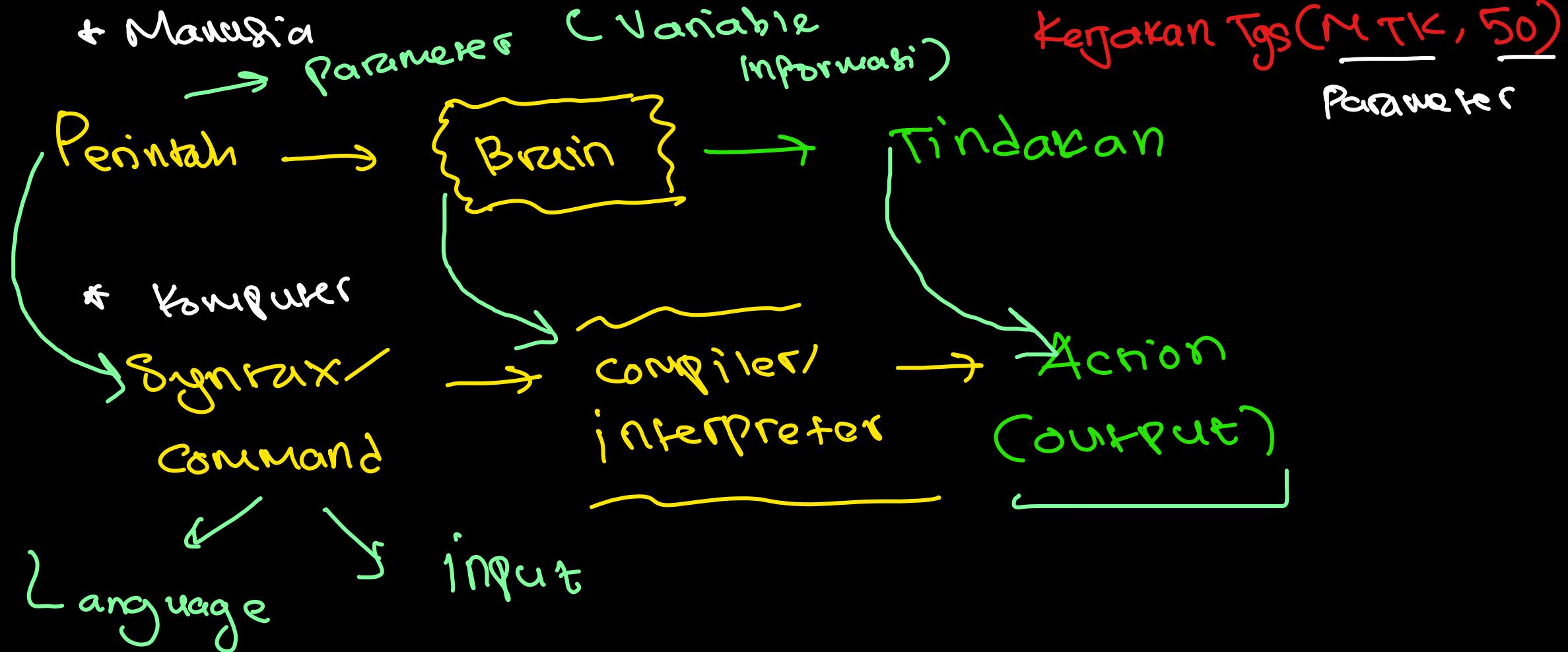


Meminta seseorang untuk melakukan pekerjaan tertentu (perintah)



Bahasa Pemrograman C++

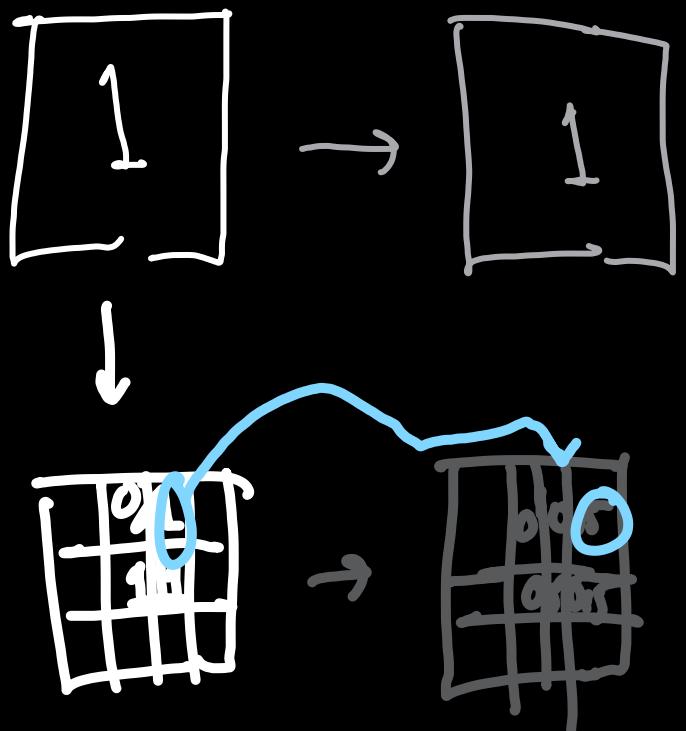
Perintah : Hitung x + y ?

Input : x = 1, y = 2

Compiler : x +y = 1 + 2

Output : cout<<x +y; → 3

$$A = [1, 2, 3, 4, 5], B = [6, 7, 8]$$

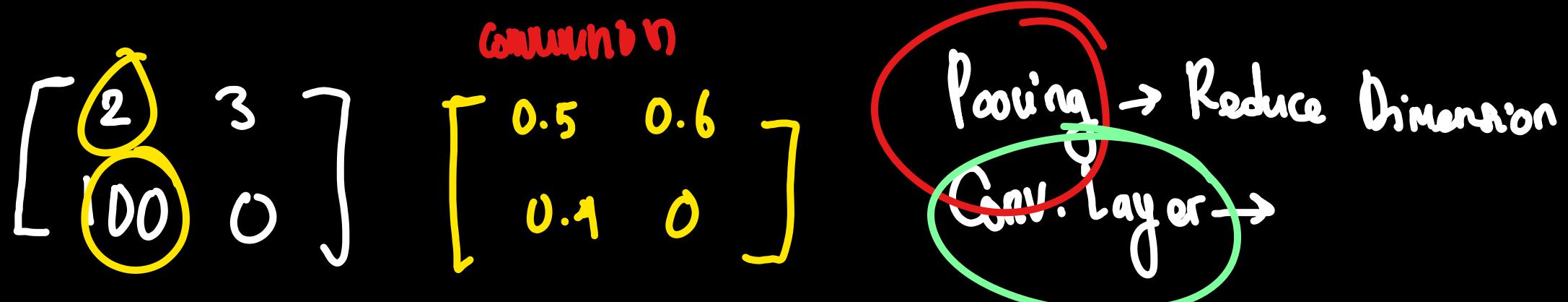


$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.05 \\ 0.15 & 0.15 \end{bmatrix}$$

Conv spy backprop

BF

Conv → Pooling → Fc



$$2 \rightarrow 100 \text{ Jauh} \rightarrow 0.5 - 0.1$$

Val di?

why Conv ?

