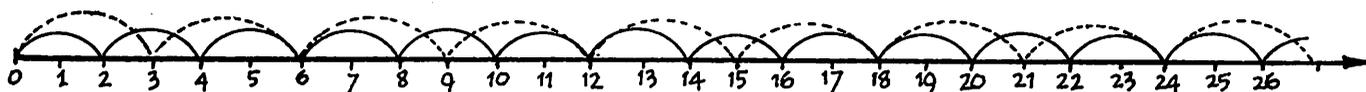


(Bilangannya tak perlu sampai 100).

Sekarang, gabungkan berbagai "membilang loncat" pada bujursangkar "100", misalnya mem-bilang dua-dua dengan tiga-tiga. Gunakan lambang yang berbeda untuk mem-bilang yang berbeda, misalnya \bigcirc untuk mem-bilang dua dan \square untuk mem-bilang tiga.

1	\bigcirc 2	\square 3	\bigcirc 4	5	\square 6	7	\bigcirc 8	\square 9	\bigcirc 10
11	\square 12	13	\bigcirc 14	\square 15	\bigcirc 16	17	\square 18	19	\bigcirc 20
\square 21	\bigcirc 22	23	\square 24	25	\bigcirc 26	\square 27	\bigcirc 28	29	\square 30
31	\bigcirc 32	\square 33	\bigcirc 34	35	\square 36	37	\bigcirc 38	\square 39	\bigcirc 40

Buatlah "loncatan"-nya pada garis bilangan

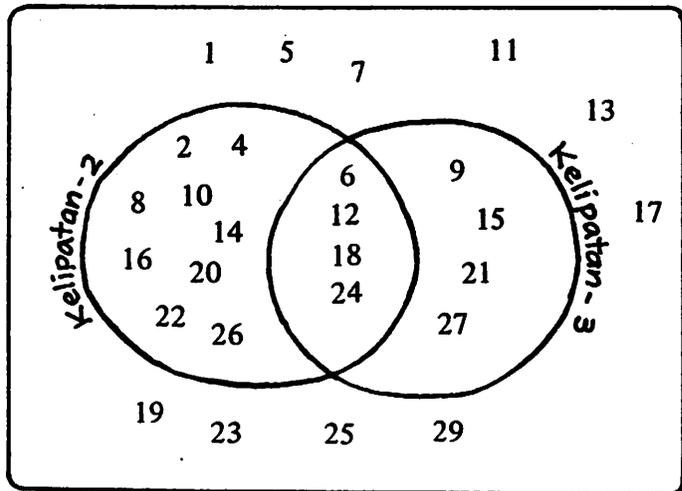


Gagasan ini dapat dikembangkan ke konsep himpunan irisan dengan menggunakan DIAGRAM VENN. Istilah Diagram Venn tidak perlu diperkenalkan kepada anak, jika hanya akan membingungkan.

Perlihatkan hasil gabungan membilang itu pada DIAGRAM VENN.

Apa yang kamu ketahui tentang bilangan dalam himpunan irisan itu ?

Cobalah gabungkan bilangan lain, catat apa yang kamu hasilkan dengan caramu sendiri.



c. Bujursangkar dalam Bujursangkar

Manfaat yang sangat penting dari kegiatan dengan menggunakan bilangan yang disusun dalam bentuk bujursangkar adalah terbukanya kemungkinan untuk mengamati pola-pola dalam bilangan. Berikut ini adalah suatu contoh dari kegiatan tersebut.

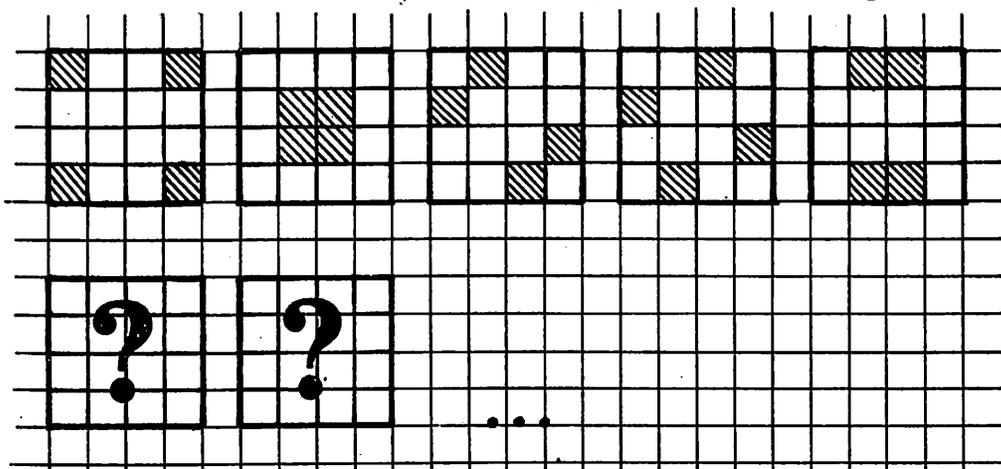
Pilihlah sembarang bujursangkar 4 x 4 dari bujursangkar 100. Jumlah empat buah bilangan sudut dalam contoh ini $(14 + 17 + 44 + 47)$ bernilai 122 .

Demikian juga jumlah 4 bilangan di tengah $(25 + 26 + 35 + 36)$.

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

Dari bujursangkar 4 X 4 ini, berapa buah kelompok 4 bilangan yang memiliki jumlah sama ?”

Posisi 4 buah bilangan yang berjumlah sama, dapat digambarkan sebagai berikut:



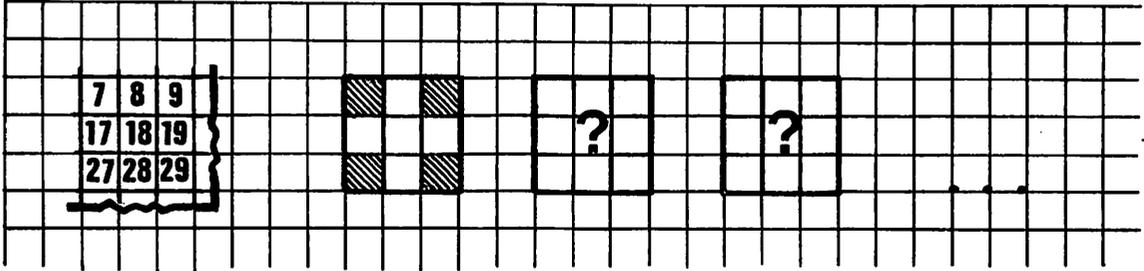
Memperluas Penyelidikan

Apakah pemilihan sembarang bujursangkar 4 x 4 dari bujursangkar 100 itu berpengaruh terhadap aturan yang dihasilkan ?

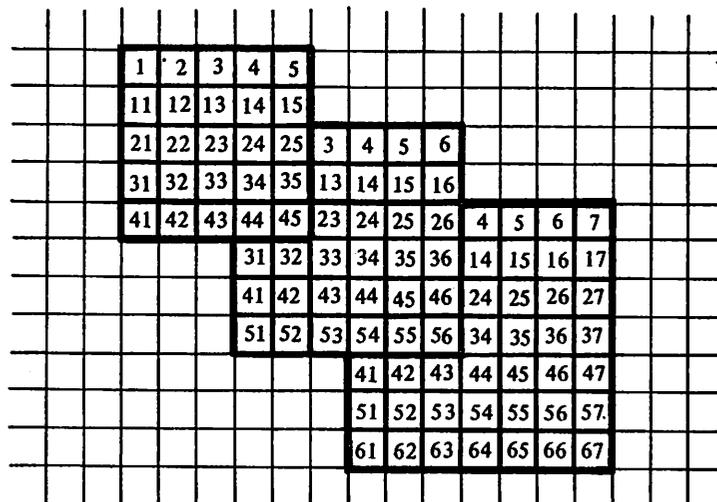
Apakah bujursangkar 4 x 4 lain menghasilkan jumlah yang sama ?

Apakah ukuran bujursangkar yang dipilih berpengaruh terhadap hasil?

Bandingkanlah hasil-hasil itu dengan pola yang ada dalam bujursangkar 3 x 3 ...



... dan bujursangkar ukuran lain.



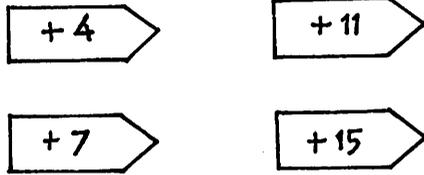
Apakah ada perbedaan antara pola dalam bujursangkar ukuran genap dengan bujursangkar ukuran ganjil ? Jika ada, bagaimana/mengapa perbedaan itu dapat terjadi?

Sejauh ini yang telah kita bahas adalah bujursangkar dalam bujursangkar 100. Karena bujursangkar adalah persegi panjang dengan sisi sama, Anda dapat melakukan penyelidikan tentang pola 4 bilangan dalam persegi panjang dalam bujursangkar 100.

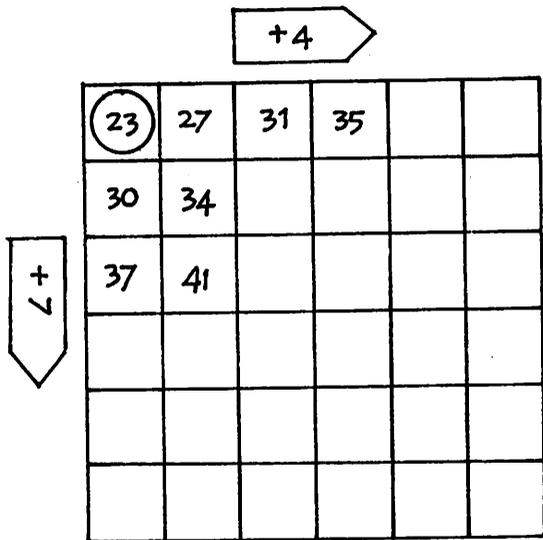
Pertanyaan yang paling menarik ... "mengapa hal ini dapat terjadi?"

4. Latihan Menjumlah

Kita memerlukan "panah" seperti ini :



Buatlah sebuah bujursangkar dan tulisi tiap petaknya dengan bilangan sesuai dengan petunjuk panah. Mulailah dengan petak pada sudut kiri atas.



Perhatikan polanya !

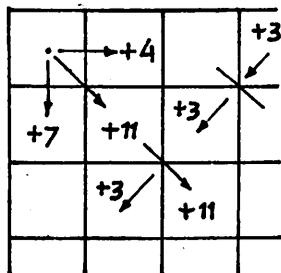
Terangkan bagaimana hal itu terjadi ?

Misalnya, mengapa arah diagonal menjadi + 11 atau + 3.

(Pola-pola yang tampak hendaknya ditemukan anak).

Gunakan cara di atas untuk latihan mengurangi.

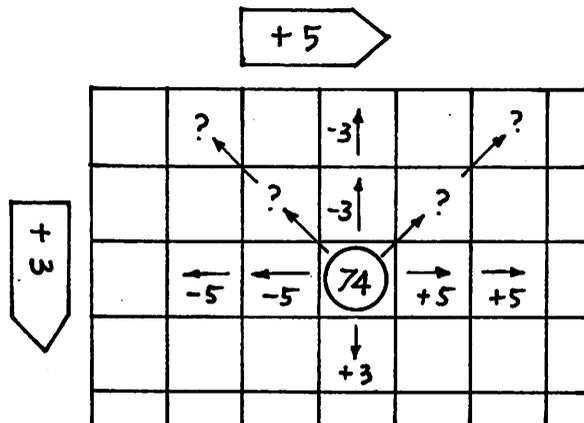
Untuk ini, tentu diperlukan panah pengurangan.



Gagasan lain

Mulailah dengan bilangan yang dituliskan pada petak tengah (Tanda "O").

Cara ini merupakan gabungan latihan menjumlah dan mengurangi.

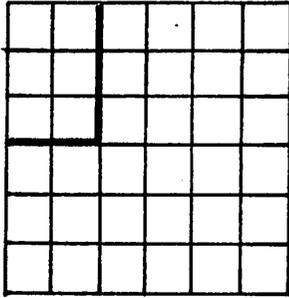


Beberapa gagasan lain

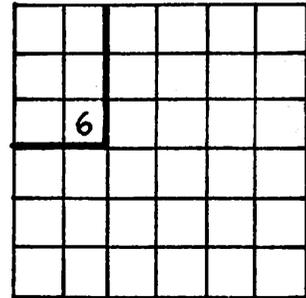
- * Coba untuk perkalian, pembagian.
- * Coba untuk penjumlahan dan/atau pengurangan pecahan biasa atau pecahan desimal.
- * Coba perluas ke bilangan negatif.

5. **Membuat Tabel Perkalian**

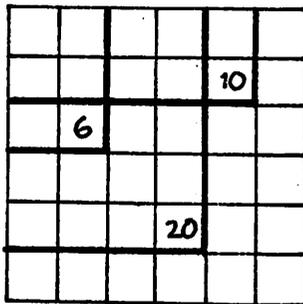
Suruhlah anak membuat tabel yang sederhana, misalnya tabel perkalian 6 x 6, dengan cara menggambar persegi panjang pada kertas berpetak, misalnya



1. **Buatlah** sebuah persegi panjang.



2. **Hitung** banyaknya petak dalam persegi panjang itu; kemudian tuliskan angkanya.



3. **Ulangi** cara itu beberapa kali.
(Ingat: sudut kiri atas harus selalu terbawa).

x	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

4. **Akhirnya** akan diperoleh semua bilangan.

Akhirnya, perluas kegiatan ini untuk tabel perkalian 10 x 10.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Sepasang garis memuat deretan bilangan yang sama :

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Sebuah garis yang memuat bilangan kuadrat

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70

Dorong anak untuk menemukan pola. (Ingat, yang penting bukan hanya menemukan pola, tetapi menjelaskan mengapa pola itu terjadi).

Berikut beberapa pola yang mungkin ditemukan anak :

Garis simetri :

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

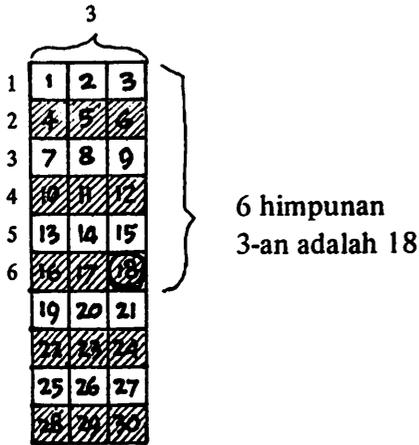
Garis lengkung memuat bilangan yang sama :

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

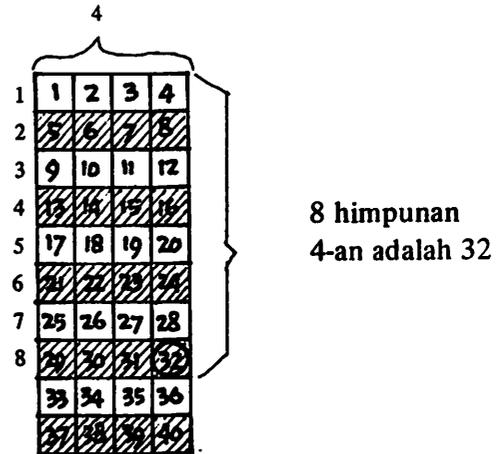
6. Mengembangkan Konsep Perkalian dan Pembagian

Menyusun bilangan dengan mengelompokkan dua-dua, tiga-tiga, empat-empat sampai dengan sembilan-sembilan, dalam bentuk persegi panjang seperti di bawah ini. Ini adalah salah satu cara mempelajari perkalian dan pembagian.

• Perkalian



Perkalian 3



Perkalian 4

Tunjukkan dengan jelas mana yang dimaksud dengan himpunan 3-an itu. Hendaknya berhati-hati karena ada anak yang membilang hanya petak yang terasir.

Buatlah bentuk perkalian lainnya.

Perhatikan cara mengisi petaknya. Perlu diperiksa kemungkinan anak mengisi petak dengan bilangan meloncat

• Pembagian.

Ada berapa tiga-an dalam :

- 6 ----> 2
- 18 ----> ...
- 30 ----> ...
- 24 ----> ...

dan seterusnya.

Kemudian,

Ada beberapa tiga-an dalam :

- 14 ----> 4 sisa 2
- 20 ----> ...
- 17 ----> ...
- 11 ----> ...

dan seterusnya.

Ada berapa empat-an dalam :

- 8 ----> 2
- 24 ----> ...
- 36 ----> ...
- 28 ----> ...

dan seterusnya.

