

Soal Latihan Mandiri Set 4

A. Berpikir Komputasional

1. Perhatikan deskripsi soal berikut ini!

KARTU GEOMETRIS

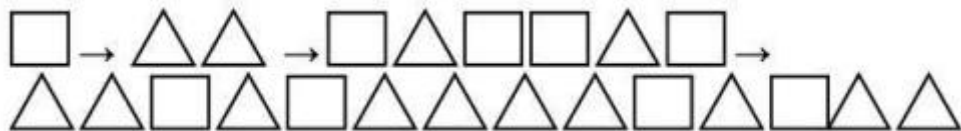
Ali ingin bermain dengan John. Ali memiliki beberapa kartu berbentuk geometris dan ingin bertukar beberapa kartu yang dimilikinya dengan Jon. Ali menggunakan aturan pertukaran kartu mengikuti diagram berikut:



Berdasarkan aturan permainan:

- a. kartu persegi diganti dengan 2 kartu segitiga
- b. 1 kartu segitiga diganti dengan 1 kartu persegi, 1 kartu segitiga, dan 1 kartu persegi lainnya

Sebagai contoh, jika Ali mulai permainan dari kartu persegi dengan menggunakan aturan yang ada, setelah 3 langkah dia akan mendapatkan kartu dengan urutan sebagai berikut:



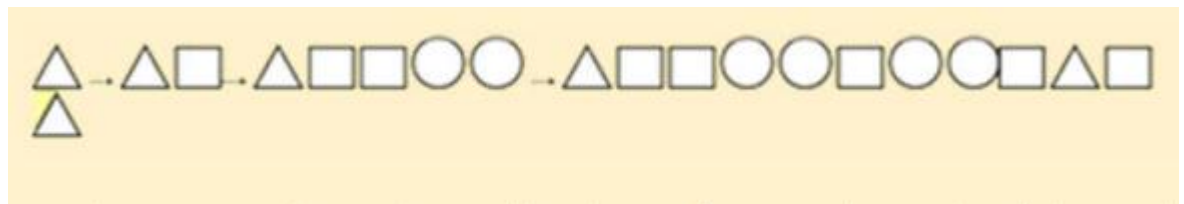
Aturan mana yang akan menghasilkan urutan kartu berikut?



- A $\square \rightarrow \triangle \square \square, \triangle \rightarrow \bigcirc, \bigcirc \rightarrow \triangle \triangle$
- B $\square \rightarrow \square \bigcirc \bigcirc, \triangle \rightarrow \triangle \square, \bigcirc \rightarrow \square \triangle$
- C $\triangle \rightarrow \triangle \triangle, \square \rightarrow \bigcirc \bigcirc, \bigcirc \rightarrow \triangle \square \triangle$
- D $\triangle \rightarrow \square \bigcirc, \square \rightarrow \triangle \triangle \triangle, \bigcirc \rightarrow \square \triangle$

JAWABAN B

Perhatikanlah bahwa dengan menggunakan aturan-aturan yang ada pada jawaban B, urutan kartu yang diminta dapat dihasilkan, seperti terlihat pada proses pergantian kartu sebagai berikut:

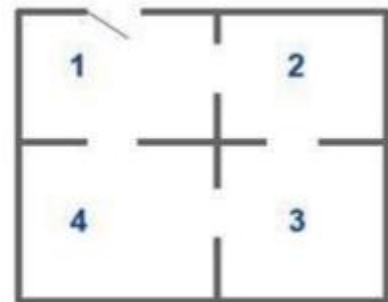


2. Perhatikan deskripsi soal berikut ini!

PENYUSUP

Di Museum Bebras ada sistem pengamanan cerdas yang mampu mendeteksi penyusup. Penyusup adalah orang yang berhasil masuk ke museum tidak lewat pintu masuk. Setiap orang yang masuk atau keluar dari ruangan di monitor oleh sistem yang mendeteksi berapa orang pada setiap ruangan dan merekam datanya dalam sebuah tabel segera setelah satu atau beberapa pengunjung masuk, keluar atau berpindah ruangan. Mungkin saja beberapa orang masuk atau keluar satu atau beberapa ruangan pada saat yang sama. Tabel berikut menunjukkan data yang direkam sistem pengamanan cerdas dan gambar disampingnya menunjukkan denah ruangan di museum.