Ekstrak Fihur Farhan Daya

← Ekstrak Fihur → Pooling Farhan

CNN

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 0 & 100 & 3 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$



Filter/Kernel

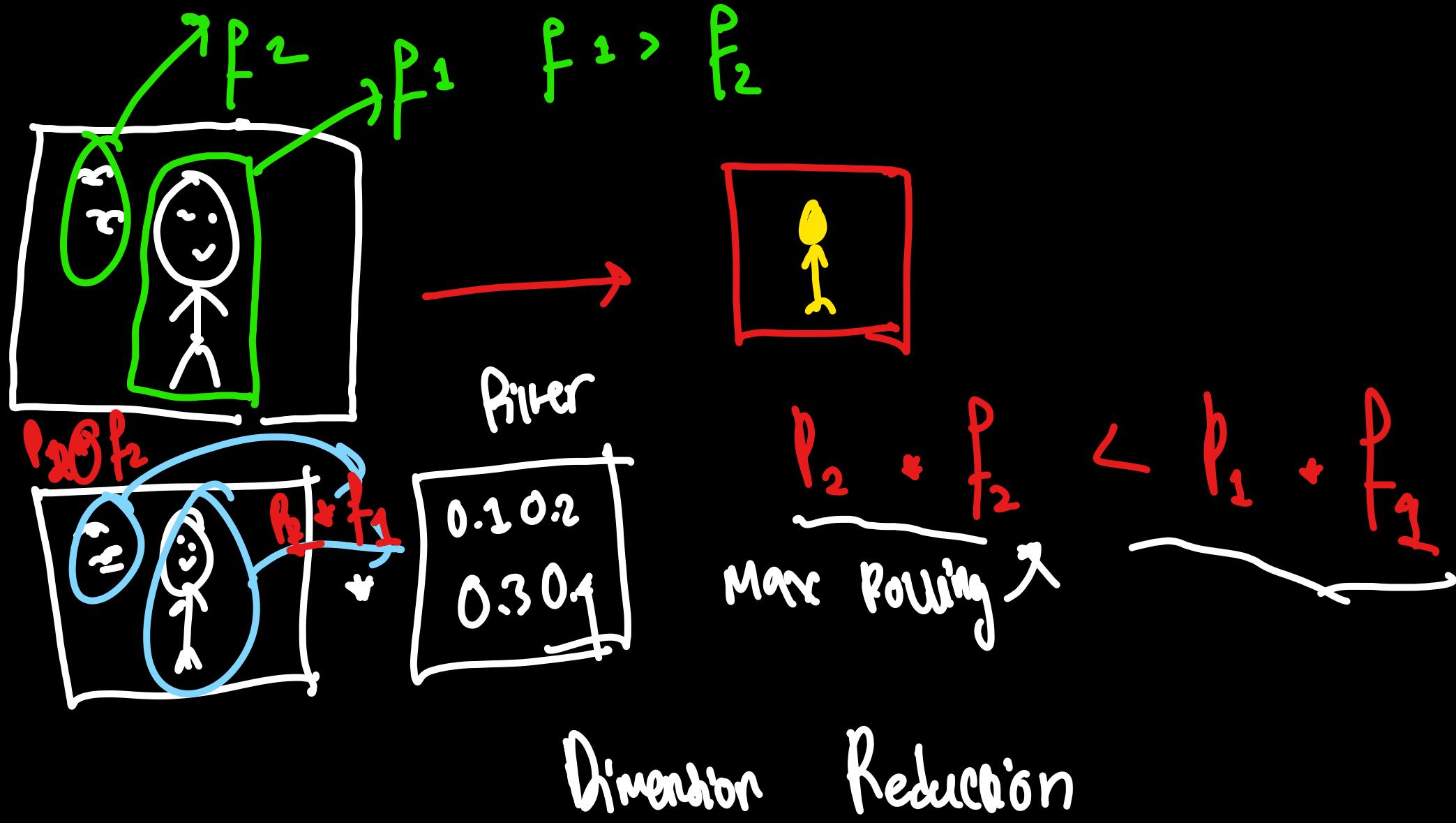
$$\begin{bmatrix} 1/2 \\ 0.7 \\ 0.5 \end{bmatrix}$$

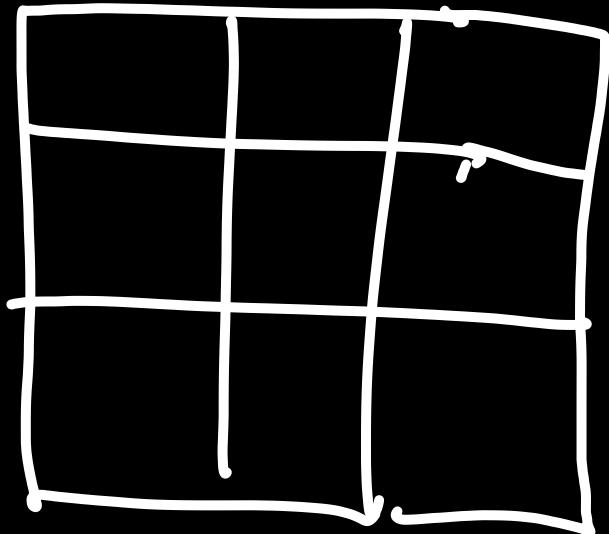
=

$$\begin{bmatrix} 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0 & 0.3 & 0.4 \\ 0.5 & 0.1 & 0 \end{bmatrix}$$

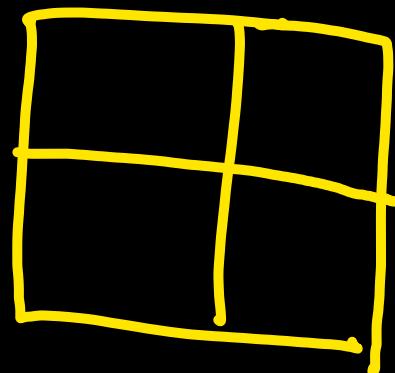
=

$$32 * 32 \rightarrow 2 * 2$$

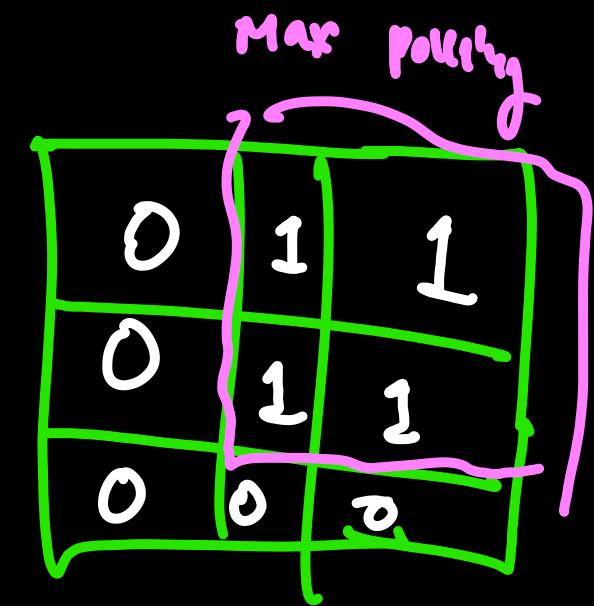




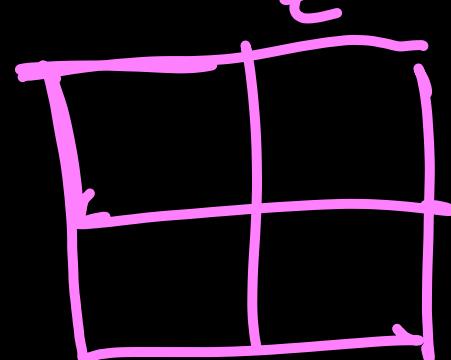
*



Filter



Max polling



No	Nama Siswa
1	Abdan
2	Budi
3	Caca
4	Dodi

Siswa Pertama ?
 ↳ Siswa no = 1
 ↳ Abdan ^{urutan}
 ↳ Value
 ↗ 1, 2, 3, 4, 5, ...