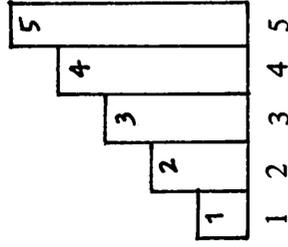
Ada beberapa empat-an dalam :

- 11 ----> 2 sisa 3
- 22 ----> ...
- 30 ----> ...
- 19 ----> ...

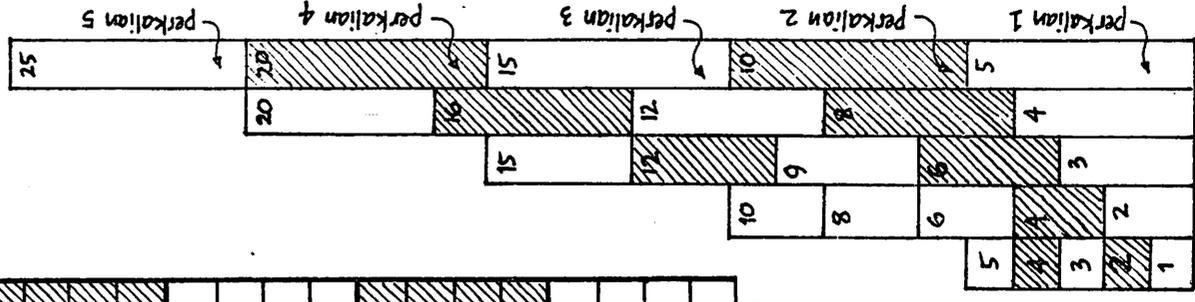
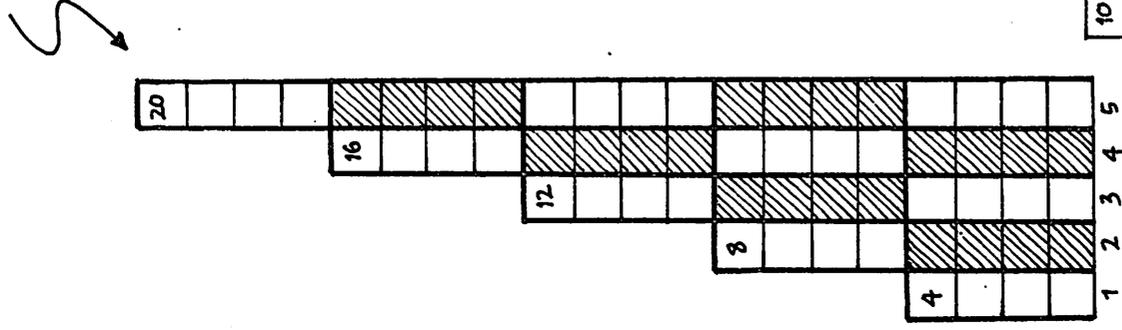
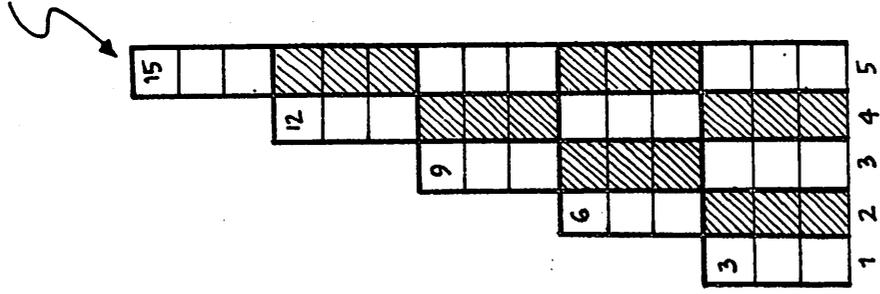
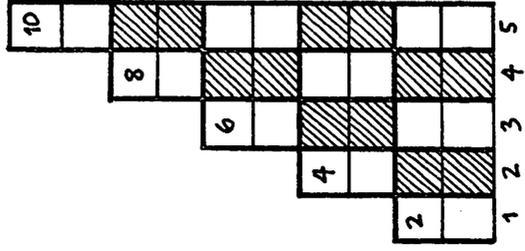
dan seterusnya.

Buatlah tangga-tangga perkalian seperti ini dan guntinglah.

- Tangga perkalian 1.
- Tangga perkalian 3.
- Tangga perkalian 4.



- Tangga perkalian 2.



Tuliskan bilangan perkaliannya pada ujung-ujung tangga tersebut.

Apa yang dapat kamu amati dari tangga-tangga perkalian itu?

Susunlah tangga-tangga perkalian itu dengan tangga perkalian terbesar berada pada bagian paling bawah.

Dengan berapa cara kamu dapat memperoleh hasil 12? 4? 4? 15?

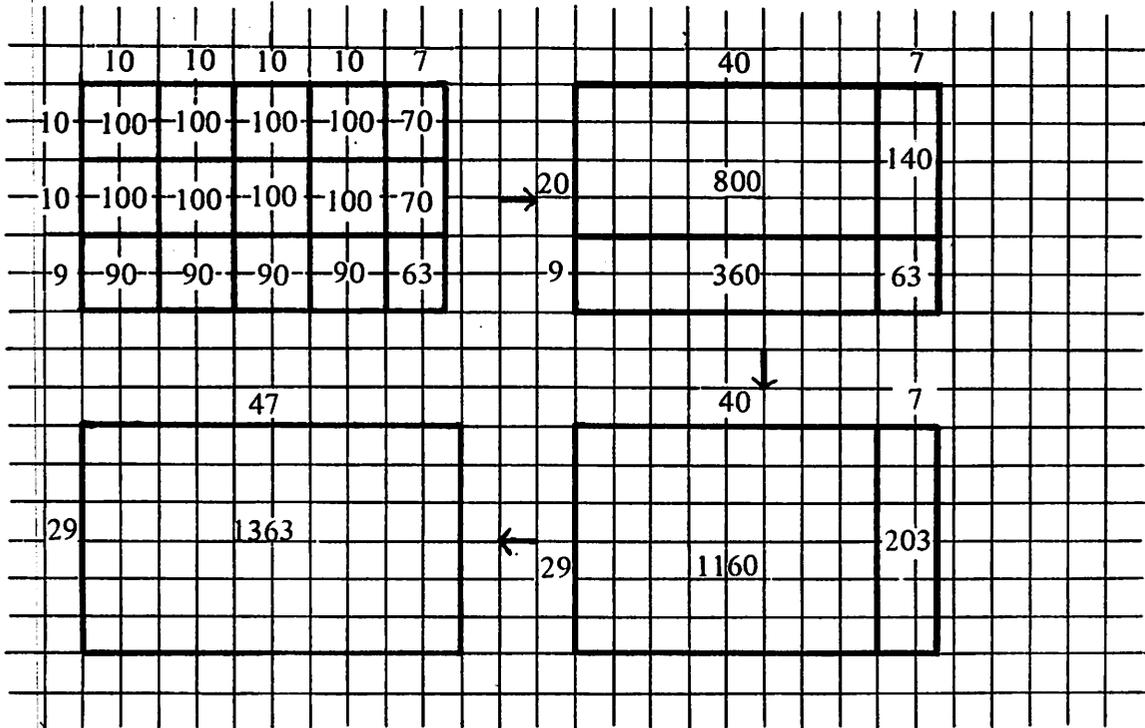
Buatlah sendiri pertanyaan-pertanyaan

4
6?

Gagasan lain untuk perkalian

Jika anak telah memahami konsep luas persegipanjang, maka konsep perkalian dapat diperagakan sebagai berikut.

Misal : $29 \times 47 = ?$

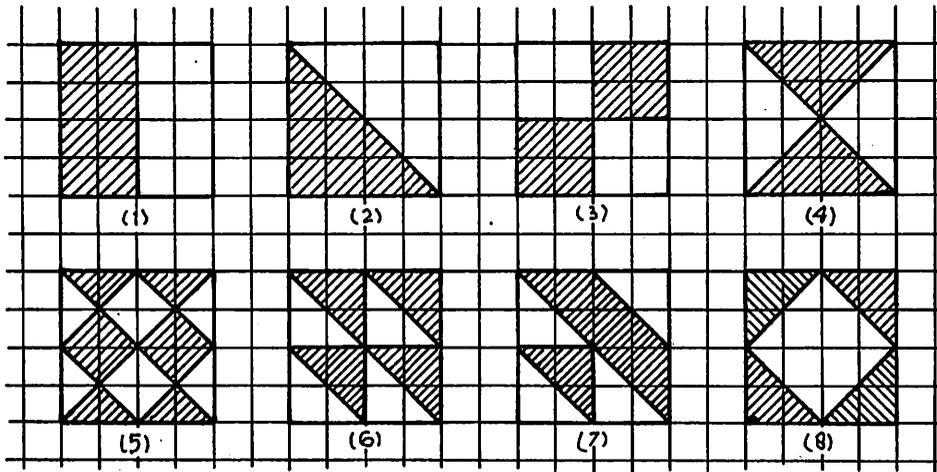


Bilangan-bilangan dalam persegipanjang tinggal dijumlahkan saja.

Cobalah dengan perkalian lain!

7. Pecahan

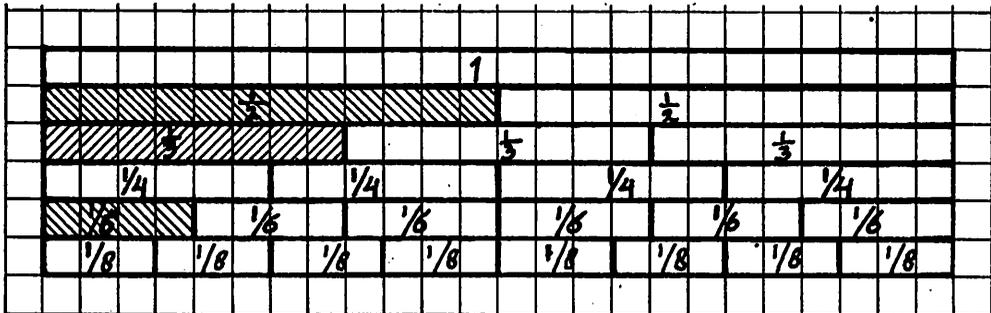
Berikan kesempatan kepada anak untuk menggambarkan 'pecahan setengah' berbagai cara, misalnya :



Pada kegiatan ini sebenarnya turut tertanam konsep "pecahan yang sama", misalnya gambar (1) atau (2) dengan gambar (3), (6), atau (8), yaitu $1/2 = 2/4 = 4/8$.

Cobalah kembangkan untuk pecahan lainnya.

Pecahan yang sama dapat pula diperagakan sebagai berikut :



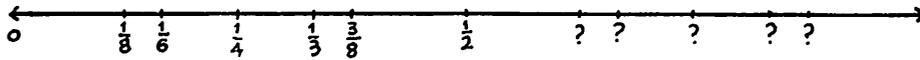
Anak diminta menggunting dan melipat sendiri kertas berpetak untuk menunjukkan $1/2$, $1/4$, $1/3$, dan sebagainya.

Pecahan mana sajakah yang sama dengan $1/2$?

Manakah yang lebih besar, $3/8$ atau $1/3$? Bagaimana membuktikannya?

Dorong anak untuk membuat pernyataan sebanyak mungkin dari gambar di atas.

Gambar terakhir tadi dapat kita kembangkan ke garis bilangan.



Dorong anak untuk membuat pernyataan tentang apa yang tampak pada garis bilangan itu, misalnya $1/8$ lebih kecil dari $1/6$.

Dengan melihat garis bilangan ini, periksalah jawabanmu atas pertanyaan, "mana yang lebih besar, $3/8$ atau $1/2$?"

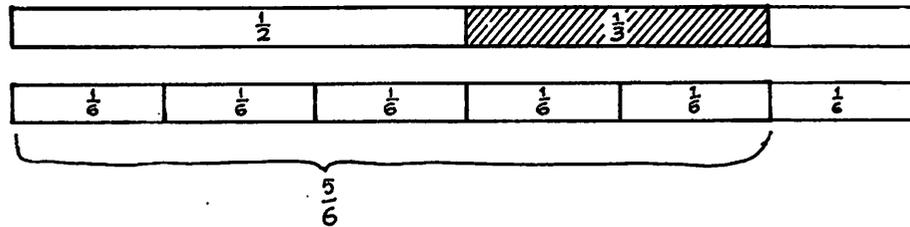
Perhatikanlah jawabanmu yang pertama.

$1/2 = 2/4$ Dapatkah kamu menemukan cara untuk menentukan pecahan

$1/2 = 3/6$ lain yang sama dengan $1/2$?

$1/2 = 4/8$ Bagaimana caranya?

Pita pecahan seperti di bawah ini dapat membantu anak memahami penjumlahan pecahan.

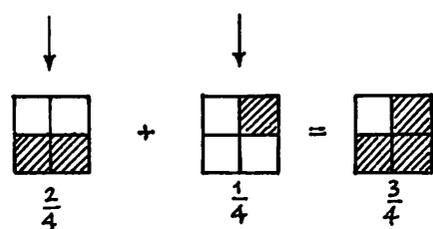
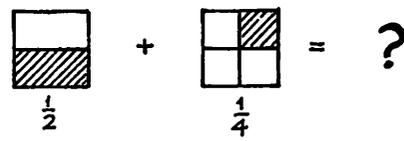
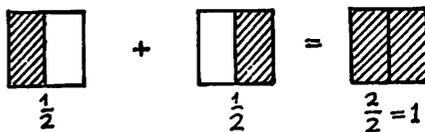


$$1/2 + 1/3 = 1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6 = 5/6$$

Coba buat untuk penjumlahan pecahan lain.

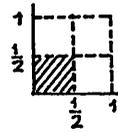
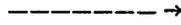
Dapatkan pita ini digunakan untuk pengurangan pecahan?

Gagasan lain untuk penjumlahan pecahan.

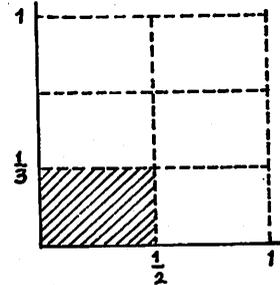


Gagasan untuk perkalian pecahan.

Misalnya : $1/2 \times 1/2 = 1/4$



$1/2 \times 1/3 = \dots?$

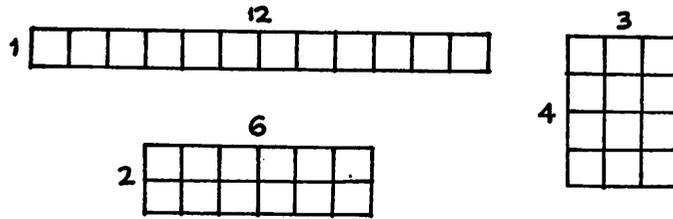


Mengapa peragaannya menggunakan bujursangkar?

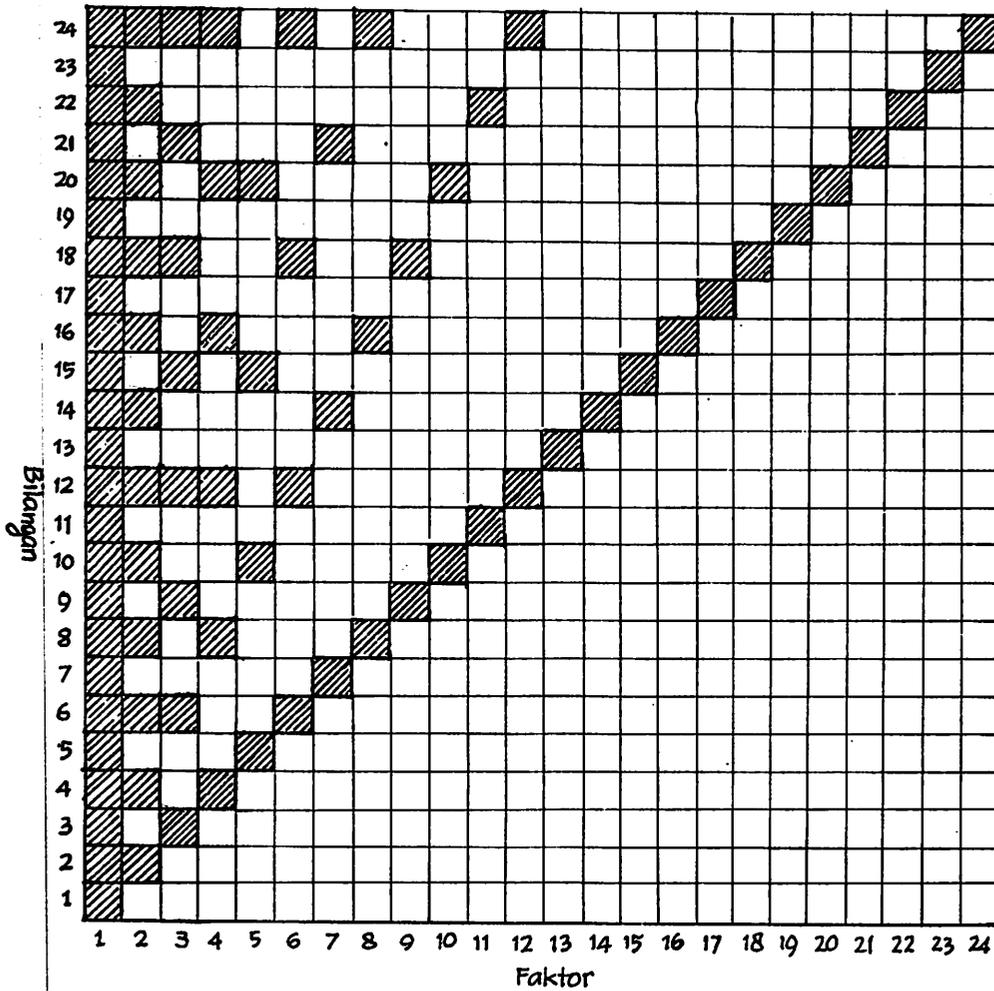
Cobalah untuk perkalian pecahan lain.