Waktu	Ruang1	Ruang2	Ruang3	Ruang4
10:00	2	0	0	0
10:07	3	0	0	0
10:08	2	1	0	0
10:12	4	1	1	0
10:13	2	2	3	0
10:17	5	2	2	1
10:20	4	1	2	2



Pada menit beberapa (pada jam 10 tersebut) sistem mendeteksi adanya seorang penyusup?

{Isi dengan bilangan bulat antara 00 sampai dengan 59}

JAWABAN : 13

Jawaban yang tepat adalah 10:13. Polisi dipanggil pukul 10.13. Saat itu dua orang masuk Ruang 3, tetapi di ruang itu hanya ada satu orang sebelumnya (di Ruang 2). Jadi seseorang memasuki ruangan 3 dari luar museum tanpa menggunakan pintu masuk.



3. Perhatikan deskripsi soal di bawah ini!

ROBOT PEMBURU

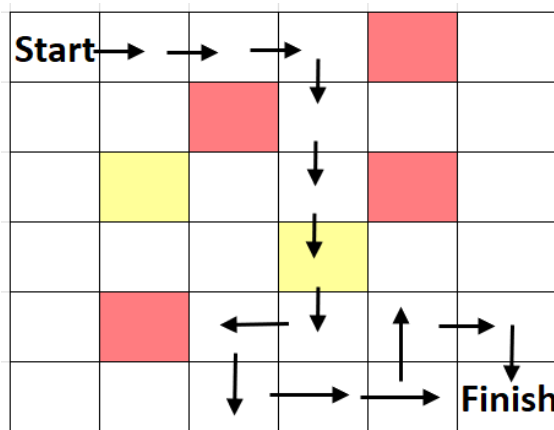
Start					
					Finish

Robot milik Pak Dengklek sedang berburu harta karun di sebuah hutan. Ia memulai perjalanannya dari **“start”** dan keluar dari hutan menuju **“finish”**. Robot berjalan menyusuri jalan dari suatu tempat ke tempat lain mengikuti petunjuk yang diberikan :

- R : Robot berpindah satu langkah ke kanan
- L : Robot berpindah satu langkah ke kiri
- U : Robot berpindah satu langkah ke atas
- D : Robot berpindah satu langkah ke bawah

- Di hutan terdapat perangkat yang tidak boleh dilewati yaitu  dan beberapa lokasi harta karun yang ada emasnya yaitu .

Sebagai contoh ini adalah contoh pergerakan robot Pak Dengklek :



Perjalanan Robot Pak Dengklek di atas adalah **RRRDDDDLRRURD** dan ia berhasil mengumpulkan satu buah emas.

Jika Pak Dengklek ingin mengumpulkan semua emas yang ada manakah rute yang mungkin di bawah ini? **{pilihan dapat lebih dari 1}**

- RDDRRDDRR
- DDRDRRRRD
- RRDLRRDRRDD
- DRDRRURRRRR

JAWABAN A

Tidak ada teknik khusus dalam mengerjakan ini. Mari andalkan intuisi masing – masing dan lakukan simulasi untuk menemukan jawaban!

- Perhatikan deskripsi soal berikut ini!

Pak Ganesh Hobi Jalan – Jalan



Lima kota A,B,C,D, dan E terletak pada satu garis sepanjang 27 meter. Pak Ganesh yang hobinya jalan – jalan sedang menempuh perjalanan. Jarak kota C dan kota D adalah 5 meter. Pak Ganesh dapat menempuh perjalanan dari kota A ke kota B kemudian Kembali ke kota A laludilanjutkan perjalanan menuju Kota C dalam waktu 7 jam dengan kecepatan 3 m/jam. Pak Ganesh juga berjalan dari kota B ke kota C pulang balik Kembali ke kota B dilanjut ke kota E dalam waktu tempuh selama 2 jam dengan kecepatan 17 m/jam. Jarak dari kota A ke kota C adalah ... meter **{jawaban berupa angka bulat}**

JAWABAN : 11

Misal jarak dari

$$A - B = x$$

$$B - C = y$$

$$D - E = z$$

Maka $x + y + 5 + z = 27$

$$x + y + z = 22$$

Pak Ganesh dapat menempuh perjalanan dari kota A ke kota B kemudian Kembali ke kota A lalu dilanjutkan perjalanan menuju Kota C dalam waktu 7 jam dengan kecepatan 3 m/jam.