↓
 Urutan - Value
 ↗ 1 → String, char, int/double/
 float

Urutan = 1, 2, 3, 4, ...

Lain / Array ⇒ index → Mulai dari 0
 ↳ 0, 1, 2, 3, 4, ...

NO
1
2
~~i~~

Nama }
Andi
Budi } urutan

index
0
1
i-1

Name
Andi
Budi

$$\text{index} = \text{Urutan} - 1$$

Lexikografis

$S = \text{"BESIWI"}$

$$S[i] > S[i + 1]$$

$$S[0] > S[1]$$

$$B > E ?$$

$$2 \neq 5 = \text{False}$$

$$E > 6 ? \rightarrow \text{False}$$

$6 > 1$? \rightarrow False

$6 \quad 8$

$n > 1 \rightarrow$ true

$13 \quad 8$

IF (true) \rightarrow return false

Menaik \rightarrow A B C
 \rightarrow A C D }
A D E }

Ban's - Kolom

$0 \downarrow k_1 \cdot \downarrow k_2 \cdot \downarrow k_3 \cdot \frac{k_4}{3} \cdot \frac{k_5}{9} \cdot$

$R \times C = 4 \times 5$
↓ row ↓ column

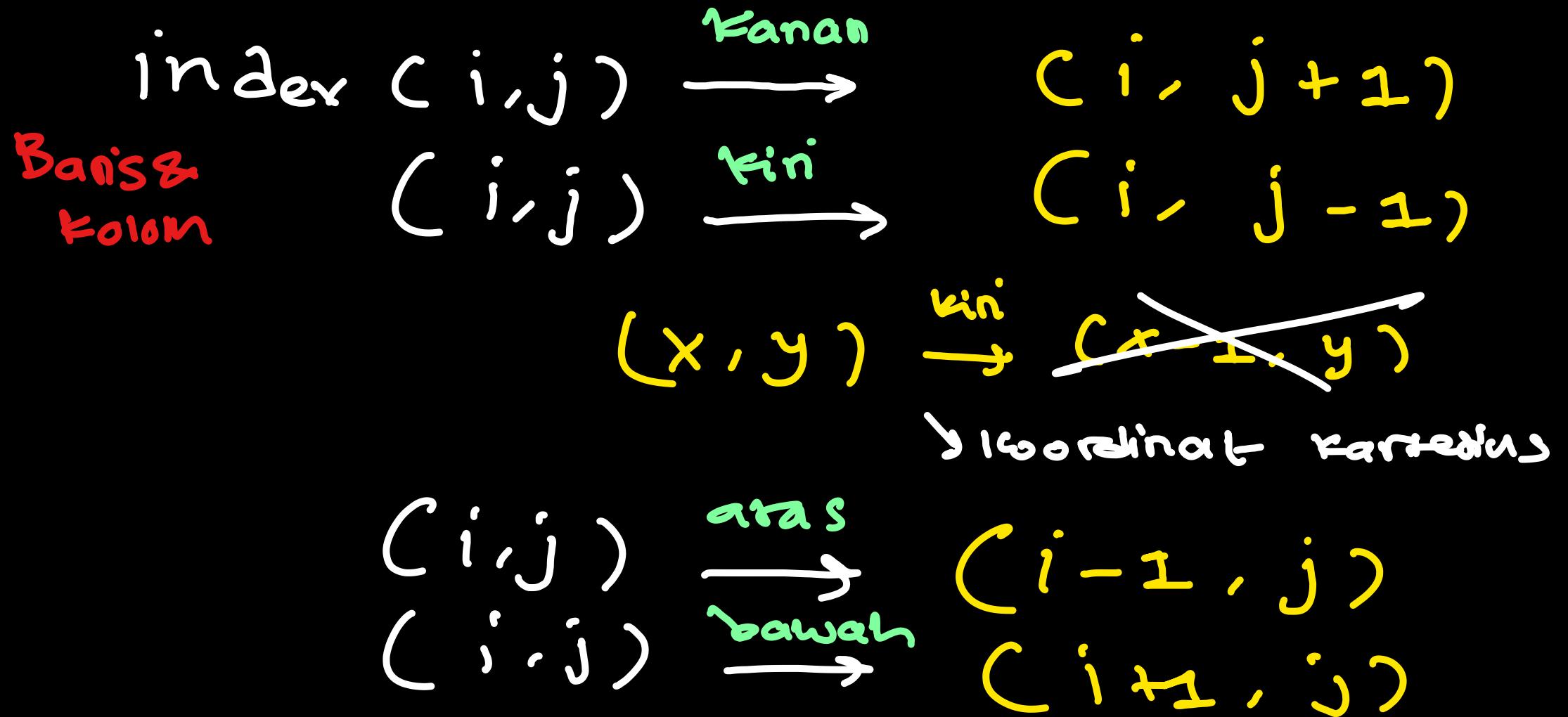
0	A	B	C	D	E	→ Ban's $k_e - 1$
1					.	→ Ban's $k_e - 2$
2					.	→ Ban's $k_e - 3$
3					.	→ Ban's $k_e - 4$
(3, 0)						

(3, 0) → (3, 1) (kolom bertambah)

(Ban's, Kolom) → (i, j)

A, B, C, D, E

$i = \text{Ban's} - 1, \quad j = \text{Kolom} - 1$



* Explicit

$$f(n) = 2^n$$

(1) Base case

(2) Recurrence



return value

* Recursive

$$f(n-1) = 2^{n-1}$$

$$2^{10} = 2 \cdot 2^9$$

$$2^n = 2 \cdot 2^{n-1}$$

$$2^9 = 2 \cdot 2^8$$

$$f(n) = 2 \cdot f(n-1)$$

$$2^8 = 2 \cdot 2^7$$

Recurrence

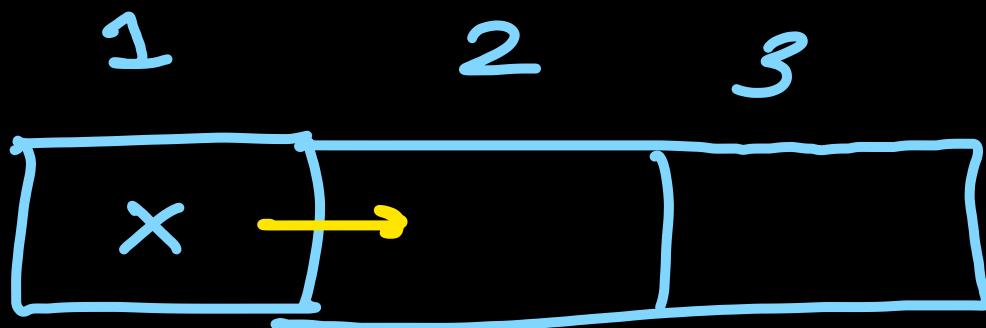
$$\vdots$$

$$2^1 = 2 \text{ (STOP)} \rightarrow \text{Base case}$$

(1) optimasi < min
max

(2) kombinatorika → brp banyak cara?

