

# Aktivitas 1

---

## Hitung Jumlah Titik—*Bilangan Biner*

### Ringkasan

Data di dalam sebuah komputer disimpan dan dikirimkan dengan sejumlah angka nol dan satu. Bagaimanakah caranya kita dapat mengirimkan kata-kata dan angka-angka hanya dengan menggunakan dua simbol tersebut?

### Kaitan Kurikulum

- ✓ Matematika: Eksplorasi Bilangan dengan basis yang berbeda. Menggambarkan bilangan dengan 2 basis.

### Kemampuan

- ✓ Berhitung
- ✓ Mencocokkan
- ✓ Mengurutkan

### Umur

- ✓ 7 tahun keatas

### Bahan Ajar

- ✓ Anda akan membutuhkan lima buah kartu biner (lihat halaman 6) untuk demonstrasi dan empat buah kartu dengan stiker titik.

Setiap siswa akan membutuhkan:

- ✓ Lima buah kartu biner (pola dari kartu biner halaman 6)
- ✓ Lembar kerja: Bilangan biner (halaman 4)

Terdapat aktivitas tambahan, setiap siswa akan membutuhkan:

- ✓ Lembar kerja: Bekerja dengan biner (halaman 7)
- ✓ Lembar kerja: Menyampaikan pesan rahasia (halaman 8)
- ✓ Lembar kerja: Mesin fax dan modem (halaman 9)
- ✓ Lembar kerja: Menghitung lebih dari 31 (halaman 10)
- ✓ Lembar kerja: Lebih banyak lagi tentang bilangan biner (halaman 12)

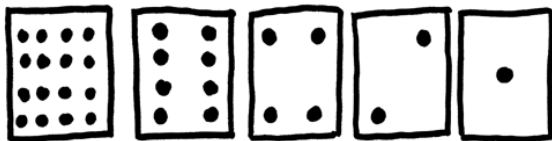
# Bilangan Biner

## Pendahuluan

Sebelum memberikan lembar kerja di halaman 5 akan bermanfaat jika kita memberitahukan dasar-dasar aktivitas yang akan dilakukan kepada semua kelompok.

Untuk aktivitas ini anda akan membutuhkan satu set 5 buah kartu, seperti yang dapat kita lihat dibawah, dengan diberi titik-titik pada satu bagian dan biarkan kosong pada bagian yang lain. Pilih lima orang siswa untuk memegang kartu demonstrasi di depan kelas.

Kartu-kartu tersebut harus diletakkan secara berurutan sebagai berikut :



## Diskusi

Apa anda memperhatikan angka pada titik-titik yang ada dalam kartu ? (setiap kartu jumlahnya dua kali lipat dari kartu yang ada di sebelah kanannya).

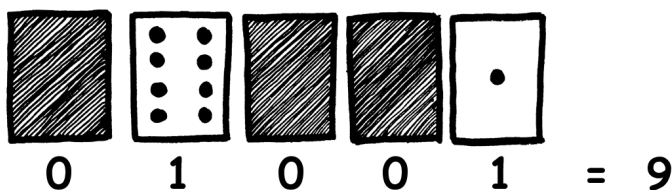
Berapa banyak titik yang akan kita punya jika kita menaruh sebuah kartu di sebelah kiri ?(32) selanjutnya ?

Kita dapat menggunakan kartu-kartu ini untuk membuat sejumlah angka dengan membalikkan beberapa kartu (sehingga titik-titiknya menjadi hilang) dan menjumlahkan titik-titik yang ada. Perintahkan kepada siswa agar membuat titik-titik tersebut berjumlah 6 (buka kartu dengan 4 titik dan 2 titik ), kemudian buat agar titik-titik tersebut berjumlah 15 (buka kartu dengan titik 8, 4, 2, dan 1), selanjutnya buat titik-titik tersebut berjumlah 21(buka kartu dengan jumlah titik 16, 4, dan 1)...

Sekarang coba untuk menghitung mulai dari nol.