8. Faktor Bilangan

Banyaknya satuan panjang dari dua sisi berdekatan pada sebuah persegi panjang merupakan faktor dari bilangan yang menunjukkan luas persegi panjang tersebut. Misalnya, 1, 2, 3, 4, 6 dan 12 adalah faktor dari 12.

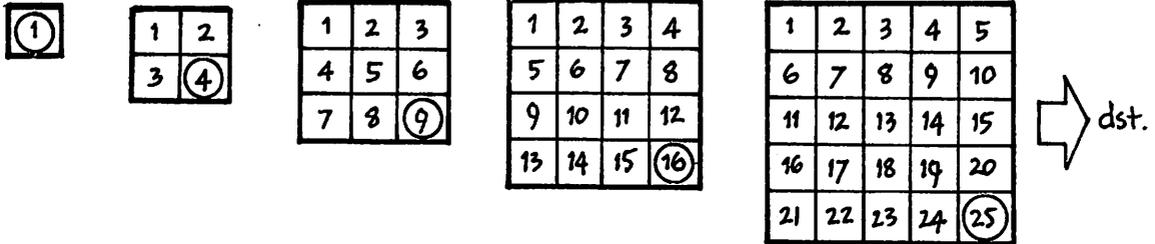


Tentukan faktor semua bilangan dari 1 – 24 dengan cara menggambar persegi panjang dan tuliskan bilangan yang menunjukkan panjang dua sisi berdekatan. Hasilnya dapat dicatat dalam diagram seperti berikut :



9. Bilangan Kuadrat

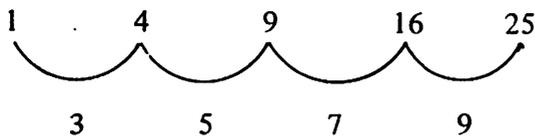
Buatlah pada kertas berpetak beberapa bujursangkar dengan ukuran berbeda, kemudian tulisi tiap petaknya dengan angka sebagai berikut :



Apa saja yang dapat kamu amati dari bujursangkar-bujursangkar di atas?
Perhatikan sisi-sisi bujursangkar-bujursangkar itu, apa yang dapat kamu amati?

Perhatikan bilangan yang menunjukkan banyaknya petak setiap bujursangkar.

Perhatikan selisih tiap dua bilangan yang berdekatan.



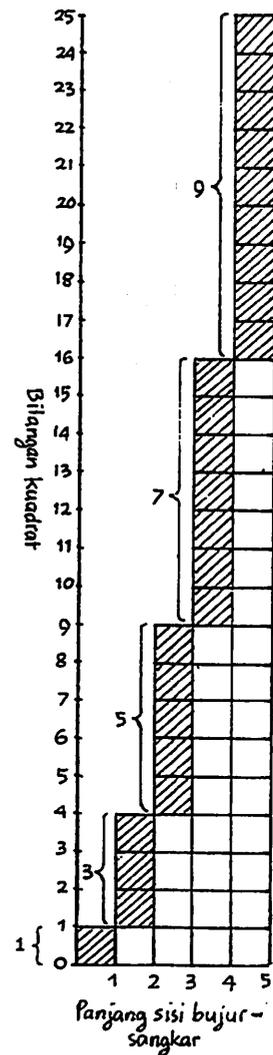
Dapatkan kamu melihat pola berikut:

$$\begin{aligned}
 1 + 3 &= 4 \\
 1 + 3 + 5 &= 9 \\
 1 + 3 + 5 + 7 &= 16 \\
 \dots &= \dots
 \end{aligned}$$

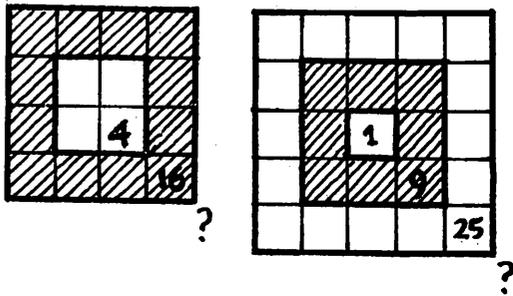
Apa yang dapat kamu simpulkan?

Buatlah daftar seperti berikut :

Sisi bujursangkar	1	2	3	4	5	6	7
Banyaknya petak	1	4	9	16	25	?	?
Selisih		3	5	7	9	?	?



Tentukanlah bujursangkar-bujursangkar yang menutup di tengah-tengah bujursangkar lain.



Apa yang dapat kamu amati?

Mengapa dua susunan bujursangkar ini berbeda?

Buat lagi bujursangkar-bujursangkar seperti pada permulaan ditambah bujursangkar 6 x 6. Cantumkan hanya bilangan kuadratnya. Kemudian gunting, dan susunlah - kalau perlu direkat - sebagai berikut:

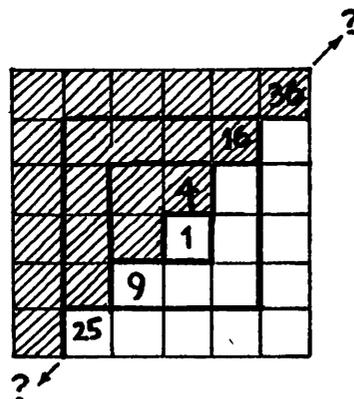


Susunan bujursangkar ini memperlihatkan selisih tiap dua bilangan kuadrat yang berdekatan.

Lanjutkan urutan bilangan kuadrat itu tanpa membuat bujursangkar lagi.

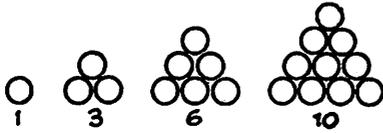
Buatlah urutan perkalian 10 x 10, kemudian temukanlah bilangan kuadrat itu pada tabel tersebut.

Susunan bujursangkar seperti ini menghasilkan bilangan kuadrat genap terletak pada suatu arah dan bilangan kuadrat ganjil pada arah lain. Mengapa demikian?



10. Bilangan Segitiga

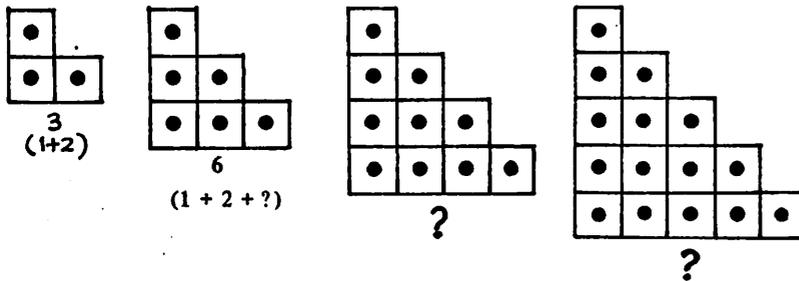
Perhatikan peragaan berikut :



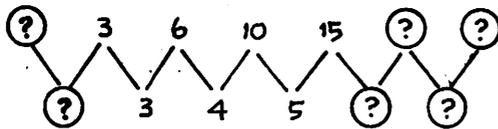
Bilangan yang menunjukkan banyaknya bu-
latan pada tiap kumpulan disebut *Bilangan*
Segitiga.

Dapatkan anda simpulkan, mengapa disebut
bilangan segitiga?

Dengan menggunakan kertas berpetak, bilangan segitiga dapat diperagakan sebagai berikut:

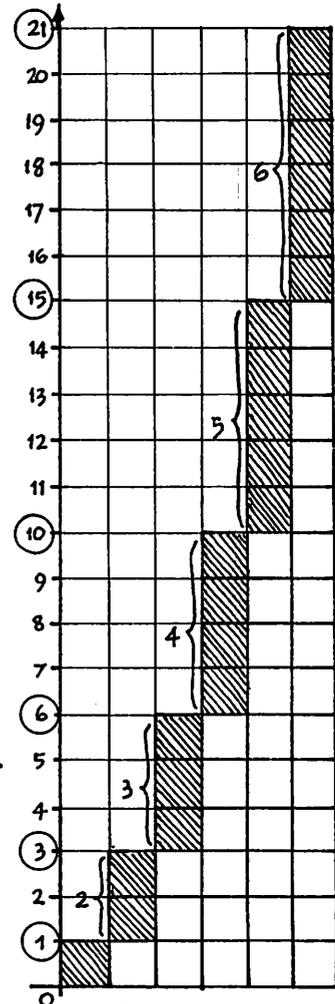


Berapakah bilangan segitiga terkecil?
Carilah selisih setiap dua bilangan segitiga yang berdekatan.

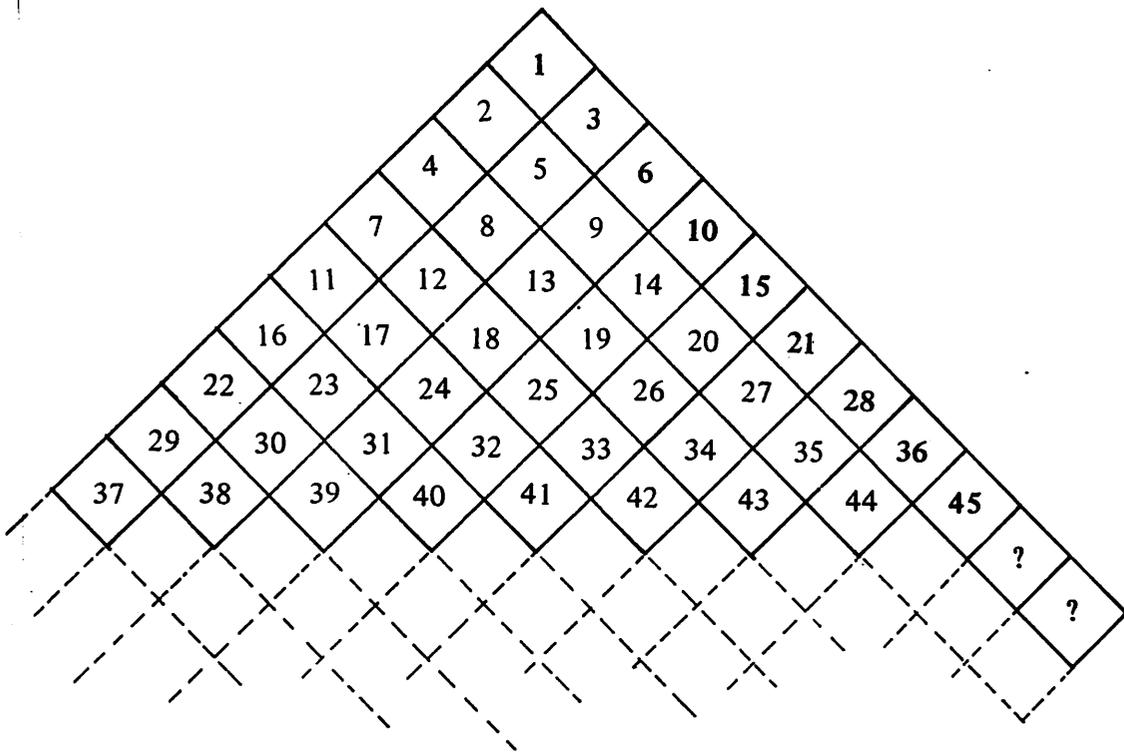


Perlihatkanlah bagaimana bilangan segitiga itu "tumbuh".

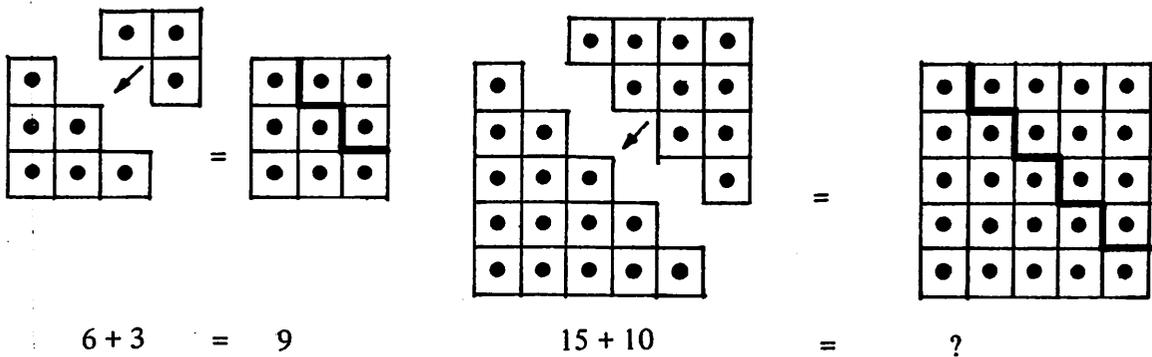
Bandingkan dengan "pertumbuhan" bilangan kuadrat.
(Lihat diagram bilangan kuadrat, halaman 42).



Cara lain untuk memperlihatkan bilangan segitiga.



Penjumlahan bilangan segitiga.

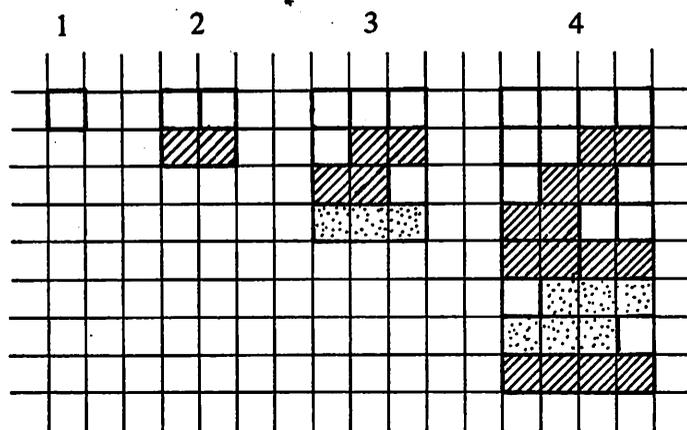


Buatlah daftar penjumlahan setiap dua bilangan segitiga yang berdekatan. Apakah yang terjadi? Jelaskan, mengapa?

$$\begin{aligned}
 1 + 3 &= 4 \\
 3 + 6 &= 9 \\
 6 + \dots &= \dots \\
 \dots + \dots &= \dots
 \end{aligned}$$

11. Uraian Bilangan

Berikut ini adalah beberapa cara membentuk bilangan.



Temukan cara yang berbeda untuk membentuk 5 sebanyak yang kamu dapat.

Kamu harus berhati-hati, cobalah bekerja secara teratur (sistematis) bersama temanmu. Kamu mungkin akan menemukan lebih banyak cara dibandingkan dengan pertama kali berpikir.

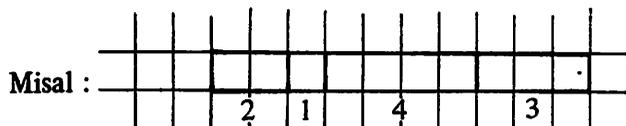
Buatlah tabel hasil penemuanmu, misalnya :

Bilangan	1	2	3	4	5	6	
Banyaknya cara penguraian	1	2	4	8	?	?	

Dapatkan kamu melihat polanya ?

Dapatkan kamu memperkirakan berapa cara untuk membentuk 10 ?