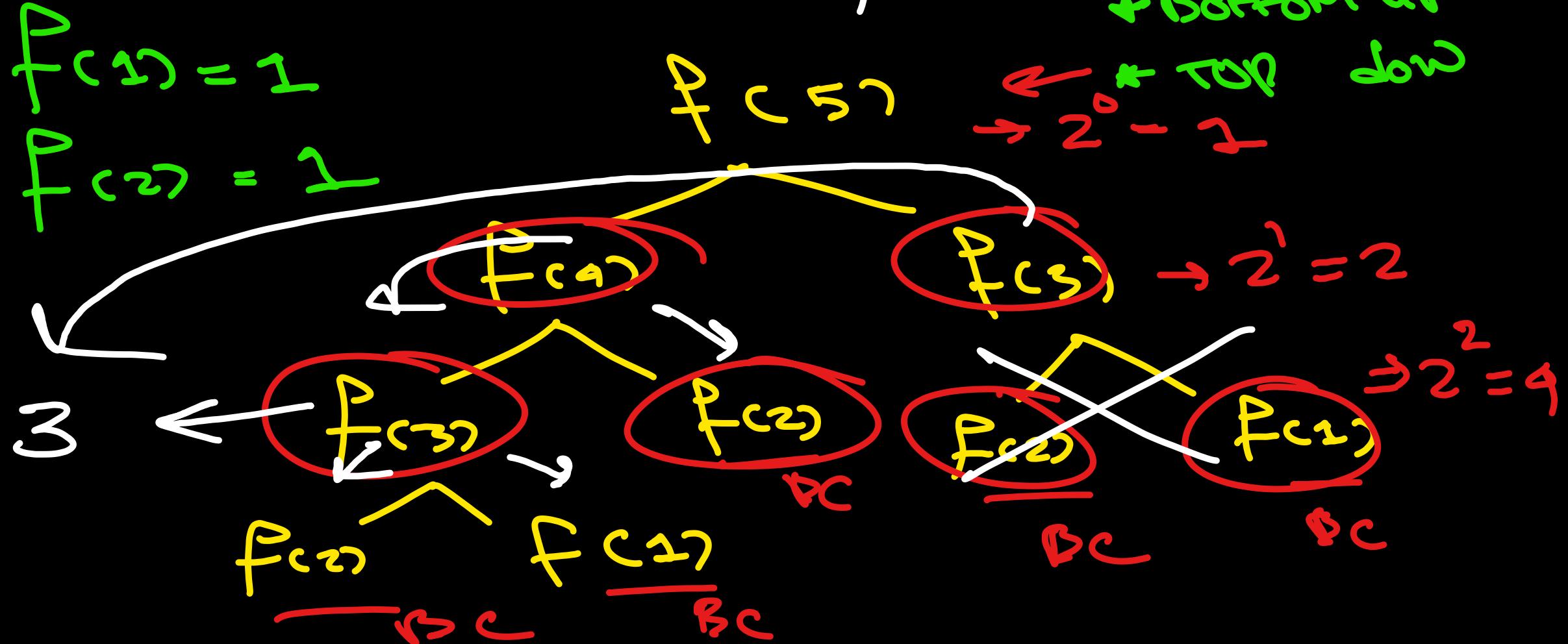
(3) Transversal → gerak



Pos akhir =
Pos sebelum + 1
 $(\text{Pos } c_n) = \text{Pos } c_{n-1} + 1$

Dynamic Programming

$$f_{cn} = f_{cn-1} + f_{cn-2}$$



$$F(n) = 2F(n-1)$$

$$2^6 = 2 \cdot 2^5$$

Bottom up

$$\begin{aligned}2^1 &= 2 \\2^2 &= 4 \\2^3 &= 8 \\2^4 &= 16\end{aligned}$$

$$\therefore 2^6 = 512$$

tambah (a, b) = $a + b \rightarrow$ explicit

$$\text{tambah}(5, 4) = 5 + 4$$



$$5 + 3 + 1$$

$$\text{tambah}(5, 4) = \text{tambah}(5, 3) + 1$$

$$= 5 + 3 + 1^4 - 2$$



$$5 + 2 + 1$$

$$\text{tambah}(5, 3) = \text{tambah}(5, 2) + 1$$

$$3 - 1$$

⋮

$$\text{tambah } (5,0) = 5$$

$$\begin{aligned}\text{tambah } (a,b) &= \text{tambah } (a, b-1) + 1 \\ \text{tambah } (a,0) &= a\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F(x,y) &= F(x,y-1) + 1 \quad \} x+y \\ F(x,0) &= x\end{aligned}$$

Kau(a,b)

$$\text{Kau}(7,3) = 7 + 3 = 21$$

↓

$$7 + 7 + 7$$

$$7 + 7 + 2$$

$$\text{Kau}(7,3) = \text{Kau}(7,2) + 7$$

$$\text{Kau}(a,b) = \text{Kau}(a,b-1) + a$$

$$\text{Kau}(a,1) = a$$

$$\text{bagi}(15, 3) = 15 - \underbrace{3 - 3 - 3 - 3 - 3}_{\text{sebanyak } 5 \text{ x}}$$

$$\text{bagi}(a, b) = \text{bagi}(a - b, b) + 1$$

$$\text{bagi}(a, 1) = a$$

↓
hasil
Pembagian

```

int pndk(int N, int K) {
if (N==1) return 1; else return (pndk(N-1,K)+K-1)%N+1;
}

```

$$P(7,7) = (P(6,7) + \{6 \bmod 8\})$$

$$P(6,7) = (P(5,7) + \{6 \bmod 7\})$$

$$P(5,7) = (P(4,7) + \{6 \bmod 6\})$$

$$\begin{aligned}
& (\{6 \bmod 8\}) + (\{6 \bmod 7\}) + (\{6 \bmod 6\}) \\
& + (\{6 \bmod 5\}) + (\{6 \bmod 4\}) + (\{6 \bmod 3\}) +
\end{aligned}$$

$\nearrow n=2$

$$N=1 \rightarrow \textcircled{1}$$

$$6 + 6 + 0 + 1 + 2 + 0 + \textcircled{1} \\ = \underline{\quad 16 \quad} \quad N=1$$

$$\text{Pangkat } (a,b) = a^b$$

$$a^b = a \cdot a^{b-1}$$

$$\text{Pangkat } (a,b) = a \cdot \text{Pangkat } (a,b-1)$$

```
int f(int n){  
    if(n == 1){  
        return 1;  
    }else{  
        return f(n - 2) + n * n;  
    }  
}
```

$$\begin{aligned}f(5) &= f(3) + 5^2 \\f(3) &= f(1) + 3^2 \\f(1) &= 1\end{aligned}$$

$$f(5) = 1 + 3^2 + 5^2$$

$$f(7) = 1 + 3^2 + 5^2 + 7^2$$

$$F(8) = 1 + 2^2 + 4^2 + 6^2 + 8^2$$

$$F(n) = \sum_{k=1}^n k^2$$

$$F(n) = n \frac{(4n^2 - 1)}{3} \quad (\text{n ganjil})$$

$$F(n) = \frac{2n(n+1)(2n+1)}{3}$$

$$g(n) = g(n-1) + n \quad , \quad g(1) = 1$$

$$g(5) = g(4) + 5$$

$$g(4) = g(3) + 4$$

$$g(3) = g(2) + 3$$

:

$$g(1) = 1$$

$$\frac{n(n+1)}{2}$$

$$g(n) = 1 + 2 + 3 + \dots + n$$

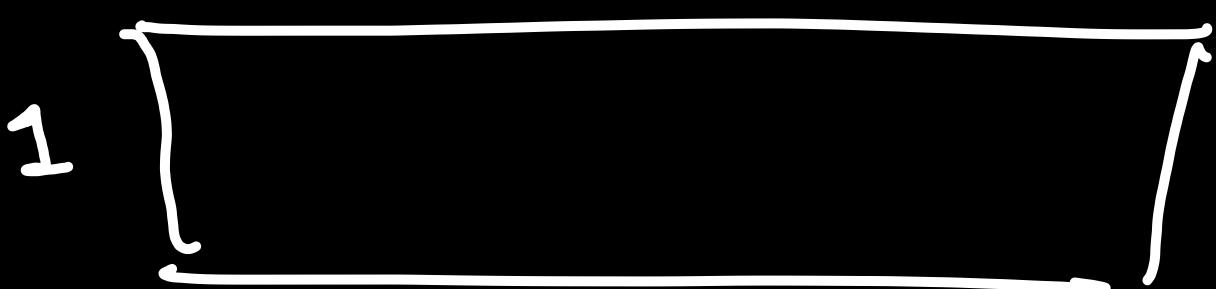
$$g(n) = \frac{n + (n+1)}{2} \rightarrow n = 10^9$$

$$\left. \begin{array}{l} g(5) = 1 + 2 + 3 + 4 \\ \quad \quad \quad + 5 \end{array} \right\} g(5) = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