Siswa-siswa lain yang ada di dalam kelas bertugas untuk menyimak dengan seksama bagaimana kartu-kartu tersebut berubah, apakah terdapat pola tertentu dalam perubahan kartu tersebut ketika kartu-kartu tersebut diputar? (setiap kartu berputar setengah kali banyaknya dari kartu yang ada di sebelah kanannya). Anda mungkin tertarik untuk mencoba hal ini pada kelompok yang lain selain kelompok yang ada di depan kelas.

Ketika kartu bilangan biner ini tertutup kartu tersebut memiliki nilai nol. Dan ketika kartu tersebut terlihat, kartu tersebut memiliki nilai 1. hal tersebut merupakan sistem bilangan biner.



Perintahkan siswa untuk membuat 01001 dengan kartu-kartu tersebut. Berapakan nilai bilangan biner tersebut dalam bilangan desimal? (9) berapakah bilangan biner dari 17? (10001)

Coba beberapa kali hingga mereka mengerti konsepnya.

Terdapat lima aktivitas tambahan yang bisa dilakukan agar siswa bisa memahami lebih baik. Para siswa harus mengerjakan tugas-tugas tersebut sebanyak mungkin yang mereka bisa.

## Aktivitas: Bilangan Biner

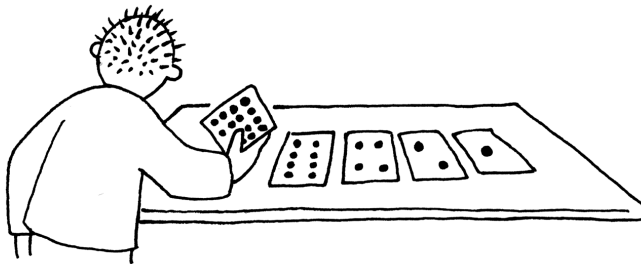
### Pengetahuan bagaimana menghitung

Anda berpikir bahwa anda tahu cara berhitung? Baiklah, inilah cara baru untuk berhitung!

Apakah anda tahu kalau komputer hanya menggunakan angka nol dan satu? Segala hal yang anda lihat atau dengar di dalam komputer—kata-kata, gambar, angka, film dan bahkan suara disimpan dengan hanya menggunakan dua angka tersebut! Aktivitas berikut ini akan mengajarkan anda bagaimana mengirimkan pesan rahasia pada teman anda menggunakan metode yang sama persis seperti sebuah komputer.

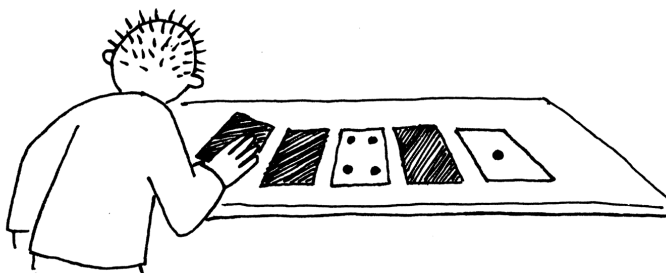
### Instruksi

Potong kartu-kartu yang ada di kertas dan letakkan semuanya dengan kartu yang mempunyai 16 titik di sebelah kiri seperti yang terlihat di bawah ini :



Pastikan kartu-kartu tersebut di tempatkan sama persis seperti urutan di atas.

