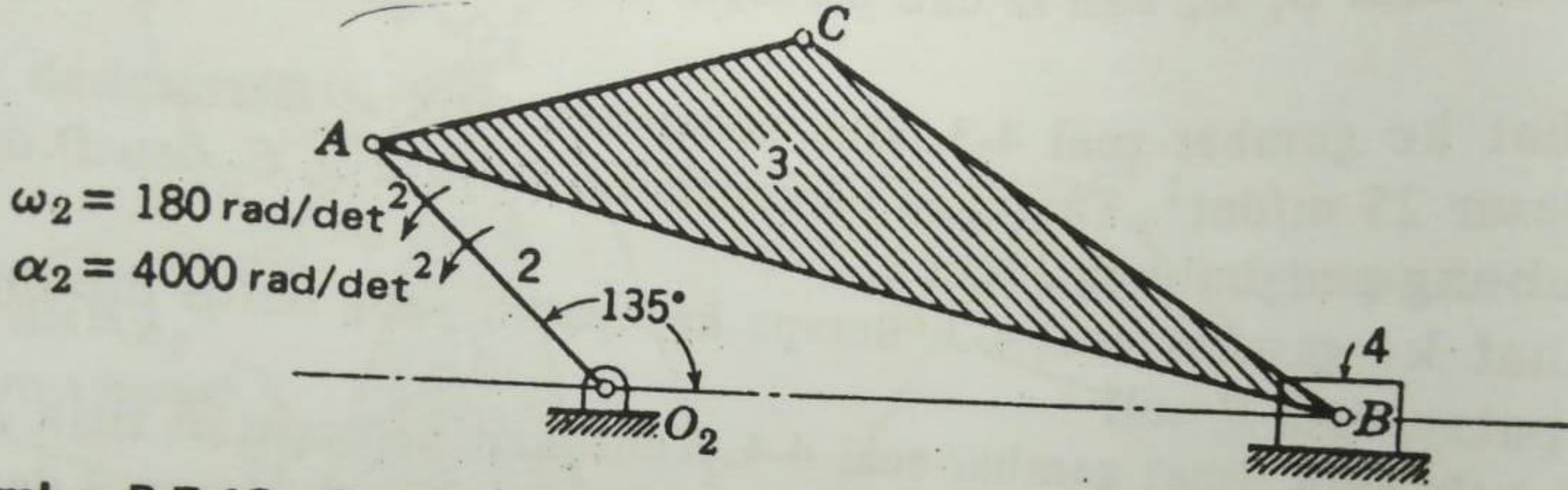


# Solusi Percepatan

Mekanisme Engkol Peluncur



Gambar P-7-13.  $O_2A = 7\frac{1}{2} \text{ cm}$ ;  $AB = 22\frac{1}{2} \text{ cm}$ ;  $AC = 10 \text{ cm}$ ;  $BC = 15 \text{ cm}$ .

Gambar P-7-13.  $O_2A = 7\frac{1}{2} \text{ cm}$ ;  $AB = 22\frac{1}{2} \text{ cm}$ ;  $AC = 10 \text{ cm}$ ;  $BC = 15 \text{ cm}$ .