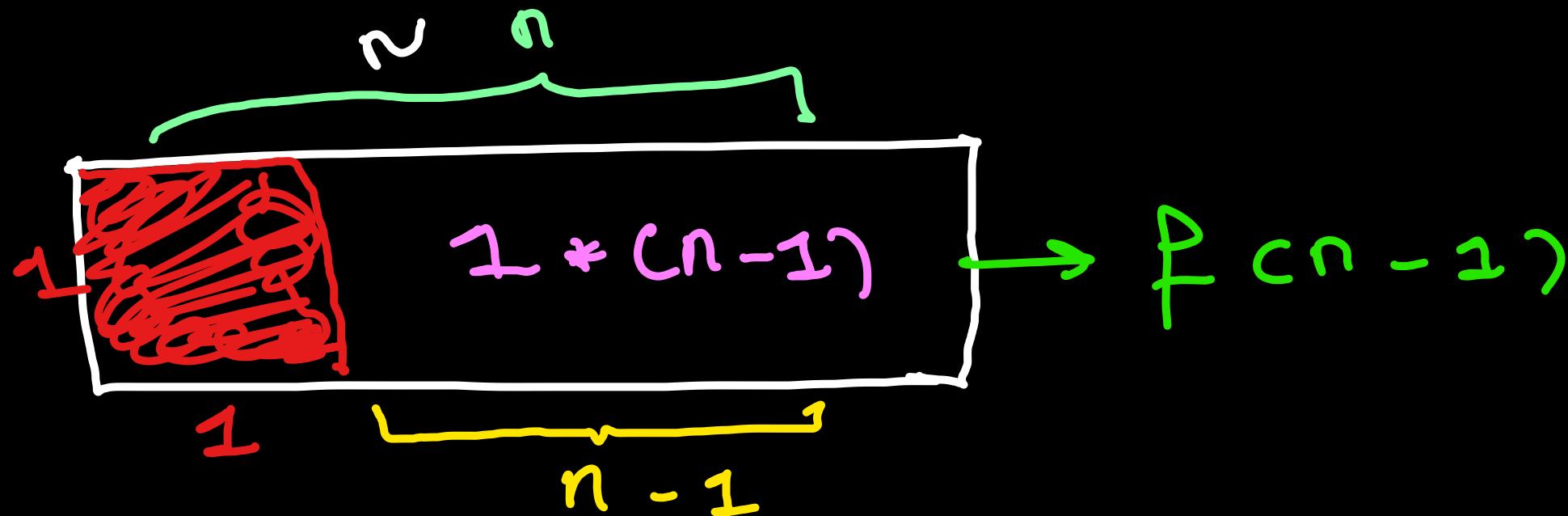
Pak Dengklek memiliki lantai berukuran 1×5 dan ia ingin melakukan pemasangan pada lantai tersebut berupa ubin berukuran 1×1 dan 1×2 . Berapa banyak cara yang bisa ia lakukan jika pemasangan tidak boleh tumpang tindih?

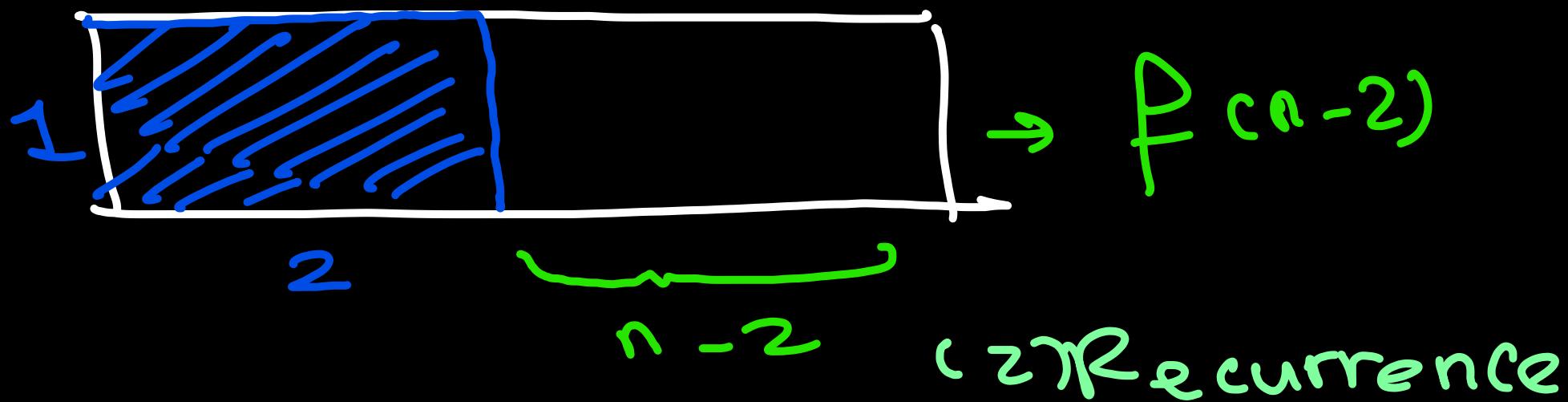


$f(n)$ = banyak cara mengisi Lantai
berukuran $1 \times N$, wr 1×1 & 1×2



$$f(n) = B \cdot 1 \cdot n$$





$$F(n) = F(n-1) + F(n-2)$$

(1) Base case

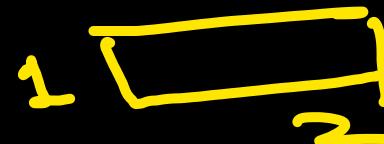
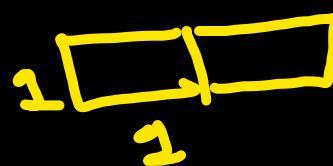
$f(1), f(2)$

(1) Base case

$f(1) = \text{Banyak cara isi } 1 \times 1$

$f(2) = 2$

$1 * 2$



Kaidah Pencacahan < Aturan Penj.
Aturan Perk.