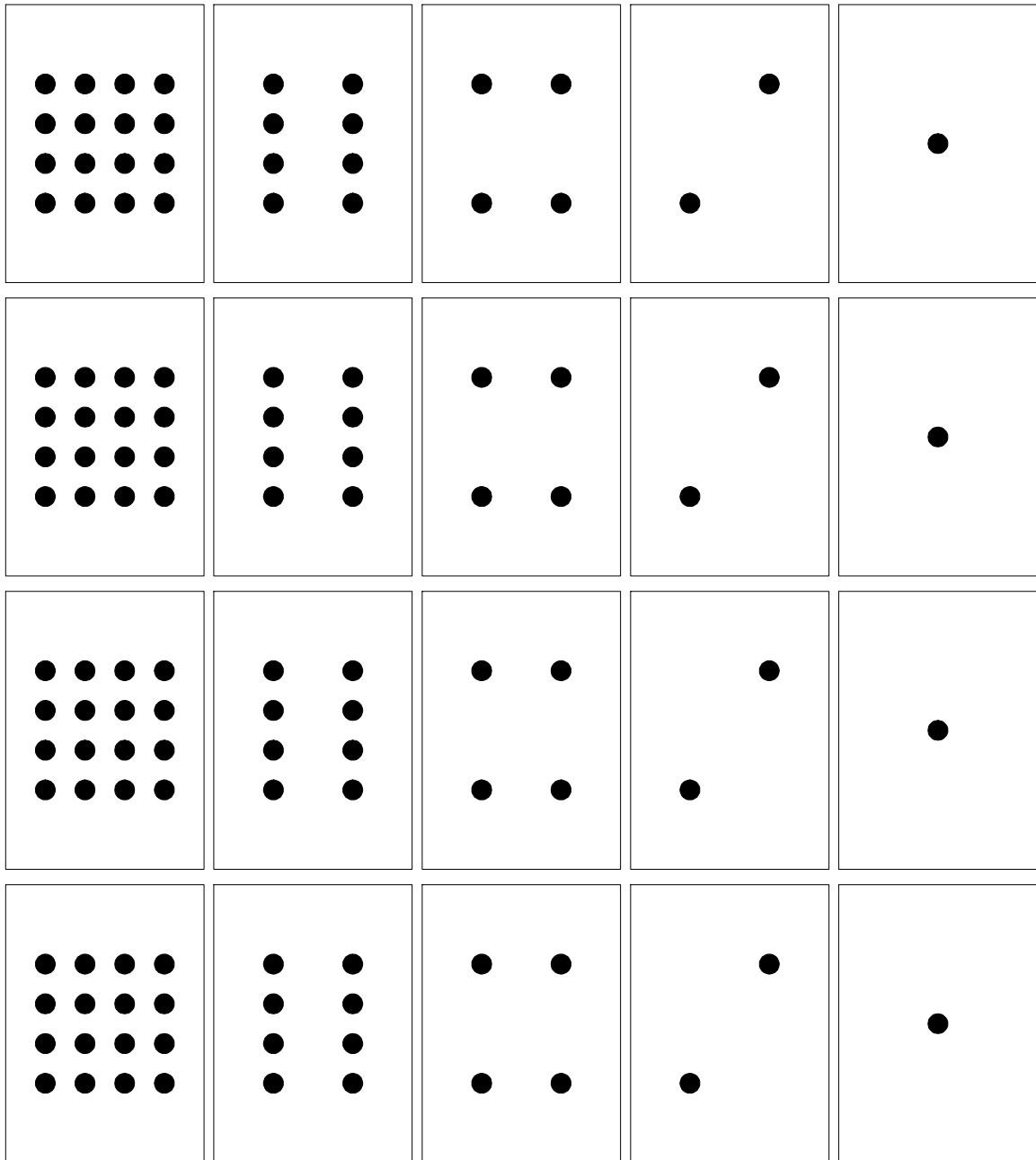
Selanjutnya balikkan kartu-kartu tertentu hingga hanya 5 buah titik yang terlihat—tetap jaga agar kartu-kartumu sesuai dengan urutannya.



Cari tahu bagaimana caranya agar kita bisa mendapatkan angka 3, 12, 19. apakah terdapat cara lain untuk membuat angka-angka dengan jumlah tertentu muncul? Apakah angka terbesar yang bisa anda buat? Dan apa yang terkecil? Apakah ada angka yang tidak bisa anda buat antara angka terbesar dan terkecil yang telah anda temukan?

**Tambahan Untuk Siswa Mahir:** cobalah untuk membuat angka 1, 2, 3, 4 sesuai urutan. Dapatkah anda menyelesaikan sebuah metode yang logis dan dapat dipercaya dalam membolak-balikkan kartu dimana kita hanya menambahkan satu angka pada tiap kartu tersebut

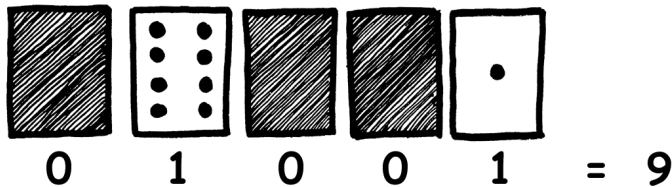
## Pola Kartu Bilangan Biner yang Dapat Diperbanyak



## Aktivitas: Bekerja Dengan Bilangan Biner

Sistem bilangan biner menggunakan **nol** dan **satu** untuk mewakili sebuah kartu membuka ke atas atau tidak. **0** menunjukkan bahwa sebuah kartu tersembunyi, dan **1** berarti anda bisa melihat titik-titik yang ada pada kartu tersebut.