Dapat dipresentasikan Pak Ganesh dari $A - B - A = 2x$, $A - C = x + y$

Sehingga pada kasus di atas bisa diperoleh $(3x+y)/7=3$, $3x + y = 21$.

Pak Ganesh juga berjalan dari kota B ke kota C pulang balik Kembali ke kota B dilanjut ke kota E dalam waktu tempuh selama 2 jam dengan kecepatan 14.5 m/jam.

Perhatikan Langkah penyelesaian sebelumnya, pada kasus ini bisa diperoleh $3y + z = 29$.

Sehingga diperoleh persamaan

$$x + y + z = 22$$

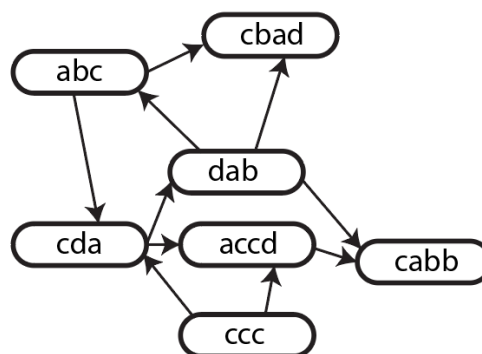
$$3x + y = 21$$

$$3y + z = 29$$

Selesaikan menggunakan persamaan aljabar biasa diperoleh $x = 5$, $y = 6$, $z = 11$. Jarak dari kota A ke kota C sama dengan $x + y = 5 + 6 = 11$.

5. Perhatikan deskripsi soal di bawah ini!

KATA – KATANYA DONG KAK DENGKLEK



Pak Dengklek ingin membentuk kalimat dengan penyusunnya adalah berdasarkan diagram di atas. Tanda panah yang menghubungkan kata penyusun berarti kata tersebut mendahului kata berikutnya pada kalimat. Misal kalimat yang bisa dibentuk adalah **abccdaaccdcab**. Berdasarkan diagram di atas, jika kata yang dimuat dalam kalimat tidak boleh berulang misal **abccda****dab****abccda**. Tuliskan satu string terpanjang yang bisa dibentuk! **{berbentuk satu string berurutan dan tidak dalam kapital}**

Jawaban : dababccdaaccdcab

Lakukan Breadth First Search (BFS) namun sebagai optimalisasi kita bisa telusuri mulai dari node yang mempunyai derajat keluar paling banyak dan memastikan untuk tidak memeriksa node yang tidak mempunyai derajat keluar seperti cabb dan cabd

B. Penyelesaian Masalah

Perhatikan deskripsi soal di bawah ini untuk nomor 1 – 3!

MengTheLima

Pak Chanek mempunyai suatu bilangan N. Ia penasaran jika ia mengacak posisi digit penyusun bilangan tersebut sedemikian rupa apakah mungkin bilangan tersebut bisa dibagi lima.

1. Jika $N = 912898298400281982947$, apakah mungkin N habis dibagi 5 setelah diacak? **{Jawaban berupa YA/TIDAK dalam bentuk kapital}**
JAWABAN : YA
2. Jika $N = 92058$, tentukan banyak kemungkinan pengacakan bilangan sehingga N habis dibagi 5! **{Jawaban berupa bilangan bulat}**
JAWABAN : 42
Ada dua kasus
____ 0 ada 4! cara
____ 5 ada 4! – 3! Cara (dikurangi 3! Yaitu saat 0__5)
Total = $18 + 24 = 42$ cara
3. Untuk $1 \leq N \leq 100$ ada berapa banyak kemungkinan N sehingga jika diacak digitnya memungkinkan habis dibagi 5? **{JAWABAN berupa angka bulat}**
JAWABAN : 29
1 digit = ada 1 {5}
2 digit :
5 _ bisa diisi {0 – 9}
_ 5 bisa diisi {1 – 9}
_ 0 bisa diisi {1,2,3,4,6,7,8,9}
Ada $10 + 9 + 8 = 27$
Sehingga total ada $1 + 27 = 28$ kemungkinan N

Perhatikan deskripsi soal di bawah ini untuk nomor 4 – 6!