* Aturan Perkalian

$$\hookrightarrow P = \{ k_1, k_2, k_3, k_4, k_n \}$$

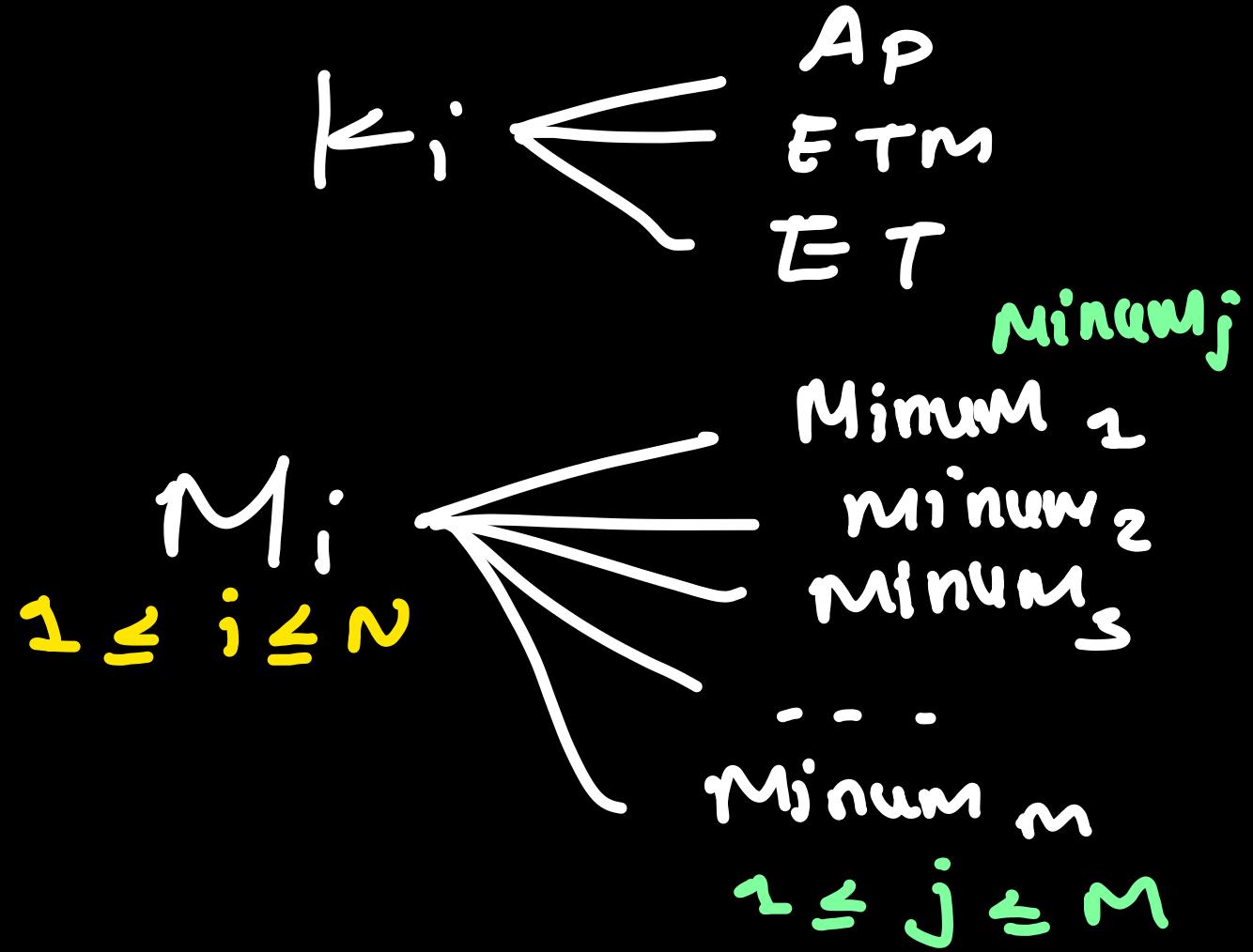
(k_i dan k_j $i \neq j \rightarrow H_{ij}(k_i \cap k_j)$)
Benisan

$$|P| = \prod k_i = k_1 * k_2 * \dots * k_n$$

Kita mempunyai 5 jenis makanan (Soto, Mie, Sop, Bakso, Sate), 3 pilihan Minuman (Air Putih, Es Teh Manis, Es Teh Tawar), ada berapa banyak konfigurasi seseorang makan dengan minuman tertentu?

$$5 * 3 = 15$$

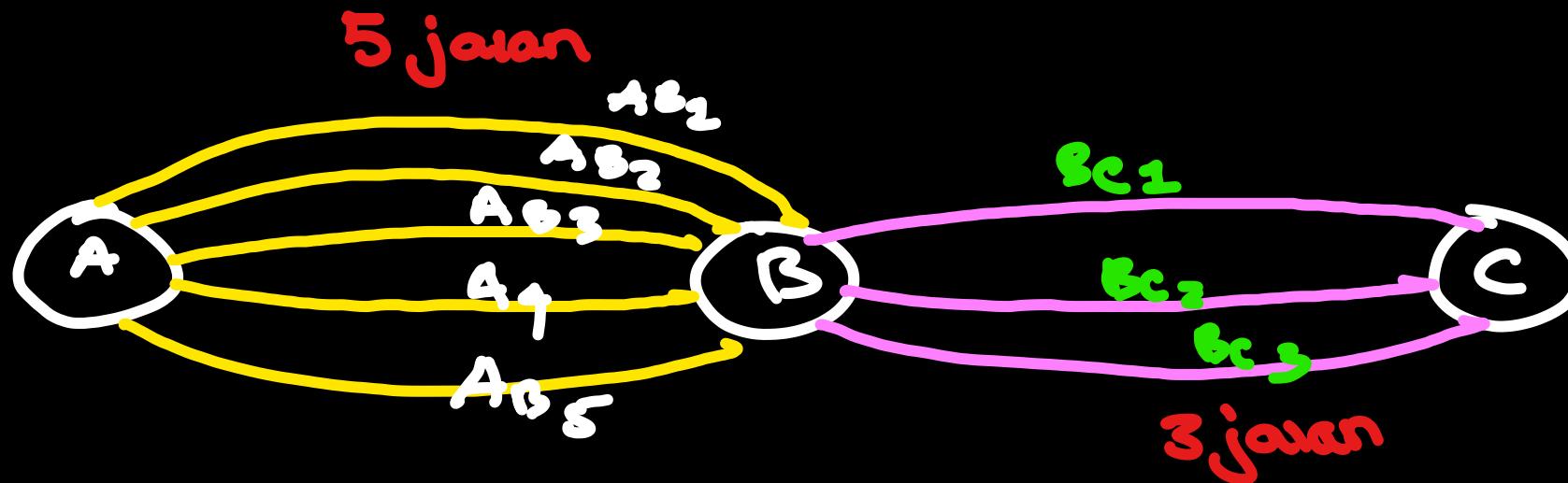




$$\underline{N + M}$$

N yang menutupi
 M_i
 M yang memenuhi
 $Minuman_j$

Misalkan kita mempunyai 5 jalan dari kota A ke kota B, punya 3 jalan dari kota B ke kota C,
ada berapa banyak cara seseorang pergi dari kota A ke kota C?



Rute ($A \rightarrow B$)

—

Rute ($B \rightarrow C$)