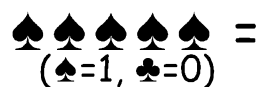
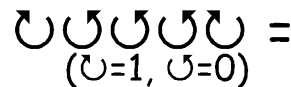
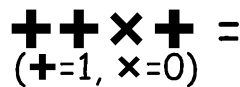
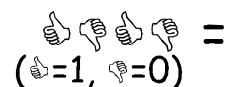
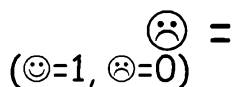
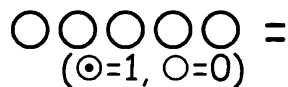
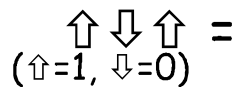
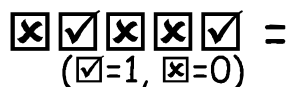
Contohnya :



Berapakah nilai desimal dari **10101**? Dan berapa nilai dari **11111**?

Pada tanggal berapa anda lahir? Tulislah dalam biner. Cari tahu tanggal lahir temanmu dalam bilangan biner.

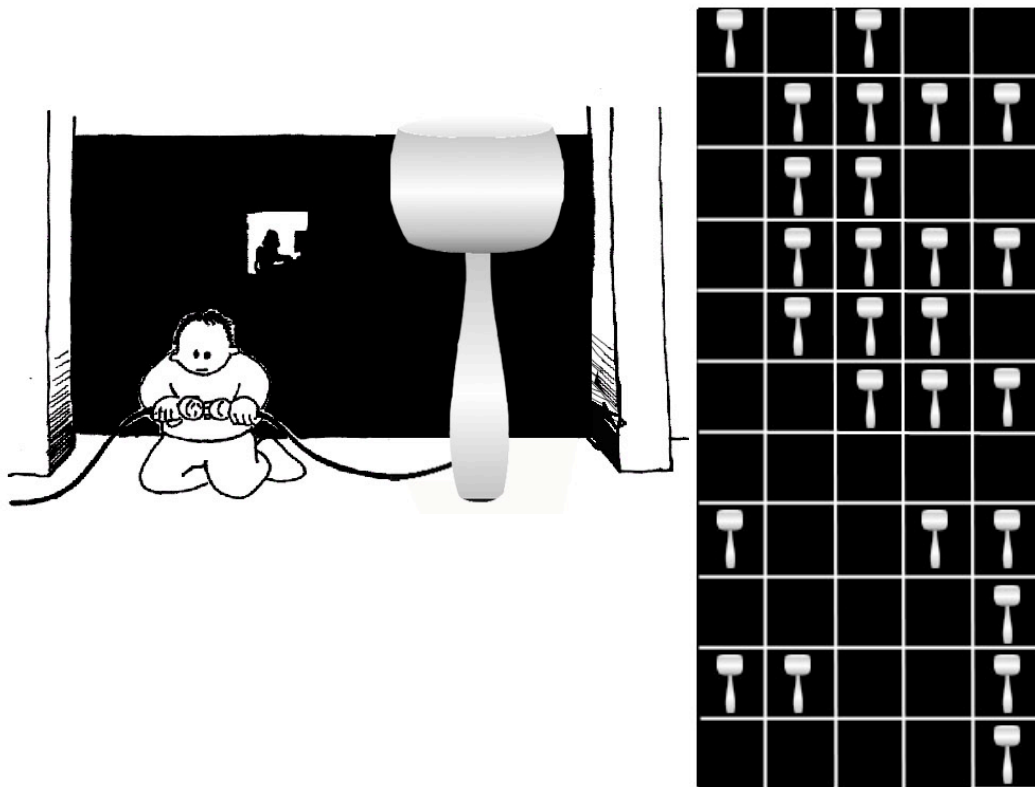
**Coba selesaikan kode-kode di bawah ini:**