Dengklek Berhitung

Pak Dengklek senang sekali bermain dengan angka. Kali ini, ia mempunyai dua buah bilangan bulat A dan B. Pak Dengklek akan melakukan operasi berikut: Dalam setiap operasi, Pak Dengklek membandingkan kedua bilangan lalu mengurangi bilangan yang lebih besar dengan bilangan yang lebih kecil, atau dengan kata lain

- Jika $A > B$, maka $A = A - B$
- Jika $B > A$, maka $B = B - A$

Operasi tersebut dilakukan sebanyak N kali hingga nilai A sama dengan nilai B. Tentukanlah nilai N.

4. Jika $A = 15$ dan $B = 7$, maka berapa kali operasi harus dilakukan? **{tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**
Pembahasan :
 $A = 15, B = 7$ 1. $A = 8, B = 7$ 2. $A = 1, B = 7$ Kemudian dilanjutkan enam kali pengurangan B-A lalu nilai A akan sama dengan B. Jawaban: 8
5. Jika $A = 20$ dan banyak operasi yang harus dilakukan adalah sebanyak 19 kali, berapa nilai B yang mungkin? Jika ada lebih dari satu jawaban, tulis salah satunya. **{tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**

Jawaban: {1, 19, 202, 218, 223, 227, 233, 237, 249, 251, 286, 294, 304, 316, 325, 328, 332, 335, 370, 400}. Ada yang mudah kenapa cari yang susah...

6. Jika $A = 2^{2023}$ dan $B = 2^{2021}$, banyak operasi yang harus dilakukan adalah {tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}

$$A = 4 \cdot 2^{2021}$$

$$B = 2^{2021}$$

$$A = B = A - 3 \cdot B$$

JAWABAN : 3

Perhatikan deskripsi soal di bawah ini untuk nomor 7 – 9!

Barter

Pada hari yang sama, Pak Dengklek yang menjual daging ayam dan Pak Ganesh yang menjual daging sapi, sepakat untuk saling membeli daging satu sama lain karena mereka akan menggelar acara makan besar di rumah masing-masing. Pak Dengklek ingin menambahkan daging sapi pada menu makan besarnya, sedangkan Pak Ganesh ingin menambahkan daging ayam pada menu makan besarnya.

Mereka melakukan transaksi dengan harga daging sapi sebesar Rp. X /kg dan harga daging ayam sebesar Rp. Y /kg, serta mengembalikan uang yang berlebih secara tunai. Dipastikan bahwa selalu ada pembelian daging yang dilakukan oleh kedua pihak dan tidak akan ada kembalian sebesar Rp. 0.

Contohnya, jika harga daging ayam adalah Rp. 20 /kg dan daging sapi Rp. 50 /kg, maka jika Pak Dengklek membeli 2 kg daging sapi dari Pak Ganesh dan Pak Ganesh membeli 6 kg daging ayam dari Pak Dengklek, maka Pak Dengklek harus membayar Rp. 20 secara tunai kepada Pak Dengklek

7. Jika harga daging ayam Rp. 25/kg ($X = 25$), dan harga daging sapi Rp. 24/kg ($Y = 24$), berapa pecahan kembalian terkecil yang mungkin dibayarkan secara cash oleh Pak Dengklek ataupun Pak Ganesh?
8. Jika harga daging ayam Rp. 63/kg ($X = 63$), dan harga daging sapi Rp. 84/kg ($Y = 84$), berapa pecahan kembalian terkecil yang mungkin dibayarkan secara cash oleh Pak Dengklek ataupun Pak Ganesh?
9. Jika pecahan kembalian terkecil yang mungkin adalah Rp. 1, dan harga daging sapi adalah Rp. 27/kg. Maka banyak kemungkinan harga daging ayam jika dipastikan daging ayam lebih murah dibandingkan daging sapi dan harga daging ayam merupakan bilangan bulat adalah ...

Hint: Linear Diophantine dan Euclid GCD Theorem Pecahan kembalian terkecil yang mungkin adalah FPB dari X dan Y .

7. Jawaban: 1

8. Jawaban: 21

9. Hint: Hitung pakai Phi Euler Totient Function. Jawaban: 9

Perhatikan deskripsi soal di bawah ini untuk nomor 10 – 12!