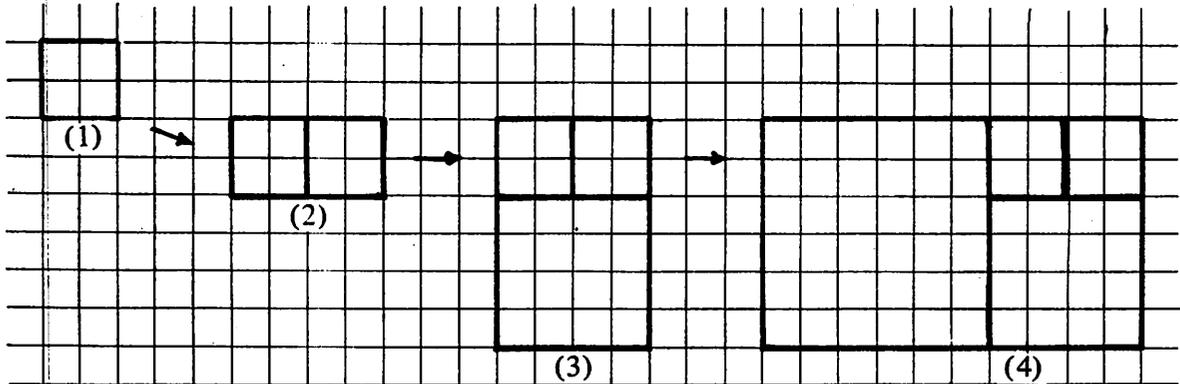
Buatlah sebuah pita kertas dengan 4 buah bilangan yang berbeda. Ciptakan cerita tentang bilangan itu.



Cerita : 2 kelereng ditambah 1 kelereng ditambah
menjadi

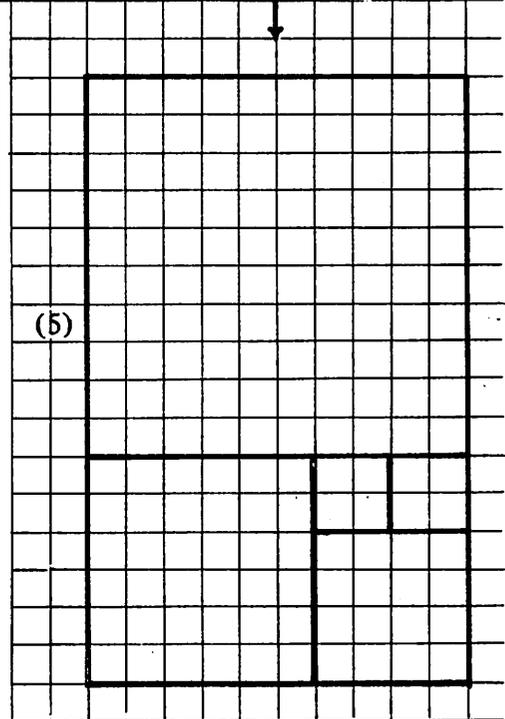
12. Deret Fibonacci

- Buatlah sebuah bujursangkar.
Kemudian lanjutkan sebagai berikut :



- Perhatikan sisi persegi panjang, kemudian buatlah daftar sebagai berikut :

persegipanjang	lebar	panjang
(1)	1	1
(2)	1	2
(3)	2	3
(4)	3	5
(5)	5	8

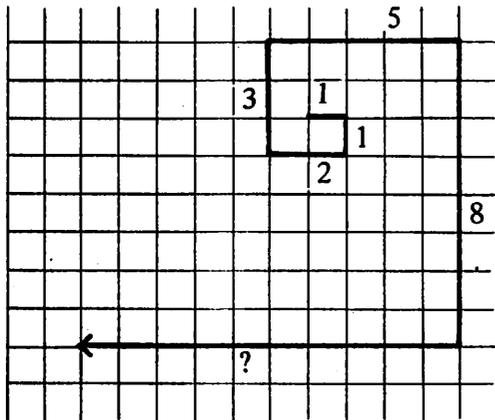


- * Dapatkan kamu melihat polanya ?
- * Berapakah lebar dan panjang persegipanjang ke - 10 ?

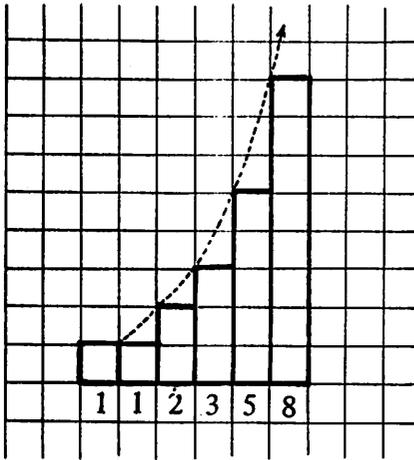
Bilangan-bilangan/deretan bilangan : 1 1 2 3 5 ... disebut deret Fibonacci.

Dapatkan kamu menentukan bilangan ke-15 dari deret itu ?

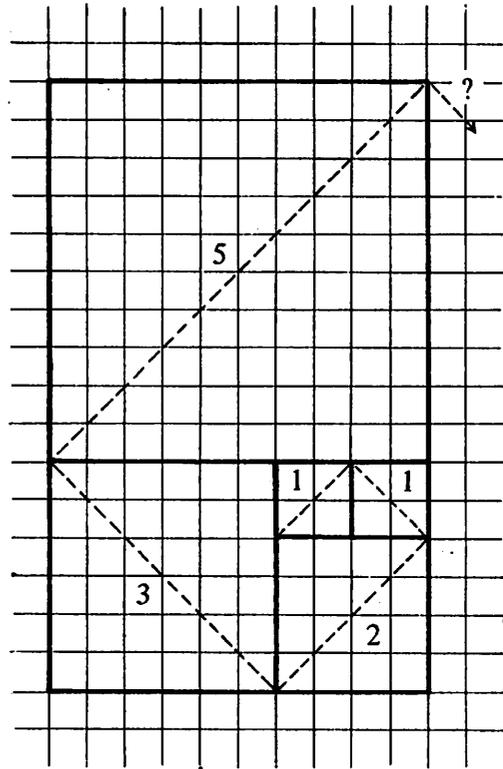
- Coba gambarkan bilangan-bilangan itu dalam bentuk seperti berikut :



Atau kamu susun sbb :



- Lanjutkan sejauh yang kamu dapat.
- Bandingkan dengan ini :

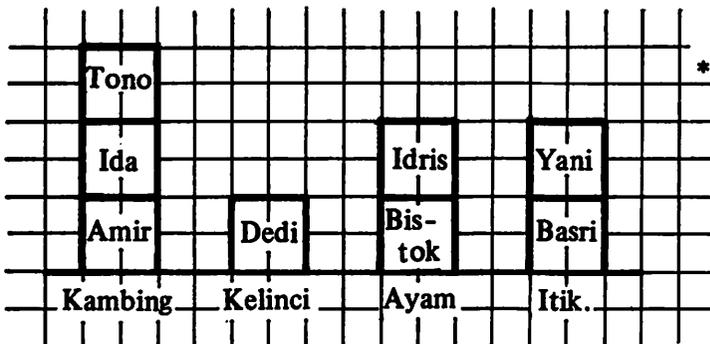


Pada tabel bilangan berikut, temukan/warnai deret itu;

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

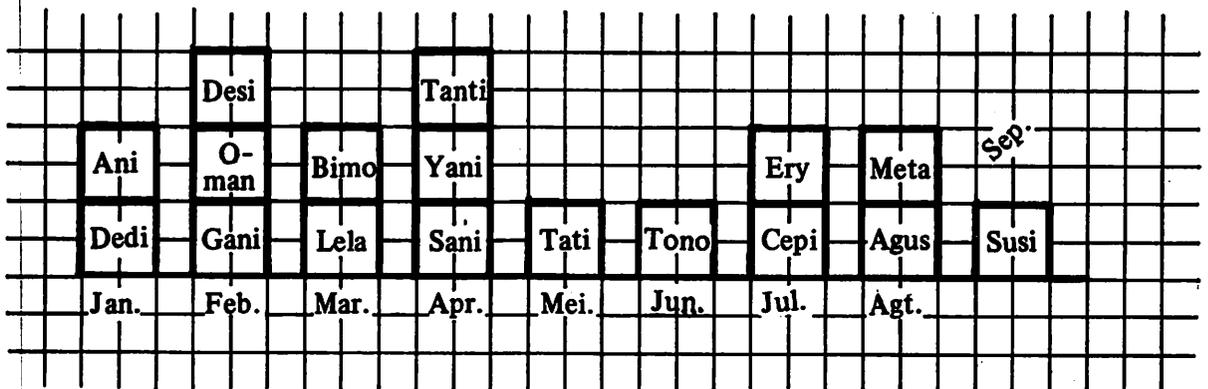
E. GRAFIK

- Binatang piaraan di rumah masing-masing anak dapat digambarkan sebagai berikut :

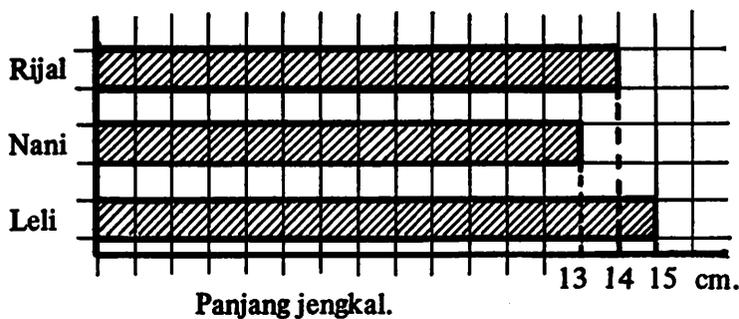


* anak diminta membaca mana yang banyak di pelihara orang.

- Bulan kelahiran anak-anak



- Diagram batang dapat digambarkan secara mendatar.



- * Diagram mendatar lebih tepat untuk hal-hal yang menunjukkan panjang, jarak, dsb. Mengapa ?
Untuk hal-hal yang menunjukkan tinggi sebaiknya digunakan diagram dengan arah tegak, tetapi hal ini bukan merupakan keharusan.

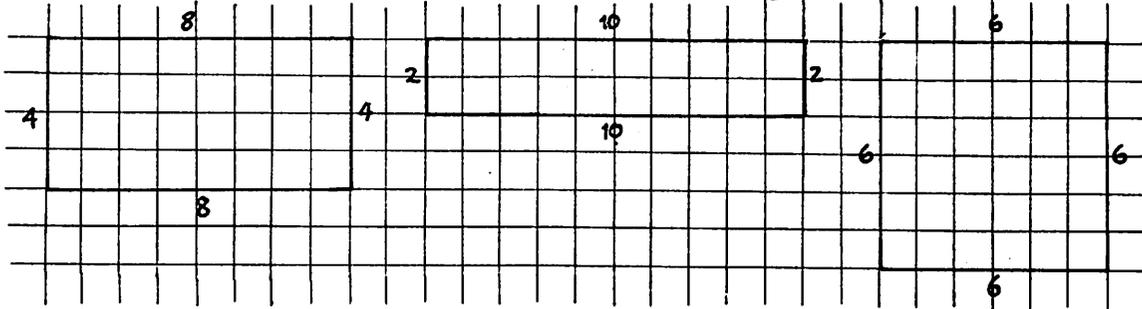
Hal-hal lain yang dapat digambarkan diagram batangnya adalah : ukuran sepatu, jenis warna yang disenangi, dsb.

F. GEOMETRI

1. Persegipanjang dengan Keliling Tetap

Buatlah beberapa persegipanjang dengan ukuran berbeda tetapi kelilingnya sama, misalnya 24 sentimeter (cm).

Berikut adalah beberapa persegipanjang yang mungkin kamu peroleh.



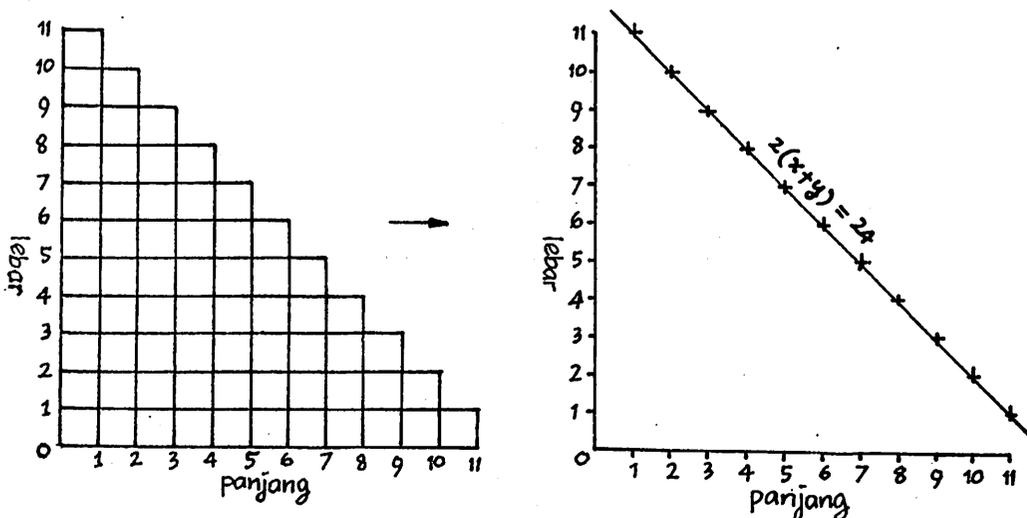
(Cara lain : suruh anak untuk menggambar persegipanjang, tanyakan berapa kelilingnya, kemudian suruh untuk menggambar lagi yang kelilingnya sama).

Buatlah tabel ukuran persegipanjang-persegipanjang itu, misalnya sebagai berikut :

Panjang	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Lebar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Keliling	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Luas	11	20	27	32	35	36	35	32	27	20	11

Persegipanjang dengan ukuran manakah yang paling luas ?

Gambarkan (ukuran) persegipanjang-persegipanjang tersebut dalam suatu grafik, misalnya :



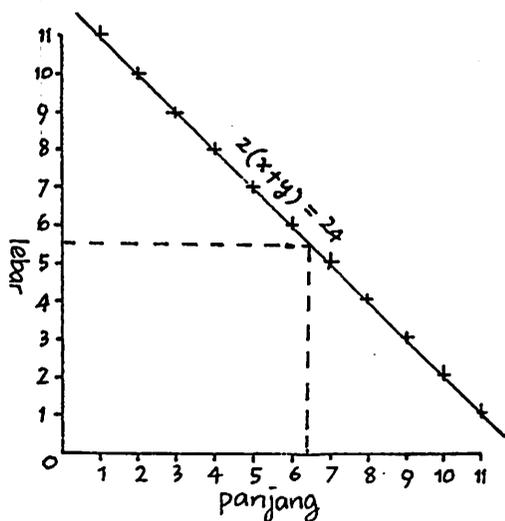
Apakah persegipanjang yang paling luas itu tampak pada gambar di sebelah kiri ?

Bagaimana membuktikan bahwa persegipanjang itu yang paling luas ?

Pilihlah beberapa keliling persegipanjang lain yang berbeda, buatlah grafiknya, dan berikan komentar/pernyataan.

Gambar di sebelah kanan merupakan abstraksi dari gambar sebelah kiri. Karena panjang dan lebar persegipanjang ini dapat berubah-ubah, bahkan tidak terbatas pada bilangan bulat saja, maka titik-titik sudut persegipanjang itu membentuk garis lurus. Kalau panjang kita misalkan x dan lebar y , maka garis tadi memiliki persamaan $2(x + y) = 24$, atau disederhanakan menjadi $x + y = 12$, atau $x + y - 12 = 0$. Dengan kata lain persamaan tersebut merupakan persamaan keliling persegipanjang dengan keliling 24 satuan panjang. Jika kita mengganti kembali x dan y itu menjadi panjang dan lebar, maka persamaan menjadi $2(\text{panjang} + \text{lebar}) = 24$. Bukankah ini merupakan rumus keliling persegipanjang ?

Sebagai akibatnya, grafik tadi (gambar sebelah kanan) dapat digunakan untuk mencari/menentukan lebar suatu persegipanjang dengan keliling 24 satuan panjang bila panjangnya diketahui, atau sebaliknya. Bagaimana caranya ?



Misalnya, panjang suatu persegipanjang antara 6 dan 7 satuan panjang. Tarik garis dari sumbu mendatar tegak lurus ke atas sehingga memotong garis miring yang mempunyai persamaan.

$2(x + y) = 24$ itu. Kemudian tarik garis ke kiri sejajar dengan sumbu mendatar sehingga memotong sumbu tegak. Anda akan mendapatkan lebar persegipanjang itu antara 5 dan 6 satuan panjang.