**Tambahan Untuk Siswa Mahir:** gunakan satu set balok yang panjangnya 1, 2, 4, 8, dan 16 cm kemudian tunjukkan bahwa anda bisa membuat balok yang panjangnya sampai 31 cm. Anda dapat menunjukkan pada orang tua bagaimana menimbang benda apapun dengan hanya sedikit pemberat

## Aktivitas: Meyampaikan Pesan Rahasia

Budi terjebak di lantai teratas sebuah mall. Hari itu adalah hari sebelum hari libur tiba dan dia ingin pulang ke rumah bersama dengan orang tuanya. Apakah yang bisa dia lakukan? Dia sudah berusaha untuk memanggil seseorang, bahkan berteriak-teriak, tetapi tidak ada seorangpun di sekitar Budi. Di seberang jalan dia bisa melihat beberapa orang yang ahli komputer sedang kerja lembur. Bagaimanakah caranya agar Budi bisa mendapatkan perhatian mereka? Budi melihat ke daerah sekitar budi untuk mencari apakah ada barang yang bisa digunakan. Kemudian dia mendapatkan ide yang brilian—dia bisa menggunakan lampu hias besar yang ada di mall untuk mengirimkankan pesan pada orang-orang yang bekerja di seberang jalan! Dia menemukan semua saklar lampu sehingga dia bisa menyalakan dan mematikan lampu-lampu tersebut. Dia menggunakan kode bilangan biner yang simpel, dimana dia tahu bahwa perempuan yang ada di seberang jalan pasti mengerti apa yang Budi sampaikan. Dapatkah anda menebak apa yang Budi sampaikan pada wanita itu?

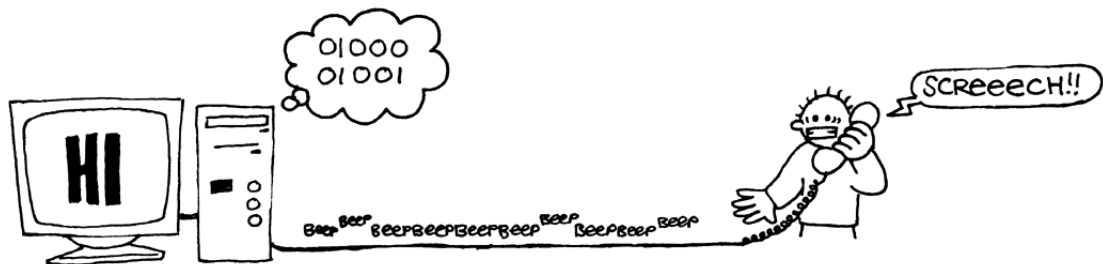


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z



## Aktivitas: E-mail dan Modem

Komputer terhubung ke internet melalui modem juga menggunakan sistem bilangan biner untuk mengirimkan semua pesannya. Perbedaannya hanyalah pada email dan modem keduanya menggunakan bunyi-bunyian. Bunyi yang bernada tinggi menandakan satu dan bunyi yang bernada rendah menandakan nol. Nada-nada tersebut berjalan begitu cepat—bahkan sangat cepat, sehingga kita hanya mendengar bunyi berciut yang mengerikan dan berkelanjutan. Jika anda tidak pernah mendengarnya dengarkan ketika modem akan melakukan koneksi ke internet atau coba dengan mesin fax—mesin fax juga menggunakan cara yang sama untuk mengirim pesan seperti modem.



Gunakan kode yang sama yang Budi gunakan di mall, cobalah untuk mengirimkan sebuah e-mail pada temanmu. Buatlah semudah mungkin untuk dirimu dan temanmu—tidak perlu cepat-cepat seperti sebuah modem!