—

5

*

3 = 15 cara

A turan Penjumlahan

* Kejadian Saling Bebas

$$P = \{ k_1, k_2, k_3, \dots, k_n \}$$

k_i dan k_j ($i \neq j$) Keduanya tidak
saling berpengaruh/
tdk ada irisan

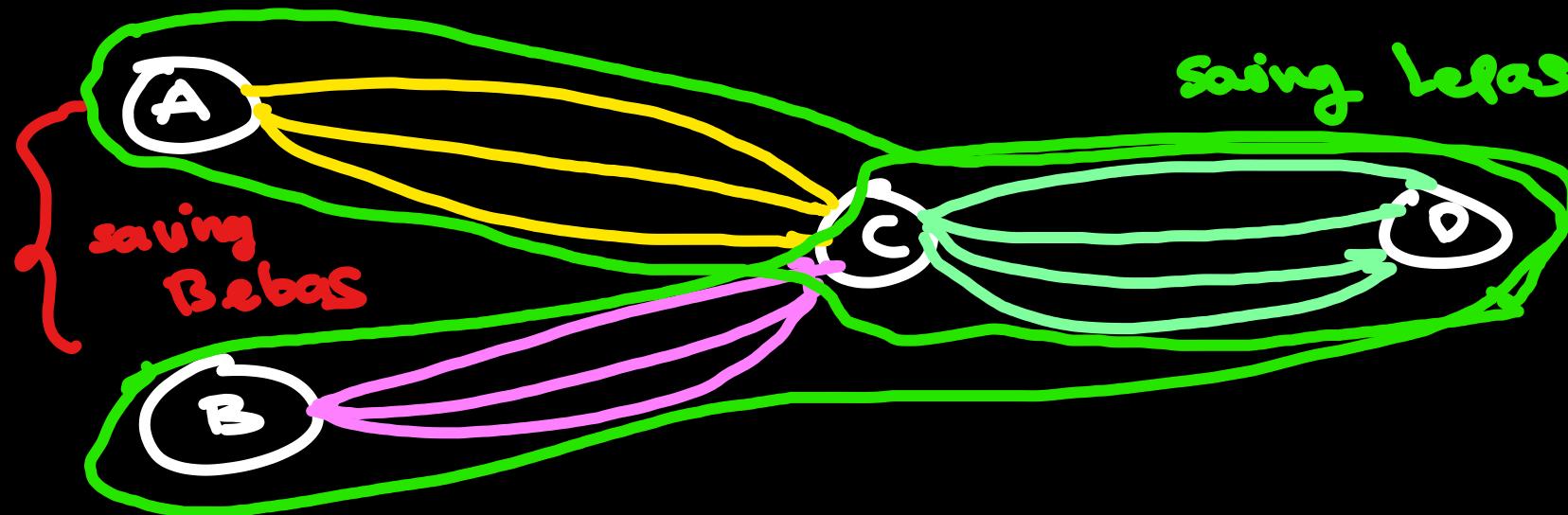
Ada 3 jalan dari kota A ke kota C, dan ada 6 jalan dari kota B ke kota C, ada berapa banyak cara seseorang pergi ke kota C?

K_1 = Seseorang Pergi dan Kota A — C
 K_2 = B — C



$$\begin{aligned} A - C &= 3 \text{ jalan} \\ B - C &= 6 \text{ jalan} \\ \hline \text{Total} &= 3 + 6 \\ &= 9 \text{ cara} \end{aligned}$$

Ada 3 jalan dari kota A ke kota C, ada 2 jalan dari kota B ke kota C, dan ada 4 jalan dari kota C ke kota D. Ada berapa banyak cara seseorang pergi ke kota D?



Dua Kemungkinan untuk ke - D :

saving bebas

$$\begin{cases} (1) & A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{1} D = 3 \cdot 4 = 12 \\ (2) & B \xrightarrow{2} C \xrightarrow{2} D = 2 \cdot 4 = 8 \end{cases}$$

$$\text{Tatal} = 20 \text{ Cara}$$

Aturan

Pengurangan

(A^c , A')

Misalkan kita mempunyai 15 orang, dan diketahui 8 di antaranya perempuan.

$A = \text{Perempuan}$, $A^c = \text{laki-laki}$

$$|A^c| = |S| - |A|$$

15 orang  8 Perempuan

$$15 - 8 = 7 \text{ laki-laki}$$

Kita mempunyai dua buah dadu yang dilempar secara bersamaan, dadu pertama menghasilkan angka yaitu d_1 , dadu kedua menghasilkan angka yaitu d_2 .

Hitung ada berapa banyak kemungkinan $d_1 + d_2 \geq 3$

* Cara Brute force

$$d_1 + d_2 = 3 \rightarrow \{1,2\}, \{2,1\}, \dots$$

$$d_1 + d_2 = 4 \rightarrow \{2,2\} \quad \vdots$$

$$d_1 + d_2 = 5 \rightarrow \{3,2\}, \{2,3\}$$

$$d_1 + d_2 = 6 \rightarrow \{3,3\} \quad d_1 + d_2 = 12$$

* Cara komplemen

$$A = \text{kejadian } d_1 + d_2 \geq 3$$

$$|S| = 6 \times 6 \\ = 36$$

$$|A| = |S| - |A^c|$$

$$A^c = \gamma(A)$$

$$= \gamma(\text{d}_1 + \text{d}_2 \geq 3)$$

$$= \text{d}_1 + \text{d}_2 < 3 \rightarrow \{1, 1\}$$

$$|A^c| = 1 \text{ case} \quad |A| = 36 - 1$$

= 35 Fomungkinan

* Permutasi

→ Mengaturikan urutan / susunan

String S = "OSN25" ada berapa banyak permutasi S?

berapa banyak

Pengacakan

Kemungkinan

Pengubahan

hasil

susunan

(1) OSN 2 5

(2) OSN 5 2

(3) ONS 25

(4) ONS 52

- - - .

(?) 52 NSO

? ?

Banyaknya permutasi dari N unsur berbeda

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 1$$

OSN 25 $\rightarrow 5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$
 $= 120$ Permutasi.

Dari N unsur berbeda kita ingin memilih r unsur, ada berapa banyak permutasi r unsur tersebut?

$$n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

semua = n
kita diberikan 3 kata "Ok", "Hai", "Yes" , kita ingin membentuk kalimat yang terdiri dari 2 kata ada berapa banyak kemungkinan kalimatnya?

OK Hai
OK Yes
Hai OK
Hai Yes
Yes OK
Yes Hai

$$nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$$

6 Kemungkinan

$$3P_2 = \frac{3!}{(3-2)!} = \frac{3!}{1!} = 6$$

Ada 5 orang siswa (Andi, Budi, Caca, Dodi, dan Eko) akan dipilih 3 orang untuk mengikuti olimpiade IPA, IPS, MTK. Ada berapa banyak pengaturan siswa terhadap bidang Olimpiade yang diikuti?

< IPA, IPS, MTK >

Dianugerah
berbeda { $\frac{A, B, C}{A, C, B} \rightarrow 1 \text{ cara}$
 $\frac{A, C, B}{A, B, D} \rightarrow 2 \text{ cara}$
 $A, B, D \rightarrow 1 \text{ cara}$

⋮
⋮

E, D, C $\rightarrow 1 \text{ cara}$

$$5P_3 = \frac{5!}{(5-3)!} \\ = \frac{5 * 4 * 3 * 2 * 1}{2 * 1} \\ = 120 \text{ cara}$$

$$0! = 1, 1! = 1$$

$$n! = \underbrace{n * (n-1) * (n-2) * \dots * 1}_{\text{...}}$$

$$(n-1)! = \underbrace{(n-1) * (n-2) * \dots * 1}_{\text{...}}$$

$$n! = \underline{n} * \underline{(n-1)!}$$

$$\overset{P}{\underset{F(n)}{\uparrow}} = \underline{n!} \rightarrow \underset{F(n)}{\cancel{P}} = \underline{n} * \underset{f(n-1)}{\cancel{F(n-1)}}$$