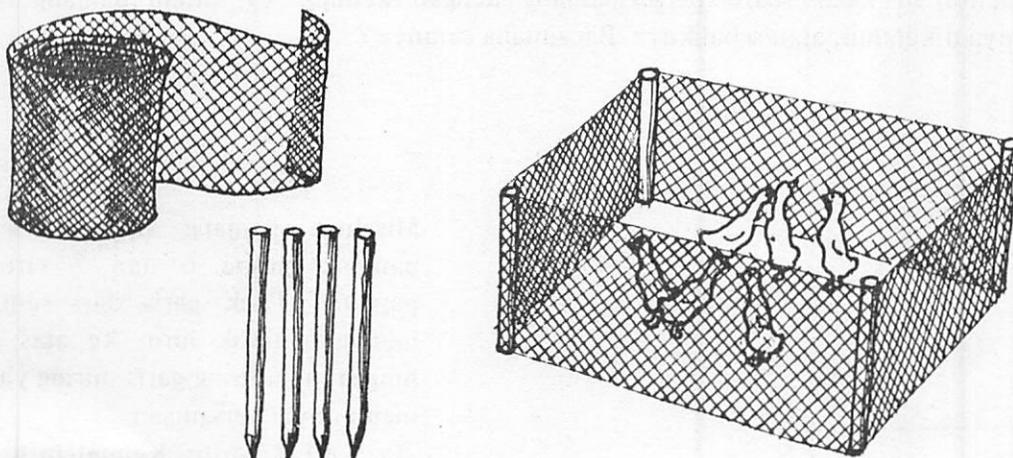
Tahukah anda, pada titik berapa garis miring tersebut memotong sumbu mendatar dan sumbu tegak ? Mengapa pada titik tersebut ?

Pengertian persamaan garis ini, demikian juga grafik (gambar sebelah kanan pada halaman 50), mungkin terlalu sukar bagi anak. Jika demikian, maka tidak perlu diberikan.

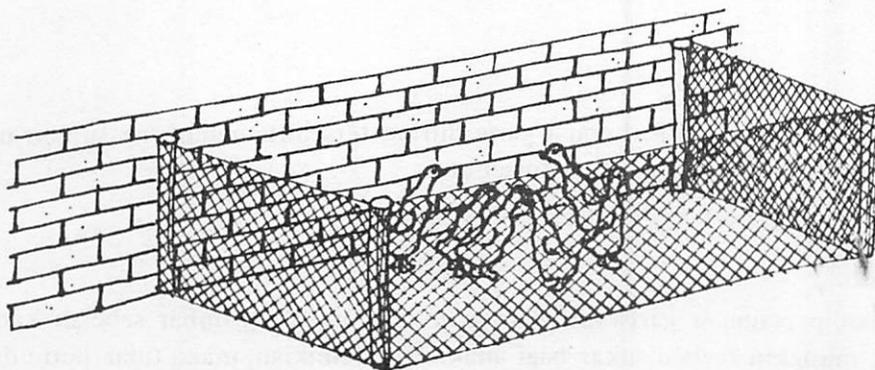
Contoh soal

Soal-soal berikut merupakan contoh soal yang penyelesaiannya menggunakan prinsip "Persegipanjang dengan keliling tetap". Soal-soal tersebut tampaknya serupa tetapi tidak sama. Di mana perbedaannya ?

- Seorang petani akan membuat kandang itik berbentuk persegipanjang. Ia mempunyai empat buah tiang dan segulungan kawat pagar dengan panjang 30 meter. Bagaimana caranya agar dapat dibuat kandang seluas mungkin ?

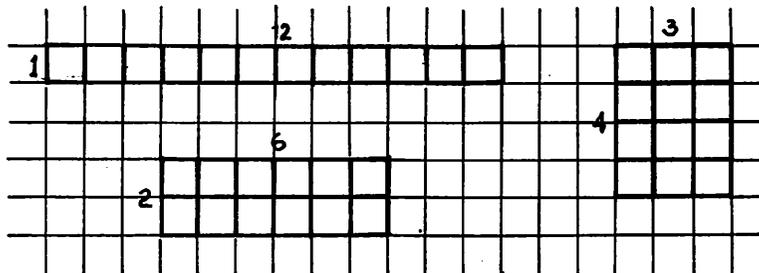


- Jika kandang itu dibuat di sepanjang tembok di belakang rumahnya, bagaimana caranya agar kandang tersebut seluas mungkin pula?



2. Persegipanjang dengan Luas Tetap

Buatlah beberapa persegipanjang dengan ukuran berbeda tetapi luasnya sama, misalnya 16 bujursangkar satuan (b.s.).

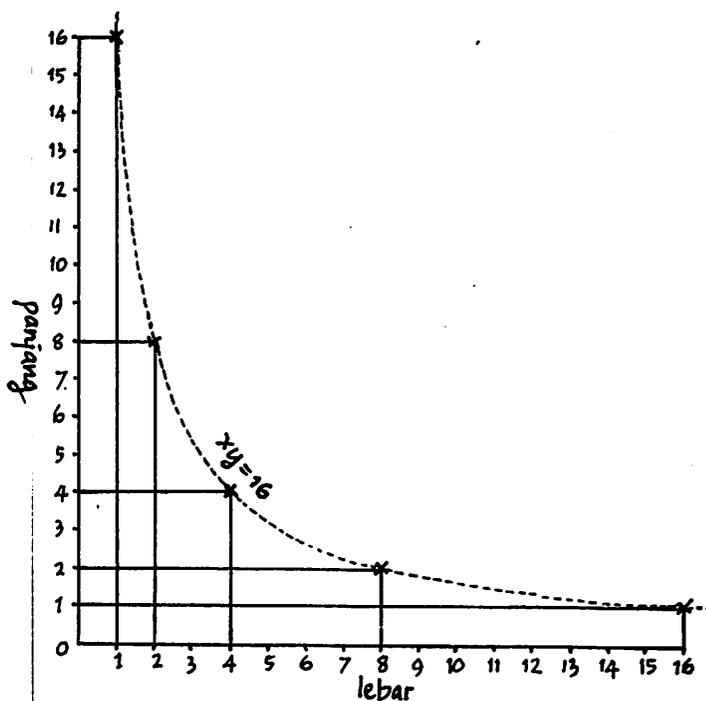


Buatlah tabel ukuran persegipanjang-persegipanjang itu, misalnya seperti ini :

Panjang	16	8	4	2	1
Lebar	1	2	4	8	16
Keliling	34	20	16	20	34
Luas	16	16	16	16	16

Persegipanjang dengan ukuran manakah yang kelilingnya terkecil ?

Gambarkanlah grafik (ukuran) persegipanjang-persegipanjang tersebut.



Apa yang terjadi jika titik-titik ujung persegipanjang itu dihubungkan ?

Dengan bantuan grafik ini, dapatkan kamu tentukan panjang persegipanjang dengan luas 16 cm dan lebar 6 cm ?

Gambarkan caranya ?

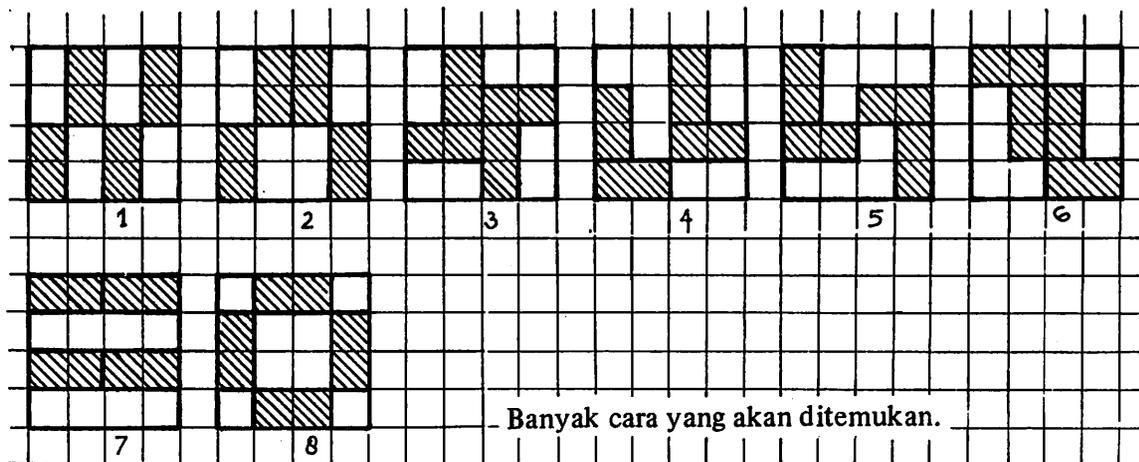
Berbentuk apakah persegipanjang yang kelilingnya terkecil itu ?

Apa pendapatmu jika grafik itu diteruskan ? Mengapa ?

Cobalah dengan persegipanjang lain, misal luasnya 36 b.s., 49 b.s.

3. Membagi Dua Sama Besar Sebuah Daerah Bujursangkar

Tentukan beberapa cara membagi dua sama besar sebuah bujursangkar. Berikut ini beberapa contoh, temukan yang lainnya.



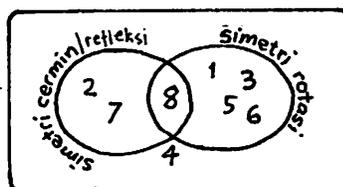
Banyak cara yang akan ditemukan.

Jika titik pusat bujursangkar dianggap sebagai pusat transformasi (translasi, refleksi, dan rotasi), maka :

- cara 1, 3, 5, dan 6 merupakan rotasi;
- cara 2 dan 7 merupakan refleksi/pencerminan
- cara 8 merupakan rotasi dan refleksi.

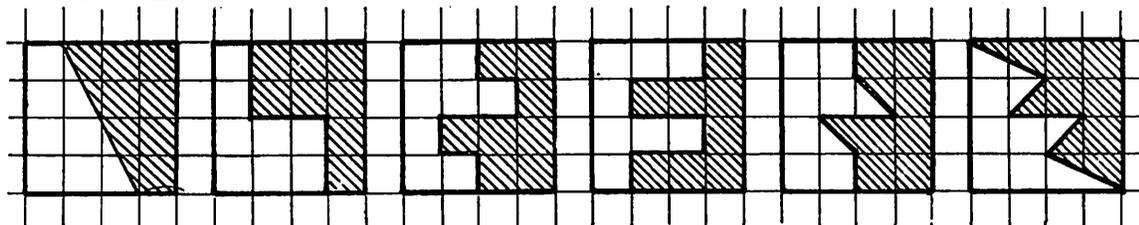
Bagaimana dengan cara 4 ? Rotasi atau refleksi ?

Kalau kedelapan cara di atas kita gambarkan dalam Diagram Venn, maka akan tampak :



Bagi dua sama besar sebuah bujursangkar (ukuran bujursangkar sebaiknya 4 x 4 petak).

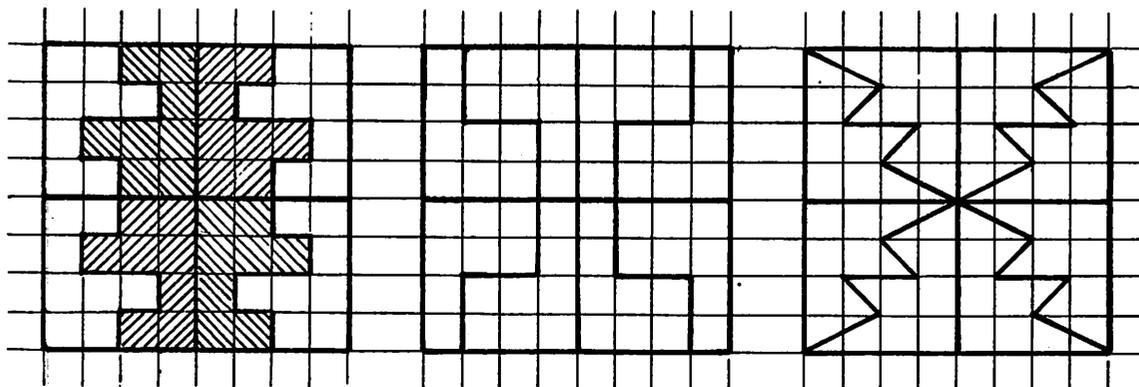
Contoh :



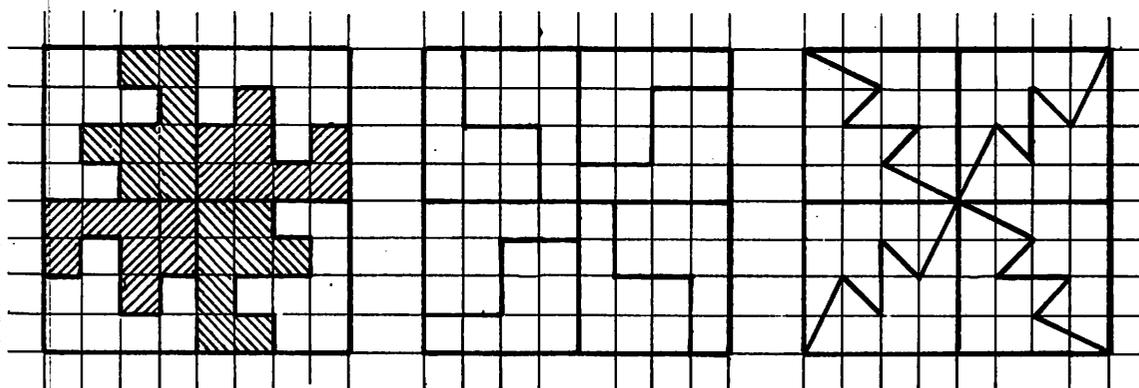
Dengan menggunakan bujursangkar tadi, bentuklah bujursangkar lain sehingga membentuk pola tertentu.

Contoh :

Refleksi/Pencerminan



Rotasi

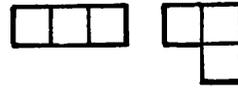


4. Merangkai Bujursangkar

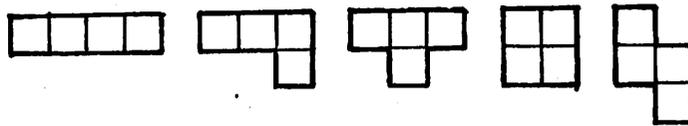
- Dengan dua bujursangkar, hanya dapat dibuat satu bangun.



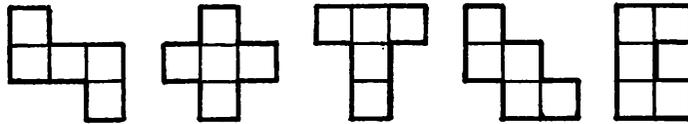
- Tiga buah bujursangkar membentuk dua bangun.



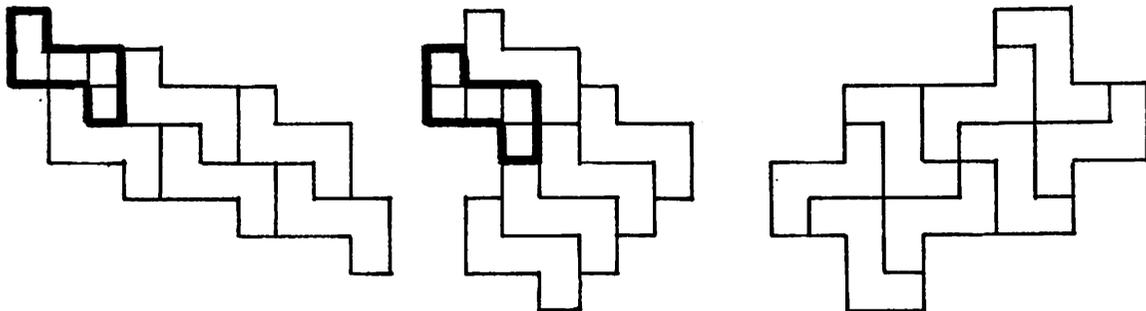
- Empat bujursangkar dapat membentuk 5 bangun yang berbeda.

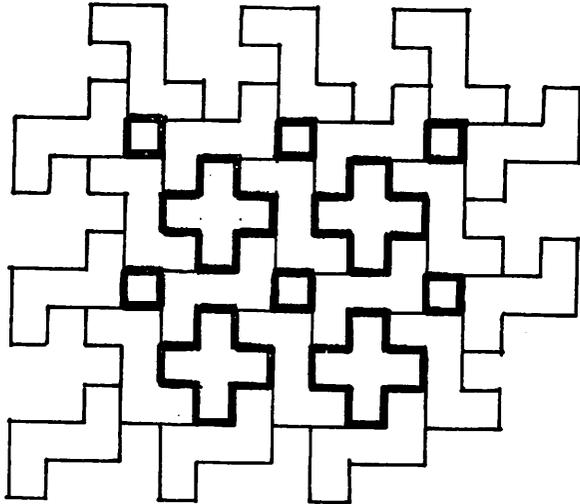


- Lima bujursangkar dapat membentuk 12 bangun yang berbeda. Berikut beberapa di antaranya, temukan yang lainnya.