## Aktivitas: Menghitung Lebih Dari 31

Lihat pada kartu-kartu bilangan biner lagi. Jika anda ingin membuat satu buah kartu lagi (setelah angka 32) sesuai urutan, berapakah titik yang akan dipunyai kartu tersebut? Bagaimana dengan kartu selanjutnya setelah itu? Apakah pertaturan yang harus anda ikuti ketika anda akan membuat kartu yang baru? Seperti yang dapat anda lihat kita hanya memerlukan sejumlah kartu untuk menghitung angka-angka yang lebih besar

Jika anda melihat pada urutan yang ada, anda akan menemukan hubungan yang sangat menarik:

**1, 2, 4, 8, 16...**

Coba jumlahkan:  $1 + 2 + 4 = ?$  Berapakah jumlahnya?

Sekarang coba jumlahkan  $1 + 2 + 4 + 8 = ?$

Apakah yang terjadi jika anda menambahkan semua angka dari awal?

Apakah anda pernah mendengar "Cari tahu dengan jarimu?" Sekarang anda dapat mencari tahu lewat jarimu untuk menghitung, tetapi anda bisa menghitung lebih dari sepuluh—tidak, anda tidak perlu menjadi seorang alien! Jika anda menggunakan sistem biner dan dengan satu lengan pada setiap jari menggambarkan angka 1 (pada biner) kita dapat menghitung dari 0-31. dari 0-31 tersebut kita bisa mendapat 32 angka. (jangan lupa bahwa nol merupakan angka juga!)

Coba menghitung dengan menggunakan tangan secara berurutan. Jika sebuah jari terangkat itu berarti satu dan jika jari turun maka itu menggambarkan nol.

Sebenarnya anda bisa menghitung dari 0-1023 jika anda menggunakan kedua tanganmu! Jumlahnya adalah 1024 angka!

Jika anda punya kaki yang bisa dilipat (sekarang anda mungkin harus menjadi seorang alien) anda bahkan bisa menghitung lebih banyak lagi. Jika satu tangan dapat menghitung sampai 32 angka dan dua tangan dapat menghitung sampai  $32 \times 32 = 1024$  angka, coba tebak berapa angka yang akan bisa kita dapat jika kaki-kaki kita bisa ditekuk?



## Aktivitas: Lebih Banyak Lagi Tentang Bil. Biner

1. Sifat khas yang lain dari bilangan biner adalah ketika angka nol diletakkan disebelah kanan dari angka yang ada. Jika kita menggunakan bilangan berbasis 10 (desimal), ketika kita meletakkan angka nol di sebelah kanan angka yang ada, angka tersebut akan dikalikan sepuluh. Contohnya, 9 menjadi 90 dan 30 menjadi 300.

Tetapi apakah yang terjadi ketika anda meletakkan angka 0 di sebelah kanan sebuah bilangan biner? Coba kerjakan contoh di bawah ini:

$$\begin{array}{ccc} \mathbf{1001} & \rightarrow & \mathbf{10010} \\ (9) & & (?) \end{array}$$

Buatlah contoh yang lain agar anda bisa membuat sebuah hipotesis. Apakah peraturannya? Menurutmu mengapa semua ini terjadi?

2. Setiap kartu yang kita gunakan sejauh ini merupakan 'bit' pada komputer ('bit' adalah kependekan dari 'binary digit'), sebenarnya dengan menggunakan 5 kartu kita sudah dapat merepresentasikan alphabet yang terdiri dari 26 huruf. Tapi sebuah komputer harus mengetahui apakah huruf tersebut merupakan huruf kapital atau bukan, dan juga mengenali angka, tanda baca juga simbol-simbol yang unik seperti \$ atau ~

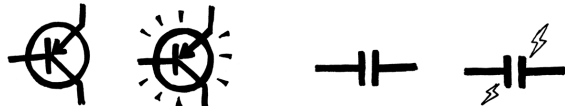
Coba lihatlah keyboard dan cari berapa banyak karakter dalam komputer yang ada, lalu menurut anda berapa banyak bit yang komputer perlukan untuk menyimpan semua karakter tersebut?

Kebanyakan komputer sekarang ini menggunakan ASCII (American Standard Code for Information Interchange), dimana pada dasarnya menggunakan angka-angka pada setiap bit pada setiap karakter, tetapi bagi negara yang tidak menggunakan bahasa Inggris harus menggunakan kode yang lebih panjang.