Bukan Soal Faktor

Pak Dengklek sedang mengerjakan soal ujian Informatikanya. Namun, Pak Dengklek lupa dengan penyelesaian untuk tipe soal seperti berikut:

Diberikan dua buah bilangan bulat N dan M.

Carilah sebuah bilangan positif X terkecil yang memenuhi syarat berikut:

- X merupakan hasil kali antar dua buah bilangan bulat a dan b diantara 1 dan N (inklusif). Nilai a dan b bisa saja sama.
- X lebih besar atau sama dengan M

Bantulah Pak Dengklek menemukan bilangan positif X tersebut!

10. Pak Dengklek merasa bahwa soal ini ada kaitannya dengan pemfaktoran. Oleh karena itu, untuk memulihkan memorinya, Pak Dengklek bertanya kepada Anda **“Berapa banyak factor dari $2^6 \times 3^4 \times 7^4$ yang lebih besar dari $2^3 \times 3^2 \times 7^2$ ”**. Bantulah Pak Dengklek dengan menjawab apa yang ditanyakan. **{tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**
11. Jika X adalah 90 dan M adalah 1, berapa nilai N terkecil yang mungkin? **{tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**
12. Jika N adalah 120 dan M adalah 2023, berapakah nilai X? **{tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA saja}**

Pembahasan :

1. Perhatikan kalau $2^6 \times 3^4 \times 7^4$ adalah kuadrat dari $2^3 \times 3^2 \times 7^2$. Faktor dari $2^6 \times 3^4 \times 7^4$ adalah sebagai berikut.

$2^6 \times 3^4 \times 7^4$	
1	$2^6 \times 3^4 \times 7^4$
2	$2^1 \times 3^4 \times 7^4$

...	...
$2^3 \times 3^2 \times 7^2$	$2^3 \times 3^2 \times 7^2$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa banyaknya factor yang lebih kecil dari $2^3 \times 3^2 \times 7^2$

adalah $\frac{r(2^6 \times 3^4 \times 7^4) - 1}{2} = \frac{(6+1)(4+1)(4+1) - 1}{2} = 87$

Jawaban: 87

2. $9 \times 10 = 90$

Jawaban: 10

3. $43 \times 47 = 2023 = X$

Jawaban: 2023

Perhatikan deskripsi soal di bawah ini untuk nomor 13 – 15!

S(n)

Didefinisikan $S(n)$ sebagai jumlah semua digit dari bilangan asli n . Sebagai contoh, $S(2023) = 7$. Untuk suatu bilangan asli n , $S(n) = 2023$.

13. Nilai dari $S(1228997249794299)$ adalah ... **{jawaban berupa angka bulat}**

$$1+2+2+8+9+9+7+2+4+9+7+9+4+2+9+9 = 93$$

14. Misalkan n adalah bilangan asli 3 digit \overline{ABC} yang penyusunnya adalah A, B , dan C .

Jika diketahui $C = 2$ dan $S(n + 1) = 5$ nilai terkecil untuk A dan B adalah ... **{jawab secara berurutan dipisahkan spasi untuk nilai A dan B contoh jika $A = 2$, dan $B = 3$ maka isikan 2 3}**

JAWABAN : 1 1

$$S(n+1) = 3$$

$$A + B + C + 1 = 3$$

$$A + B + 3 + 1 = 3$$

$$A + B + 4 = 5$$

$$A + B = 5 - 4$$

A dan B terkecil masing – masing adalah 1

15. Diantara pilihan berikut yang bisa menjadi nilai dari $S(n+1)$ adalah ...

1) 8

2) 2006

3) 2015

4) 2016

5) 2024

{tuliskan jawaban dalam bentuk ANGKA. Jika terdapat lebih dari dua jawaban, pisahkan dengan KOMA TANPA SPASI. Contoh: 1,2,3}

Penambahan n dengan 1 dapat mengubah digit-digit yang ada dengan kemungkinan sebagai berikut:

- Mengubah hanya 1 digit terakhir (Misalnya 28, 27, dan semua yg berakhiran 0-8)
- Mengubah 2 digit terakhir (Misalnya 19, 29, 39, dan semua yang berakhiran 9)
- Mengubah 3 digit terakhir (Misalnya 99, 299, 399, dan semua yang berakhiran 9)
- ...
- Mengubah i digit terakhir.