- Dengan menggunakan sebuah bangun yang ditemukan itu, buatlah beberapa pola yang berbeda.



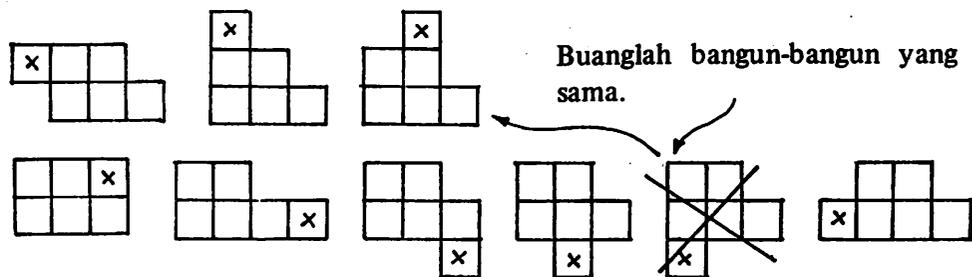


Pola ini memiliki rongga berbentuk bujursangkar dan tanda tambah (+) yang berulang-ulang.

Dengan menggunakan 6 bujursangkar, buatlah beberapa buah bangun.

Terdapat lebih dari 31 buah bangun yang akan terjadi.

Kamu dapat menghasilkan bangun baru dengan cara menggeser-geser sebuah bujursangkar.



Dari bangun-bangun yang terdiri dari 6 bujursangkar, mana sajakah yang dapat membentuk sebuah kubus?

Bagi anak akan lebih mudah dengan cara menyusun guntingan-guntingan bujursangkar dengan ukuran 2 x 2 cm atau lebih besar, kemudian hasilnya digambarkan pada kertas berpetak.

Perlu diberitahukan kepada anak, bahwa rangkaian bujursangkar seperti berikut tidak diperkenankan.



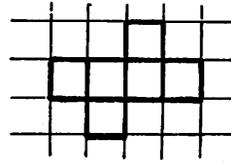
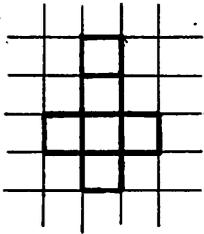
Yakinkan anak terhadap bangun-bangun yang sama dengan cara dibuatkan tiruannya, kemudian digunting dan diimpitkan.

5. Jaringan-jaring

- Bukalah sebuah kubus sehingga tampak mendatar.

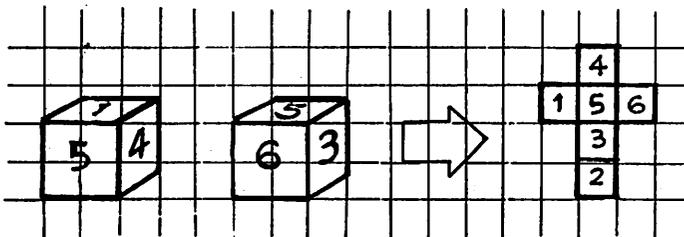
• Buatlah kemungkinan lain bentuk jaring-jaringnya.

Misalnya :



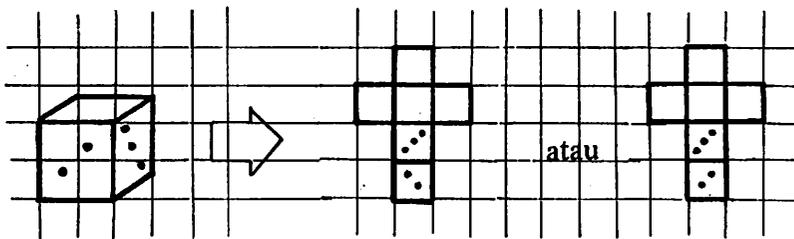
- * Berapa bentuk yang kamu temukan ?
- * Jika kubus tersebut terbuka satu permukaannya, bagaimana bentuk jaring-jaringnya ? berapa bentuk ?

- Jika kubus itu diberi angka pada tiap permukaannya, bagaimana bentuk jaring-jaringnya ?



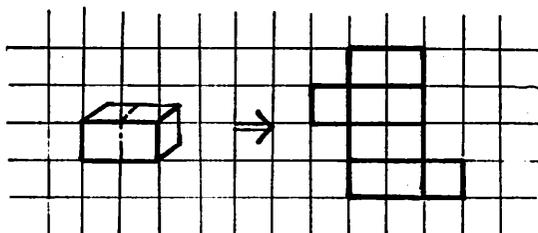
* Apakah ada cara lain ?

- Jika hanya dua permukaan yang diberi tanda, bagaimana jaring-jaringnya ?



atau , mana yang betul?

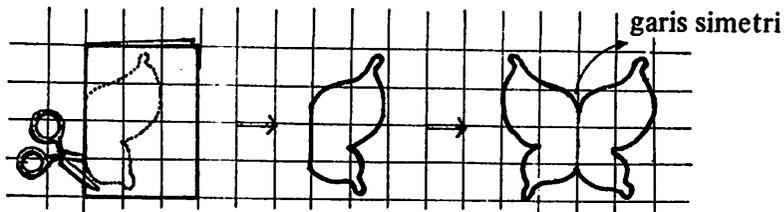
- Kegiatan ini dapat dikembangkan, misalnya dengan dua kubus yang bersambungan.



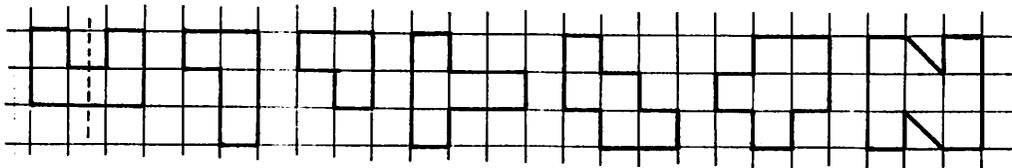
* Temukan bentuk lain dari jaring-jaringnya!

6. Simetri Lipat/Pencerminan

Sebelum sampai pada kegiatan-kegiatan berikut, anak hendaknya sudah memahami simetri. Misalnya dengan cara melipat kertas polos dan mengguntingnya.

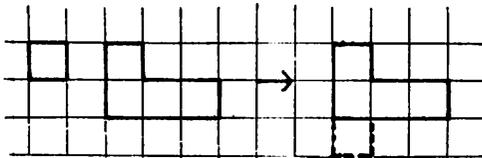


Anak diminta menunjukkan mana bangun yang mempunyai sumbu simetri, dengan menggambarkan sumbu simetrinya, dan mana yang tidak mempunyai sumbu simetri.



- Guntinglah 2 buah bangun, misalnya sebagai berikut. Kemudian rangkailah sehingga membentuk bangun yang simetris (Bangun yang memiliki sumbu simetri).

Contoh :

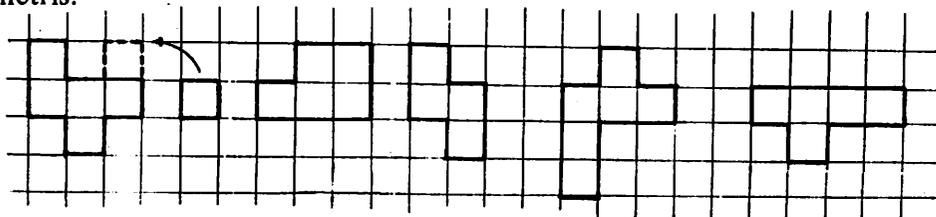


- * Apakah ada cara lain ? berapa bangun yang dapat kamu buat ?
- * Gambarkan hasilnya pada kertas berpetak dengan sumbu simetrinya.
- * Cobalah dengan bangun lain.

Melengkapi Bangun

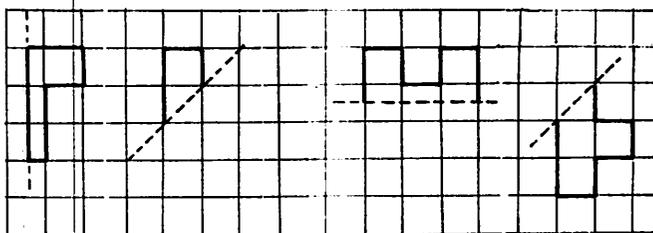
1. Dengan menggunakan 1 bujursangkar, lengkapilah bangun-bangun berikut sehingga menjadi simetris.

Contoh :



- * Apakah hanya dengan satu cara?

2. Lengkapi bangun ini menjadi simetris

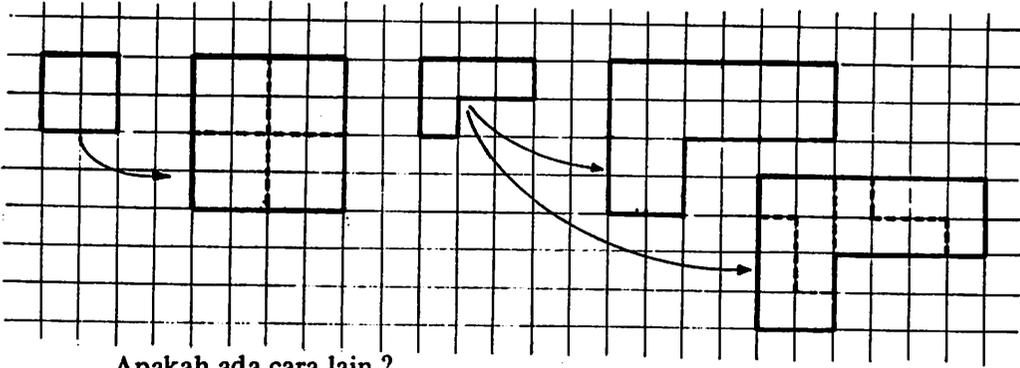


- * Suruhlah anak menggambarkan bangun-bangun yang simetris dan menunjukkan garis simetrinya.

7. Memperbesar dan Memperkecil Suatu Bangun Datar

Memperbesar Keliling Suatu Bangun Datar

- Perbesar dua kali keliling sebuah bangun datar.



Apakah ada cara lain ?

Apa yang terjadi dengan luasnya ?

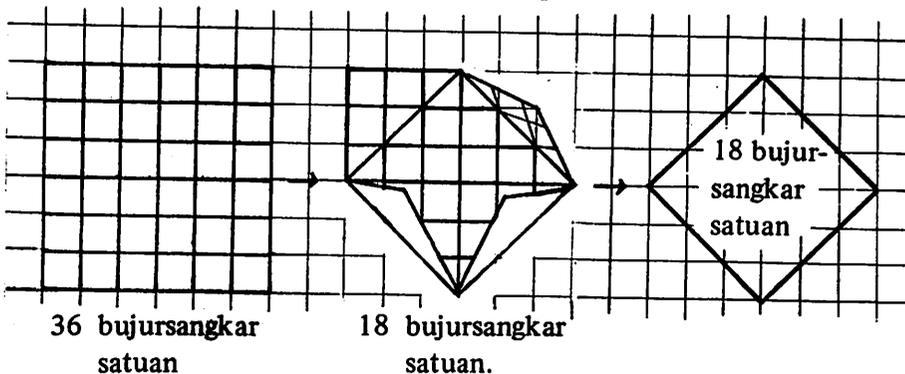
- Buatlah beberapa buah bangun lagi dan perbesarlah dua kali kelilingnya.
Apa yang terjadi dengan luasnya ?
- Buatlah daftar hasil pengamatanmu, misalnya :

Luas asal	Luas baru
1	4
4	16
...	...

- Buatlah beberapa buah bangun lagi tetapi sekarang perkecil setengah kali kelilingnya.
Apa yang terjadi dengan luasnya ?

Memperkecil Luas Suatu Daerah Bujursangkar.

- Perkecil setengah kali luas daerah sebuah bujursangkar.
Hal ini dapat dilakukan dengan cara melipat kertas.

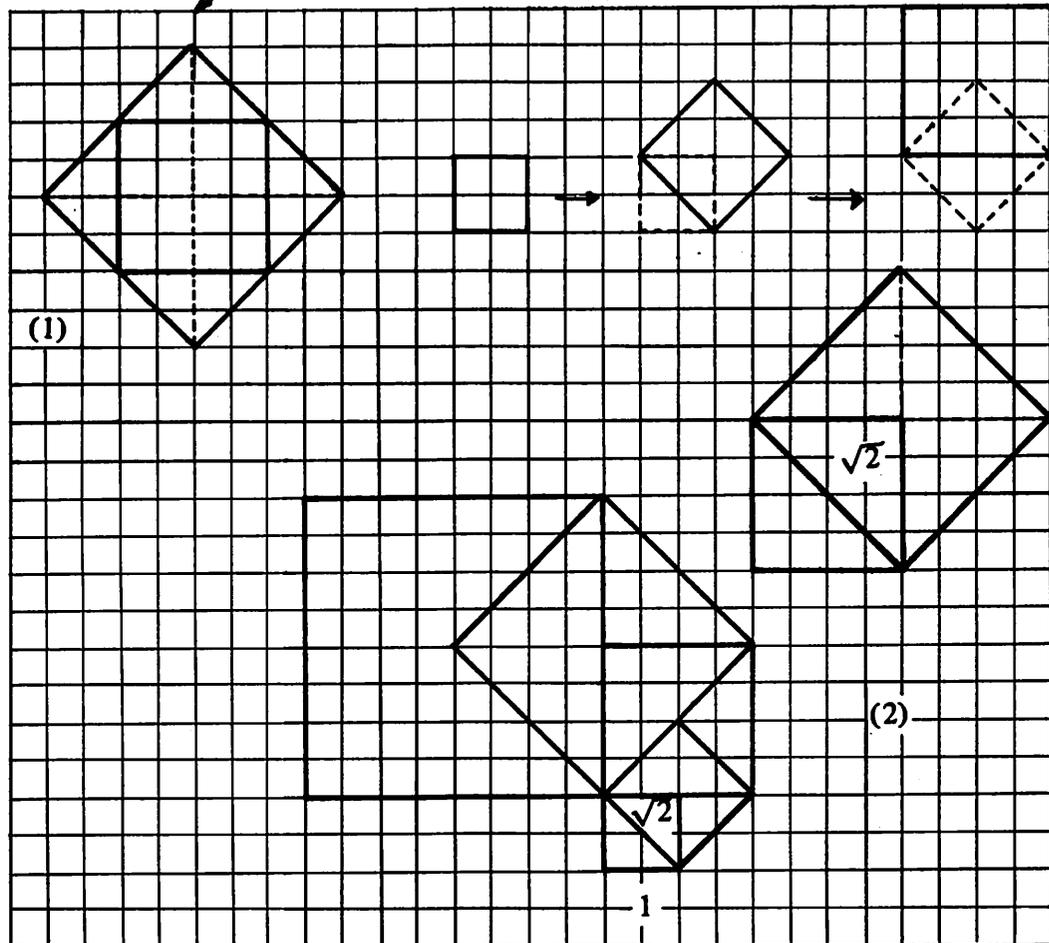


Memperbesar Luas Suatu Daerah Bujursangkar

- Perbesar dua kali luas daerah sebuah bujursangkar.

Dengan cara memperpanjang dua kali sumbu mendatar dan sumbu tegaknya.

Dengan cara menjadikan diagonalnya sebagai sisi bujursangkar baru.



Dari mana $\sqrt{2}$?

Perhatikan gambar (2).

Sisi bujursangkar asal sama dengan 1 satuan panjang. Dengan menggunakan Dalil Pythagoras diperoleh panjang diagonalnya sama dengan $\sqrt{2}$ satuan panjang

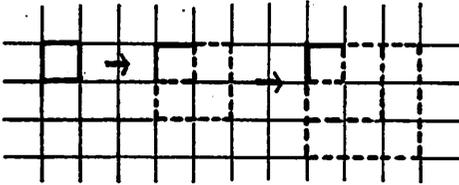
Diagonal bujursangkar asal merupakan sisi bujursangkar baru, sehingga luas daerah bujursangkar baru sama dengan $(\sqrt{2})^2 = 2$.

Terbukti bahwa luas daerah bujursangkar baru sama dengan 2 kali luas bujursangkar asal.

Gagasan lain memperbesar bangun datar

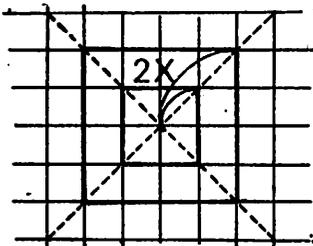
Memperbesar suatu bangun datar dapat dilakukan dengan berbagai cara.