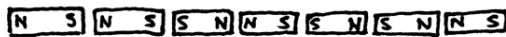


# Tentang Apakah Semua Ini?

Sekarang ini komputer menggunakan sistem bilangan biner untuk menyampaikan informasi. Dinamakan biner karena hanya menggunakan dua digit angka yang berbeda. Hal tersebut juga dikenal dengan bilangan berbasis dua (pada umumnya kita menggunakan bilangan berbasis 10). Setiap angka nol dan satu disebut sebuah bit (**binary digit**). Sebuah bit biasanya ada pada sebuah memori utama komputer dimana direpresentasikan oleh transistor yang hidup atau mati, atau sebuah kapasitor yang terisi atau tidak terisi.



Audio CD, CD-ROM dan DVD menyimpan bit secara optik—bagian permukaan yang berhubungan dengan bit baik yang memantulkan cahaya ataupun yang tidak memantulkan cahaya.

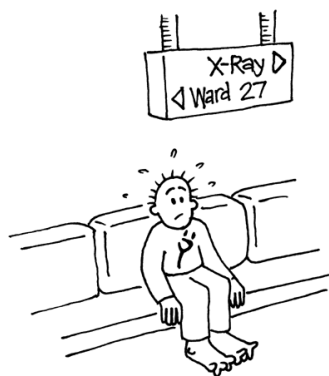


Audio CD, CD-ROM dan DVD menyimpan bit secara optik—bagian permukaan yang berhubungan dengan bit baik yang memantulkan cahaya ataupun yang tidak memantulkan cahaya.



Sebuah bit sendiri tidak bisa merepresentasikan banyak angka, jadi biasanya bit-bit tersebut tergabung pada satu kesatuan yaitu 8-bit, dimana dapat merepresentasikan angka 0 sampai 255, 8-bit merupakan sebuah byte

Kecepatan komputer tergantung pada setiap bit yang dapat di proses pada satu waktu. Contohnya, 32-bit komputer dapat memproses 32-bit angka pada satu operasi, ketika komputer 16-bit harus memecah 32-bit angka menjadi bagian yang lebih kecil, hal tersebut membuat kinerja komputer menjadi lebih lambat.



**AWAS!**

Nona jari kaki-lentur dilatih secara professional! Tidak semua jari kaki dapat ditulak dengan mudah!

# Solusi dan Petunjuk

---

## Bilangan Biner (page 4)

3 membutuhkan kartu 2 dan 1

12 membutuhkan kartu 8 dan 4

19 membutuhkan kartu 16, 2 dan 1

Hanya terdapat satu cara untuk mendapatkan sebuah angka

Angka terbesar yang bisa dibuat adalah 31. yang terkecil adalah 0. Anda bisa membuat semua angka diantara angka terbesar dan terkecil tersebut dan masing-masing mempunyai representasi yang unik.

**Mahir:** untuk menambah setiap 1 angka, balik setiap kartu dari kanan sampai kiri sampai anda membalikinya ke atas

## Bekerja dengan Biner (page 7)

10101 = 21, 11111 = 31

## Menyampaikan Pesan Rahasia (page 8)

Kode pesan: TOLONG AKU

## Menghitung Lebih dari 31 (page 10)

Jika anda menambah angka dari awal maka jumlahnya akan selalu lebih kecil satu angka dari angka selanjutnya pada urutan yang ada

Jika kaki anda bisa ditekuk maka anda bisa menghitung sampai  $1024 \times 1024 = 1.048.576$  angka—dari 0 sampai 1.048.575!

## Lebih Banyak Lagi Tentang Bilangan Biner (page 12)

Ketika anda meletakkan angka nol disebelah kanan sebuah bilangan biner maka hasilnya adalah dua kali dari angka sebelumnya

Semua tempat yang bernilai satu akan bernilai dua kali lipat dari angka sebelumnya, dan jumlahnya juga menjadi dua kali lipat. (pada basis 10 menambahkan angka 0 di sebelah kanan akan membuat angka tersebut di kali oleh 10)

Sebuah komputer membutuhkan 7 bit untuk menyimpan semua karakter dimana menghasilkan sampai 128 karakter. Biasanya 7 bit disimpan pada 8 bit byte, dengan 1 bit yang terbuang.