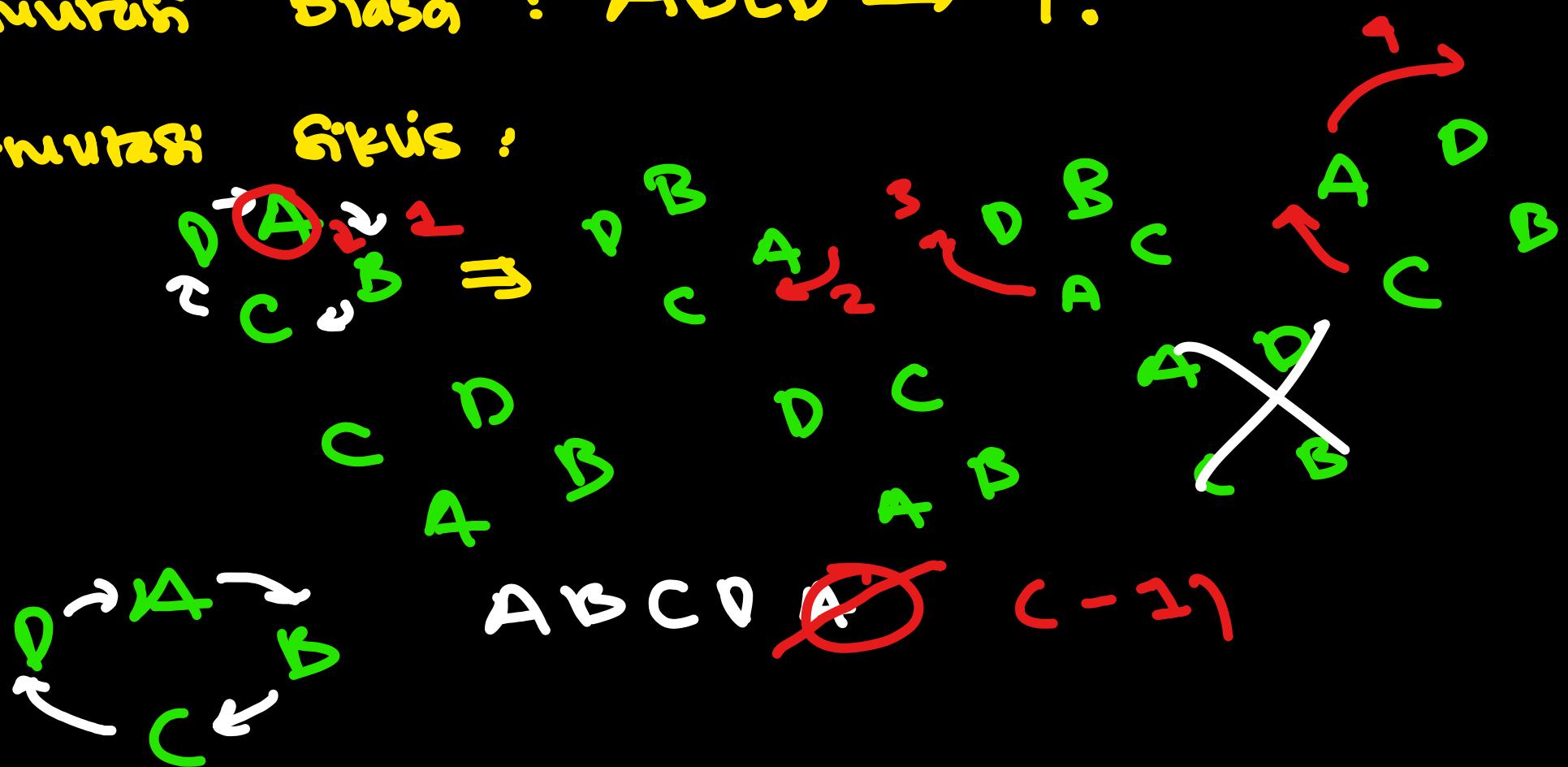
```
int f(int n){  
    if(n == 1) return 1;  
    return n * f(n - 1);  
}
```

$$f(1) = 1$$

* Permutasi Sirkus

Permutasi Biasa : $ABCD \Rightarrow 4!$

Permutasi Sirkus :



Banyak Permutasi n objek
Mengikat

$$P_{\text{sisus}} = (n - 1) !$$

* Kombinasi \rightarrow Berapa banyak cara Memilih
Tidak Menyatakan
Memperbaikan urutan

Ada 5 orang siswa (Andi, Budi, Caca, Dodi, dan Eko) akan dipilih 3 orang untuk ikut lomba IPA

$$S = \{A, B, C, D, E\}$$

himpunan tdk
Menyatakan
urutan

$$IPA = \{A, B, C\} = \{A, C, B\} = \{B, C, A\}..$$

1 cara yg sama

1 cara yg sama

$$n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

$$5 C_3 = \frac{5!}{3!(5-3)!}$$

$$= \frac{5!}{3! \cdot 2!}$$

$$= \frac{5 \cdot 4 \cdot \cancel{3}^2 \cdot \cancel{2}^1 \cdot \cancel{1}^1 \cdot \cancel{0}^1}{\cancel{3}! \cdot \cancel{2}!} = 10$$

cara

$$5C_3 = \frac{5!}{3! \cdot 2!}$$

$$5C_2 = \frac{5!}{2! \cdot 3!}$$

$$nCr = nC_{(n-r)}$$

* Permutasi Unsur Berulang

ada N unsur dan ada unsur yaitu r₁ berulang di antara semuanya, r₂ juga berulang, r₃ berulang, ...

$$\frac{n!}{r_1! \cdot r_2! \cdot r_3! \cdots r_n!}$$

KSNK2021

$$\frac{r_1}{r_2} \quad \frac{r_1}{r_1 r_2} \frac{r_2}{r_2}$$

$$P = \frac{8!}{2! 2!}$$

$$r_1=2$$

$$r_2=2$$

[1][#][#][#][#][#][#]
 [#][#][#][#][#][#][#]
 [#][#][#][#][#][#][#]
 [#][#][#][#][#][#][#]

SULLLL r_1

$$\begin{aligned}
 &= \frac{6!}{4! \cdot 2!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4!}{\cancel{4!} \cdot 2} \\
 &\quad = \underline{\underline{15 \text{ cara}}}
 \end{aligned}$$

Pak dengklek
 ingin bepergian
 dari 0 ke 1.
 Ada berapa
 banyak caranya?
 (Hanya bisa ke
 atas atau ke kiri)

$$\frac{6!}{1! 2!} = {}^6C_1$$

↓ ↓
 unsur unsur
 ruang bersifat

$n C_1 = n$
 $n C_n = 1$

 $f(x,y)$ = banyak cara dari Persegi Ω ke petak (x,y)

$$f(x, y) = f(x-1, y) + f(x, y-1)$$

$x=0 \text{ or } y=0$, return 1,

$$nC_r = n-1C_{r-1} + n-1C_r$$

* Kombinasi Untuk Benang
(stars & bars) , (sticks & stones)

$$x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n = r$$

$x_i \in \mathbb{Z}$ non negatif

Banyak $\binom{n+r-1}{r}$

x_i yang memenuhi

Di sebuah toko roti disediakan roti Stroberi, Coklat dan Anggur.

Tentukan banyak konfigurasi membeli 10 roti (memungkinkan seseorang tidak membeli satu atau lebih rasa tertentu)

$$(x_i \geq 0)$$

Banyak roti stroberi yang dibeli = x_1

Banyak roti coklat dibeli = x_2

Banyak roti anggur dibeli = x_3

Ada berapa banyak kemungkinan x_i yang memenuhi triplet $\langle x_1, x_2, x_3 \rangle$

$$\begin{matrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 10 \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} {}^{n+r-1}C_r &= {}^{3+10-1}C_{10} \\ &= 12C_{10} \end{aligned}$$

$$= \frac{12!}{10! 2!} = \frac{12 * 11}{2} = 66$$

Di sebuah toko roti disediakan roti Stroberi, Coklat dan Anggur. Tentukan banyak konfigurasi membeli 10 roti (minimal setiap rasa harus dibeli 1)

$$(x_1 \geq 1, x_2 \geq 1, x_3 \geq 1)$$



$$x_1 \geq 1, \quad x_2 \geq 1, \quad x_3 \geq 1$$

$$y_1 + y_2 + y_3 = 10 \quad (y_i \geq 0)$$
$$\underbrace{x_1 - 1}_{y_1} \geq 0, \quad \underbrace{x_2 - 1}_{y_2} \geq 0, \quad \underbrace{x_3 - 1}_{y_3} \geq 0$$

$$x_1 - 1 + x_2 - 1 + x_3 - 1 = 10$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 10 + 3$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 15$$