Sehingga perubahan jumlah dari seluruh digit-digitnya dapat dirumuskan sebagai berikut

$$-9 \times i + 1, \text{ dengan bilangan bulat } i \geq 0$$

Maka yang memenuhi adalah 2024, 2015, 2006, ..., 8

Jawaban: 1,2,3,5

C. Algoritmitika

Perhatikan potongan program di bawah ini untuk nomor 1 – 3 !

```
1 int f(int x, int y){
2     if(y == 0) return x;
3     return f(y, x%y);
4 }
```

1. Jika dipanggil fungsi $f(2024, 24)$ maka nilai kembaliannya adalah ... **{jawaban berupa angka bulat}**

JAWABAN : 8

Fungsi $f(x,y)$ akan mengembalikan nilai $\text{fpb}(x,y)$. fpb dari 2024 dan 24 adalah 8

2. Kembalian fungsi $f(65536, y)$ bernilai 2 untuk y suatu bilangan asli banyaknya nilai y memenuhi adalah ... **{jawaban berupa angka bulat}**

JAWABAN : 16384

Kita akan menentukan banyak y sehingga fpb 65536 dan y adalah 2. $65536 = 2^{16}$

Agar fpb nya dua maka y adalah suatu bilangan $2 \times k$ dengan syarat k tidak boleh bilangan kelipatan 2.

Kita perhatikan bahwa $2k \leq 65536$ sehingga pastilah $k \leq 65536/2$.

Karena $k \leq 32768$

Sehingga untuk mencari banyak k yang memenuhi kita tinggal mencari banyak bilangan tidak habis dibagi 2 di antara 1 – 32768 (Inklusif) yaitu sebanyak $32768 - 32768/2 = 16384$. Ada 16384 bilangan yang memenuhi

3. Kompleksitas program di atas adalah ...
- $O(N)$
 - $O(N^2)$
 - $O(\log N)$
 - $O(1)$
 - $O(N+1)$

JAWABAN C

Program di atas merupakan algoritma euclid untuk mencari gcd/fpb, secara umum memiliki kompleksitas yang logaritmik.

Perhatikan potongan program di bawah ini untuk nomor 4 !

```
1 int x = 0, y = 0;
2
3 while(2*x <= 2050 && y*5 <= 50625){
4     x+=2;
5     y+=3;
6 }
```

4. Berapakah nilai akhir y setelah program di atas dijalankan? **{jawaban berupa angka bulat}**

JAWABAN : 1539

Dari program di atas kita menemukan bahwa

$x = 2k, y = 3k$, untuk $k = (0, 1, 2, 3, \dots)$

Kita akan menentukan nilai k minimum sehingga memenuhi

$2x \leq 2050$ dan $5y \leq 50625 = 4k \leq 2050$ dan $15k \leq 50625$

Pertama kita temukan kpk dari 4 dan 15. $kpk(4,15) = 60$.

$$4k.15 \leq 2050.15 = 60k \leq 30750$$

$$15k.4 \leq 50625.4 = 60k \leq 202500$$

Dari pertidaksamaan di atas kita peroleh bahwa $60k \leq 30750$. Nilai k terkecil yang memenuhi adalah $\left\lfloor \frac{30750}{60} \right\rfloor = 512$. Sehingga nilai $y = 3 \times 512 = 1536$

Ini informatika karena nilai awal $y = 0$ maka iterasi menjadi sebanyak $N + 1$ sehingga kita perlu menambahkan y dengan 3 di akhir. $y = 1536 + 3 = 1539$.

Perhatikan potongan program di bawah ini untuk nomor 5 !

```
1 int arr[11] = {0,0,4,6,1,2,5,3,9,7,8};
2
3 int cari(int x,int y=0){
4     if(x == 0) return y;
5     return cari(arr[x],y+1);
6 }
```

5. Jika dipanggil `cari(10)` tentukan nilai kembaliannya!{jawaban berupa angka bulat}

JAWABAN : 10

Fungsi cari akan menelusuri array dan menghitung langkah yang diperlukan sampai menemukan nilai dari array tersebut = 0, dengan cara sebagai berikut

Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Value	0	0	4	6	1	2	5	3	9	7	8
y-trans		10	8	5	9	7	6	4	2	3	1