- Dengan memperbesar sisi-sisinya.



- * Apa yang terjadi dengan luasnya ?
- * Cobalah dengan bangun lain, misalnya persegi panjang, segitiga.

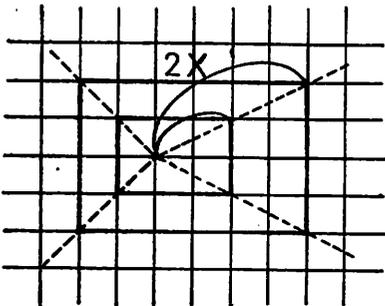
- Dengan memperbesar diagonalnya.



- * Bagaimana ukuran sisi-sisinya ?
- * Bagaimana luasnya ?
- * Apakah cara ini berlaku untuk persegipanjang ?

Pembesaran dengan bantuan diagonal berarti pembesaran dengan bantuan garis yang melalui titik pusat bangun. Bagaimana halnya jika titik tersebut bukan merupakan titik pusat bangun ?

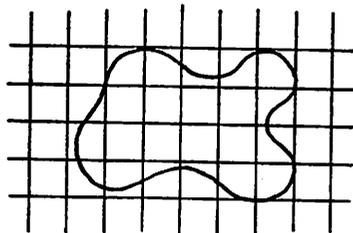
- Dengan memperbesar garis yang melalui titik di dalam bangun.



- * Apa yang terjadi dengan ukuran sisi-sisinya ? Bagaimana luasnya ?
- * Cobalah dengan bangun lain.
- * Bagaimana jika titiknya di luar bangun ? Atau tepat pada sisi bangun ?
- * Bagaimana jika titiknya pada titik sudut bangun ?

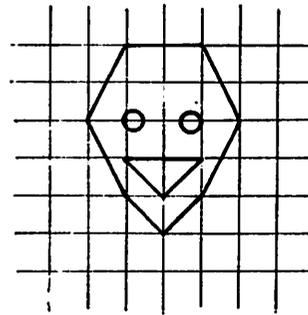
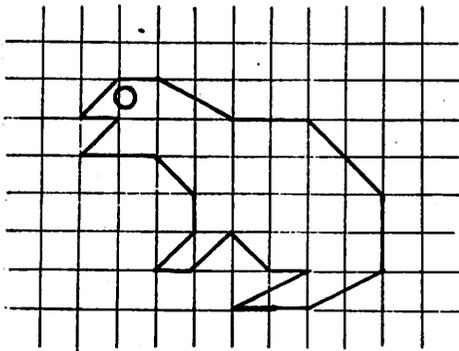
- * Dari beberapa cara pembesaran itu, manakah yang mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari ? Mengapa ?

- * Bagaimana jika bentuk bangunnya tidak beraturan ?



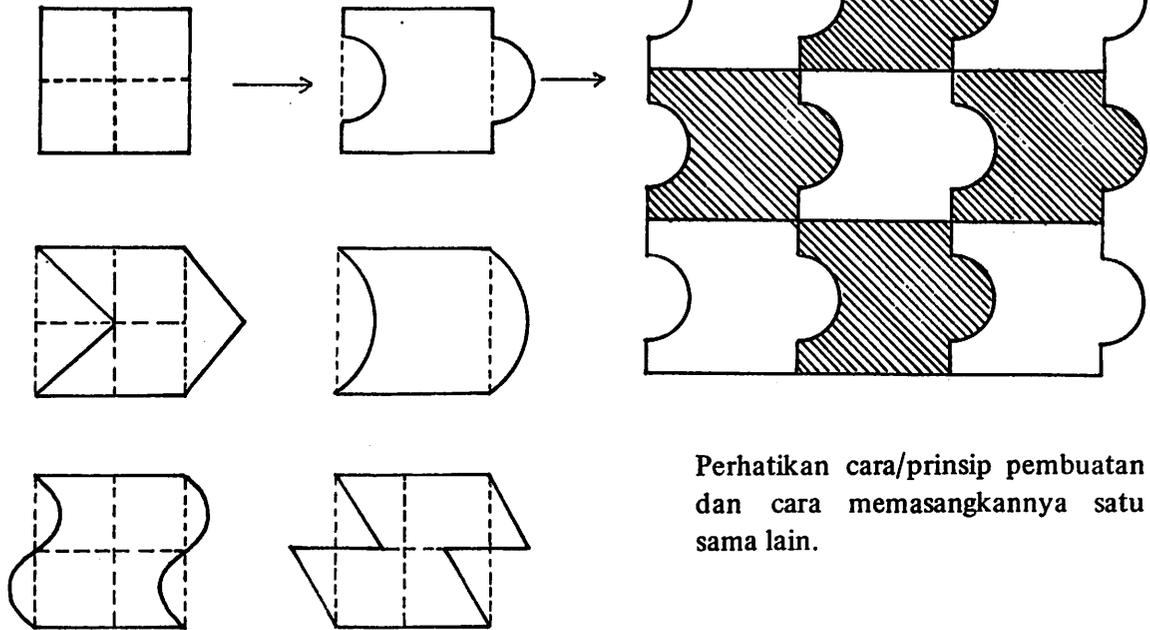
- * Bagaimana cara memperbesar bangun ini ?
- * Cobalah perbesar peta, misalnya peta pulau Jawa atau pulau Bali ? Bagaimana caranya ?

Bagi anak kecil mungkin akan menarik jika gambar yang akan diperbesar berupa gambar binatang atau orang.



8. Pengubinan

- Bentuk asal : Bujursangkar.

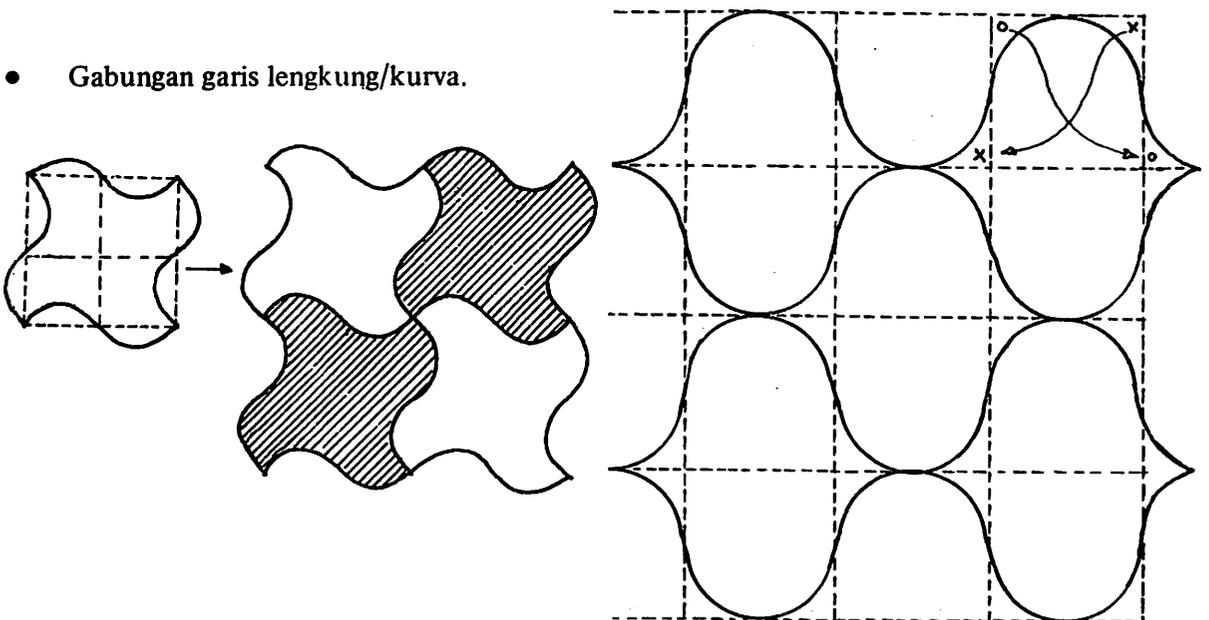


Perhatikan cara/prinsip pembuatan dan cara memasangkannya satu sama lain.

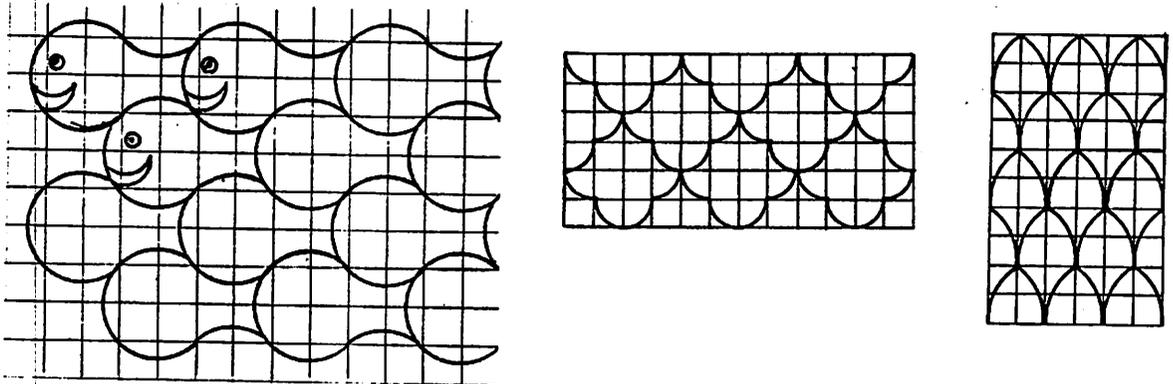
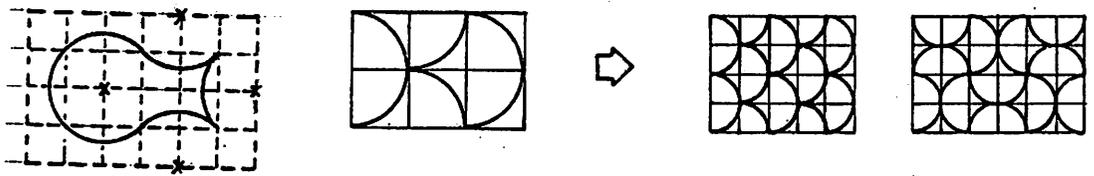
Untuk anak mungkin akan lebih mudah membuat satu buah pertama-tama dari kertas tebal sebagai pola, kemudian menjiplaknya berulang-ulang. Selanjutnya anak harus memahami prinsip pembuatan polanya, dan dorong anak untuk menentukan pola/bentuk ubin lain.

Dalam hal ini yang penting adalah penemuan pola dan apakah pola tersebut dapat saling "mengubini/menutupi" satu sama lain atau tidak.

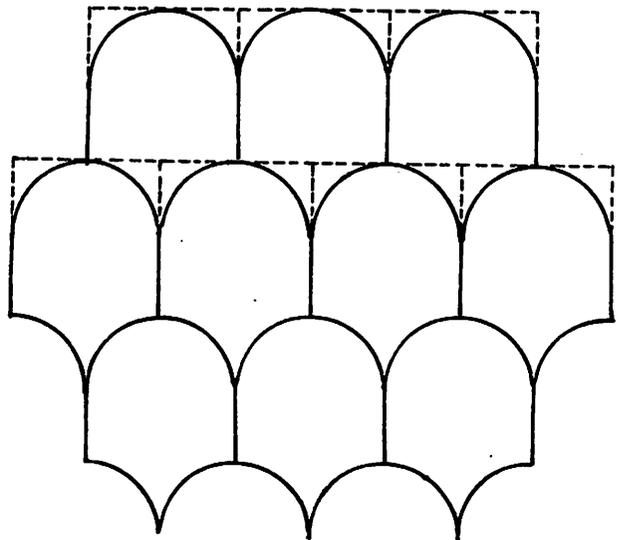
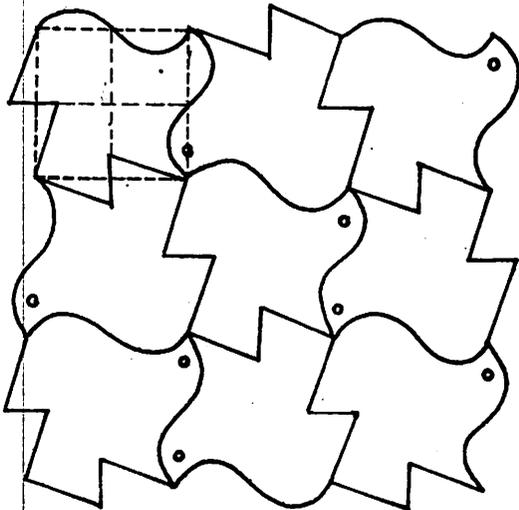
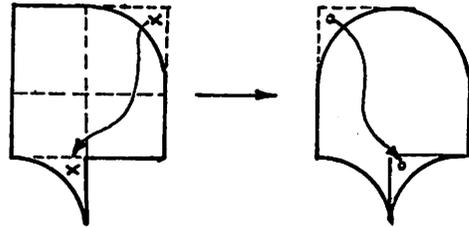
- Gabungan garis lengkung/kurva.



Gabungan garis lengkung (Lanjutan).

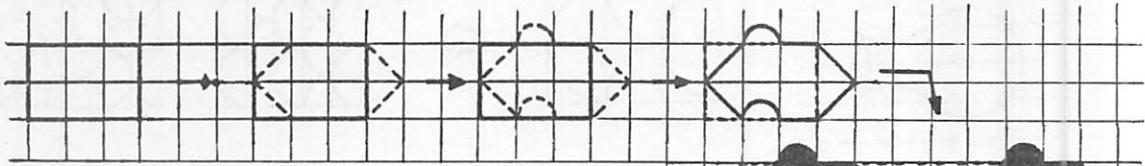


• Gabungan garis lurus dengan garis lengkung.

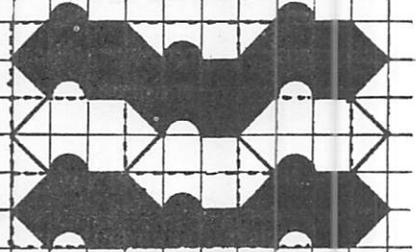
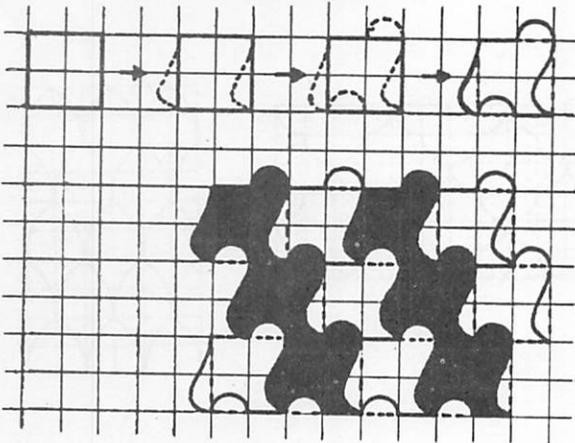


Gabungan garis lurus dengan garis lengkung (Lanjutan).

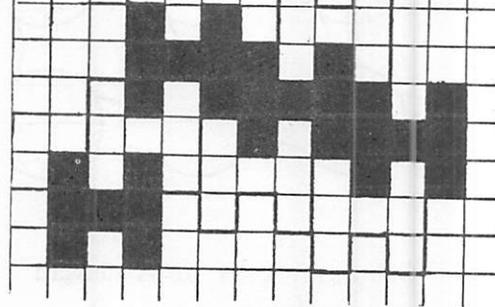
- Bentuk asal : Persegi panjang.



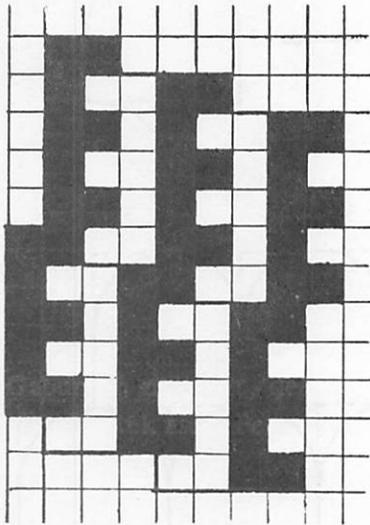
- Bentuk asal : Bujursangkar.



Huruf H



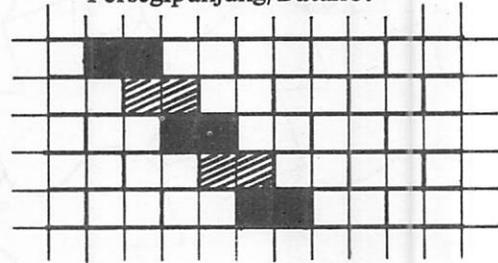
Huruf E



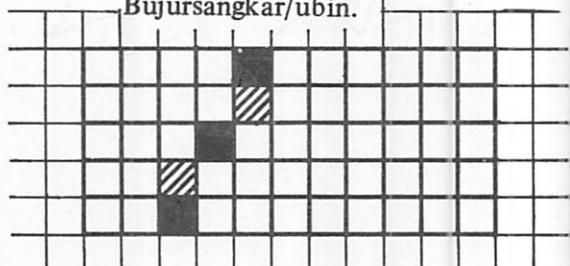
Buatlah terlebih dahulu huruf H sebanyak-banyaknya, kemudian gunting dan susun.

- Bentuk yang biasa kita kenal.

Persegipanjang/Batako.



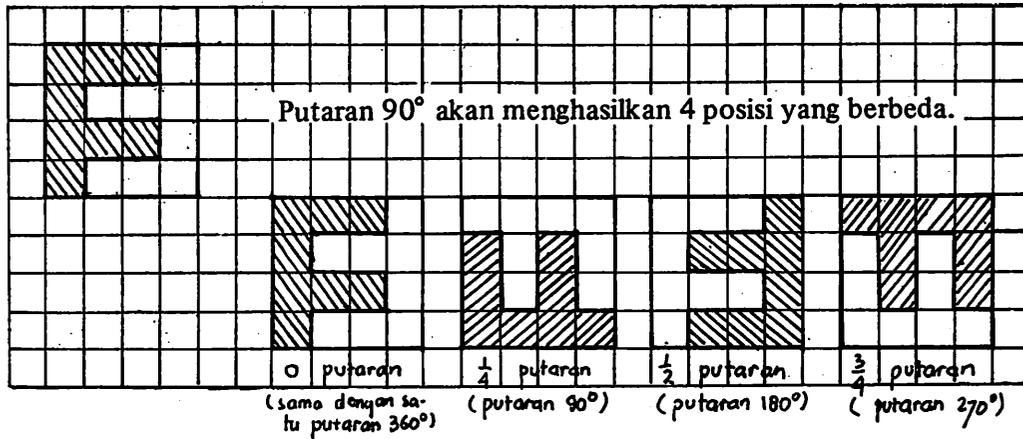
Bujursangkar/ubin.



Anak akan mudah membuat huruf E dari kertas berpetak terlebih dahulu sebanyak-banyaknya, kemudian menggunting dan menyusun.

9. Menganalisis Pola

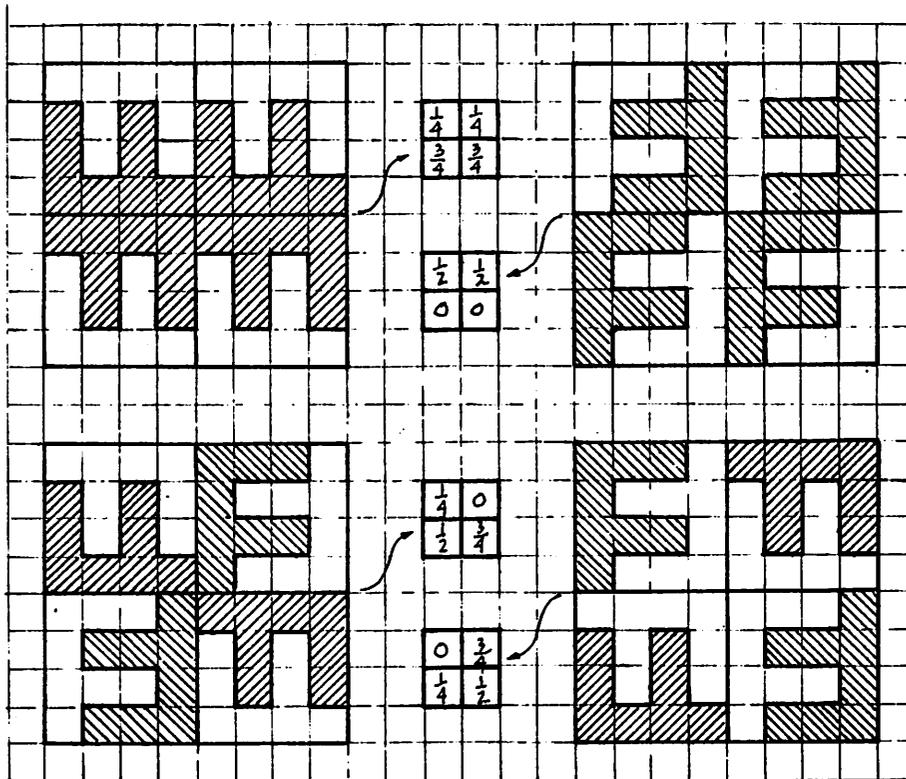
Buatlah sebuah pola dalam bujursangkar, misalnya :



Dalam hal ini bilangan 0 , $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$ kita sebut "bilangan putaran"

Buatlah berbagai pola lain dengan cara menggabungkan keempat posisi itu. Kemudian buatlah tabel "bilangan putaran"-nya.

Contoh :



Buatlah tabel "bilangan putaran" yang berbeda, seperti di bawah ini, kemudian gambarkanlah polanya.

0	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0
0	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0

0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	0
$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	0	$\frac{1}{4}$
$\frac{3}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	0
0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	0

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	0	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$

0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	0
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	0

0	0	0	0
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
0	0	0	0
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

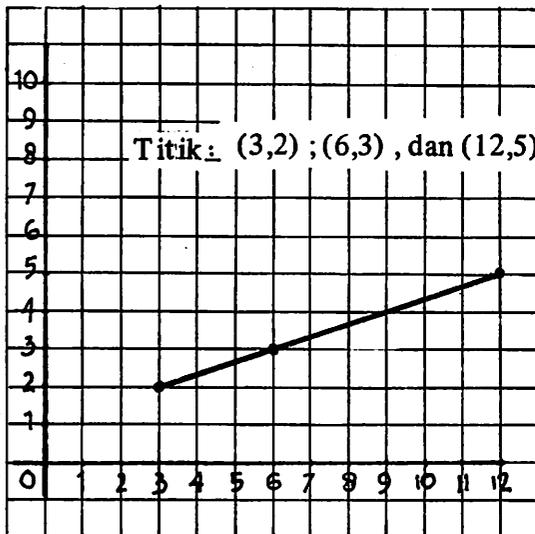
0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	0

Sebaiknya anak mengalami kegiatan :

1. Menyusun pola dari tabel bilangan putaran yang dibuat guru ;
2. Membuat tabel dari pola yang disusun guru ;
3. Membuat tabel dan pola oleh anak sendiri.

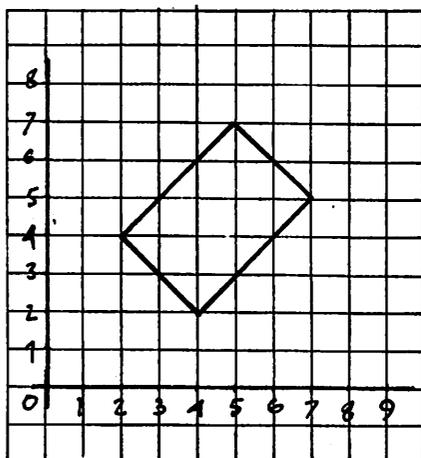
10. Koordinat

- Menentukan 3 titik sehingga membuat garis lurus

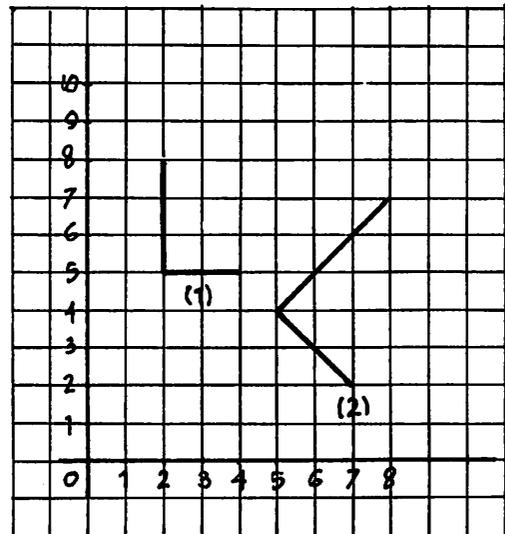


* Temukan cara lain !

- Menentukan titik-titik sehingga membentuk suatu bangun datar.



- Menentukan titik-titik sehingga membentuk huruf tertentu.



Gambar :

- (1) : Titik: $(2,8)$; $(2,5)$, dan $(4,5)$ atau
 (2) : Titik: $(8,7)$; $(5,4)$; dan $(7,2)$

* Berapa cara yang kamu temukan untuk membuat huruf "L" ?

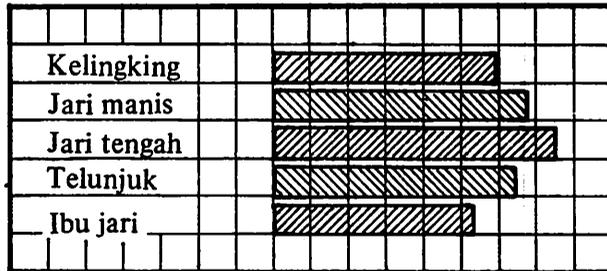
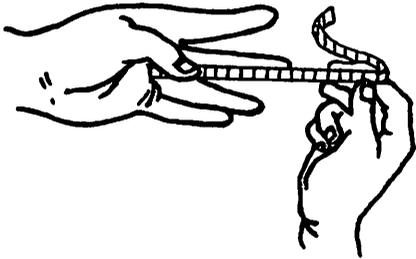
* Cobalah dengan huruf lain ?

H. PENGUKURAN

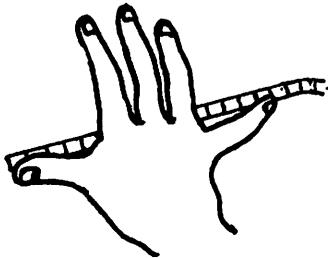
1. Panjang

Dengan menggunakan pita kertas berpetak, ukurlah panjang setiap jari tanganmu.

- Buatlah grafik sbb.



- Ukur Jengkalmu



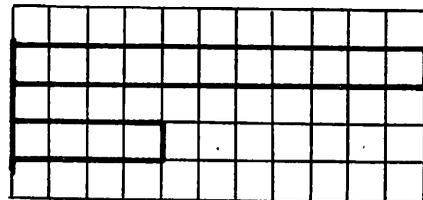
- * Telunjuk siapa yang paling panjang ?
- * Apalagi yang kamu amati ?
Tuliskan hasil pengamatanmu !

- * Ada berapa telunjuk panjang jengkalmu ?

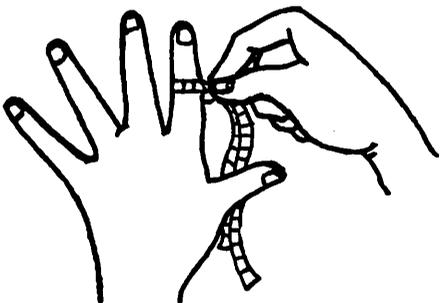


jengkal

telunjuk



- Sekarang, ukurlah keliling tiap jarimu, dan buatlah grafik.
Taksir terlebih dahulu, kemudian ukur.



Jari	Perkiraan	Hasil Pengukuran
Kelingking		
Jari manis		
Jari tengah		
Telunjuk		
Ibu jari.		

- * Berapa kali kelilingnya panjang ibu jarimu ?
- * Cobalah bandingkan jari lainnya. Ceritakan hasil pembandingannya.

Kegiatan pengukuran semacam ini dapat bervariasi misalnya mengukur :

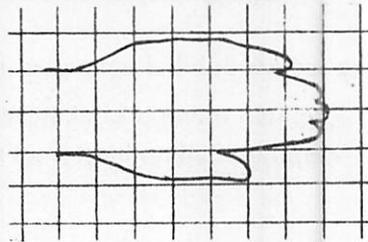
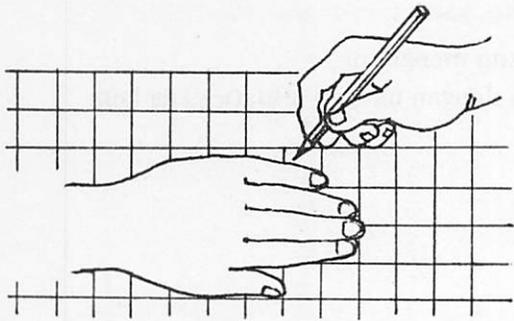
- pergelangan tangan dibandingkan dengan jengkal hasta.**
- panjang telapak kaki dibandingkan dengan panjang jengkal dan sebagainya**

Paling sedikit dua hal yang penting dalam pengukuran, yaitu :

- 1. Kegiatan memperkirakan terlebih dahulu sebelum mengukur.**
- 2. Membandingkan hasil-hasil pengukuran sesuatu dengan ukuran sesuatu yang lain.**

2. Luas

Salah satu cara penanaman konsep luas dapat dilakukan sebagai berikut :

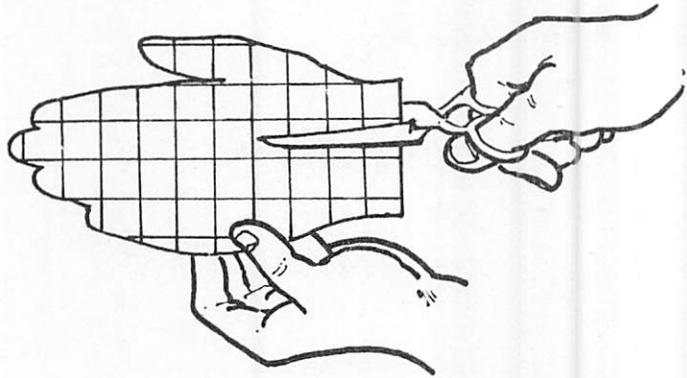


* Berapa petak permukaannya ?

● Guntinglah jiplakan tangan (yang merapat), buatlah diagram batang

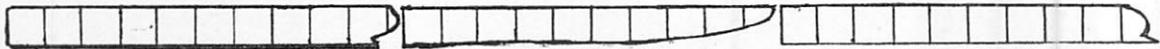
* Buatlah daftar sbb :

Nama	Banyak petak
Amir
Tuti
Hasan

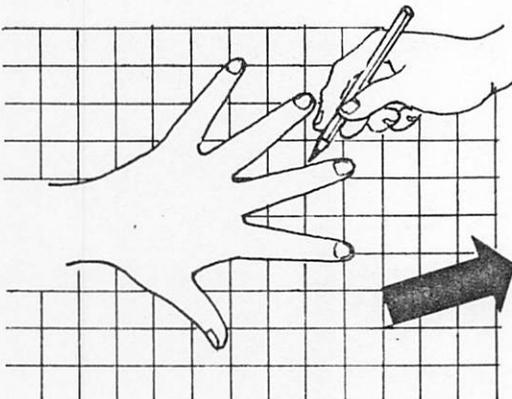


* Siapakah yang paling luas tangannya ?

Diagram batang guntingan jiplakan tangan



* Jiplak lagi, tetapi renggangkan tanganmu :



* Bandingkan dengan tabel/daftar !



* Berapa petak permukaannya ?

* Bandingkan dengan tangan merapat, apa yang dapat kamu amati ?

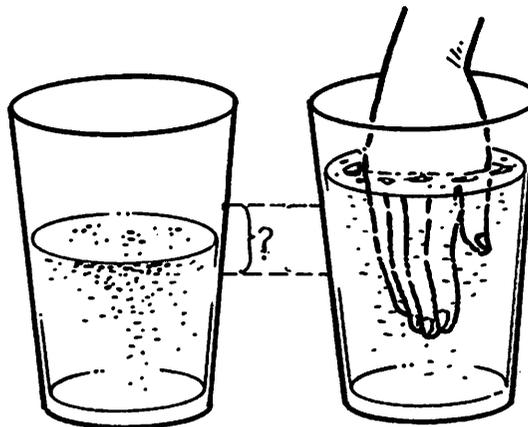
Kegiatan ini sebaiknya dilanjutkan dengan melihat :

1. Hubungan luas telapak tangan dengan banyaknya pasir yang dapat digenggam.

Apakah semakin luas telapak tangan, semakin banyak pula pasir yang dapat digenggam?



2. Hubungan luas telapak tangan dengan isi/ketebalan tangan. Apakah semakin luas telapak tangan, semakin besar volume tangan itu?



Lampiran

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

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

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

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

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

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

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

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

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

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

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