# Langkah #1

Kita harus membuat gambar yang terskala, dengan akurat dan presisi

SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM



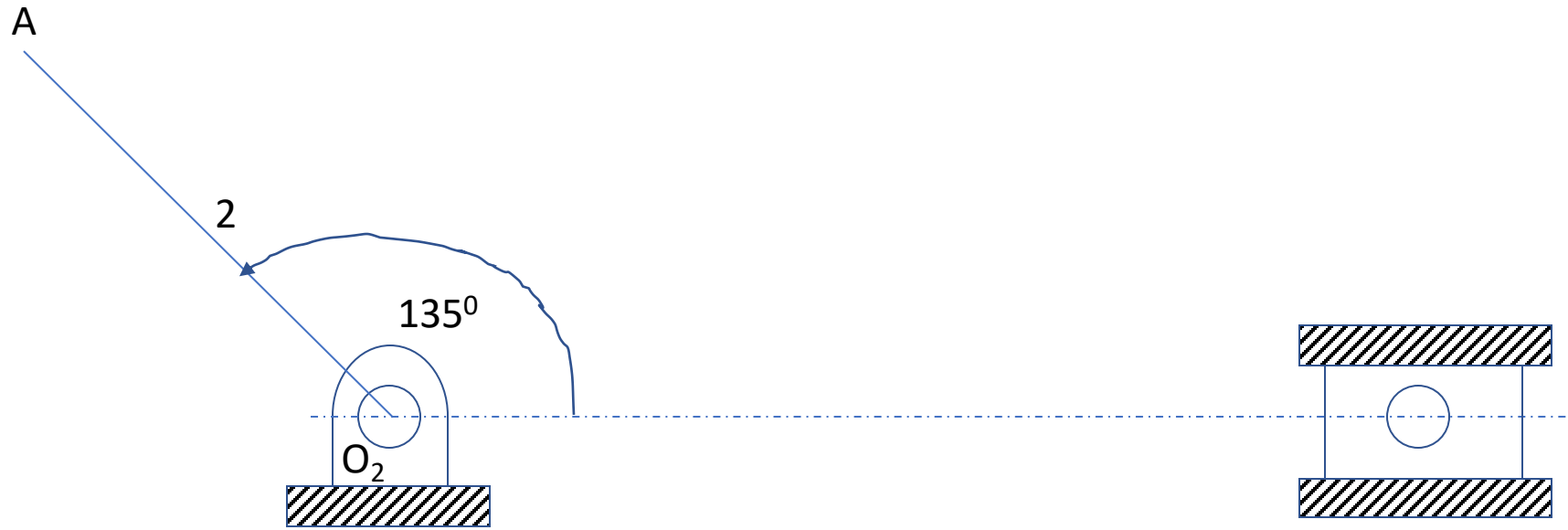
SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM



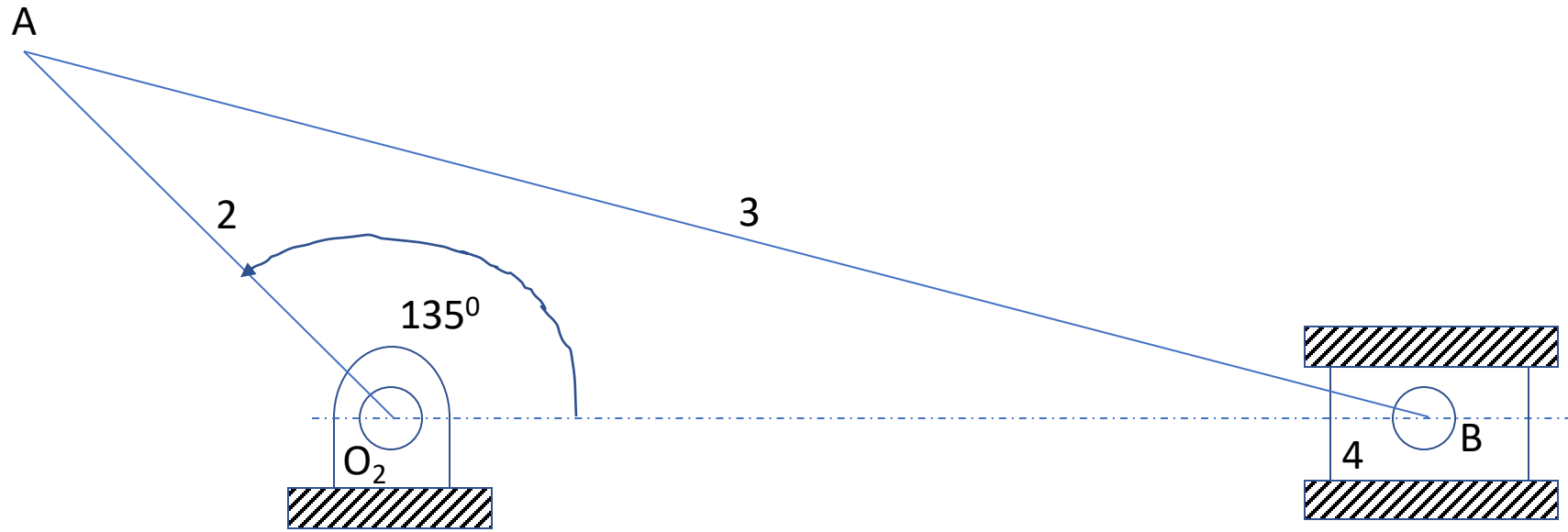
SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM



SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM

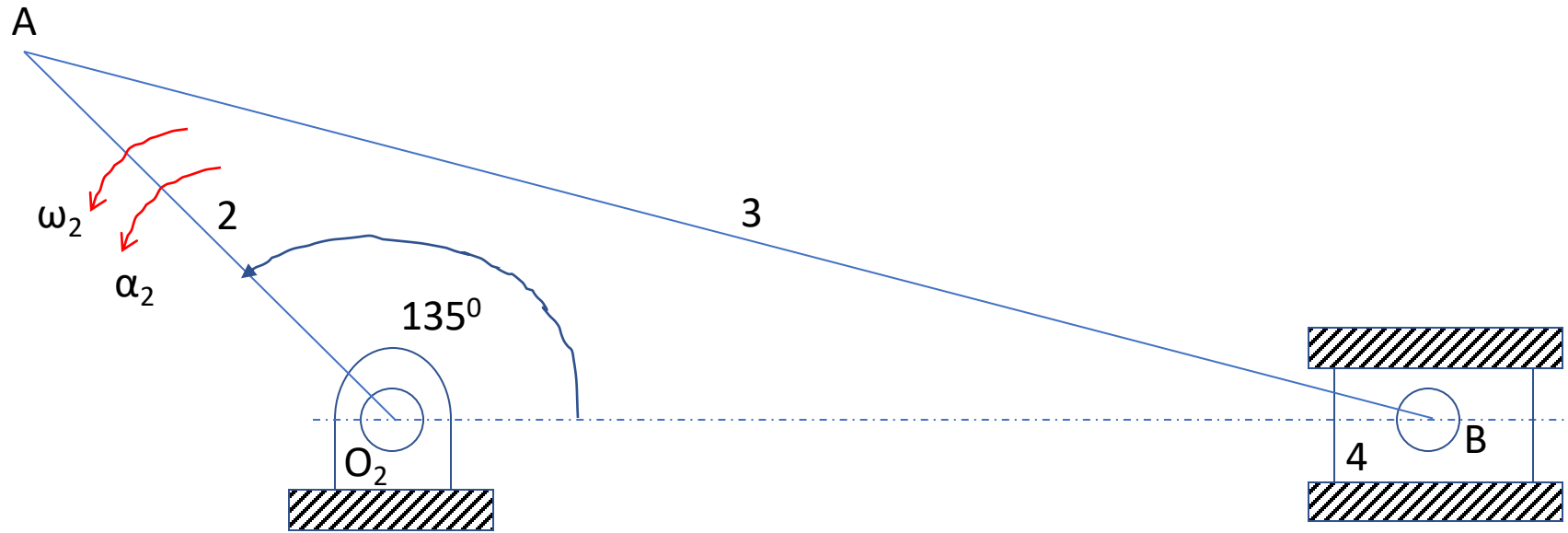


SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM





SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM



$$\omega_2 = 180 \text{ rad/det}$$

$$\alpha_2 = 4000 \text{ rad/det}^2$$

$$O_2B = 7,5 \text{ cm}$$

$$AB = 22,5 \text{ cm}$$

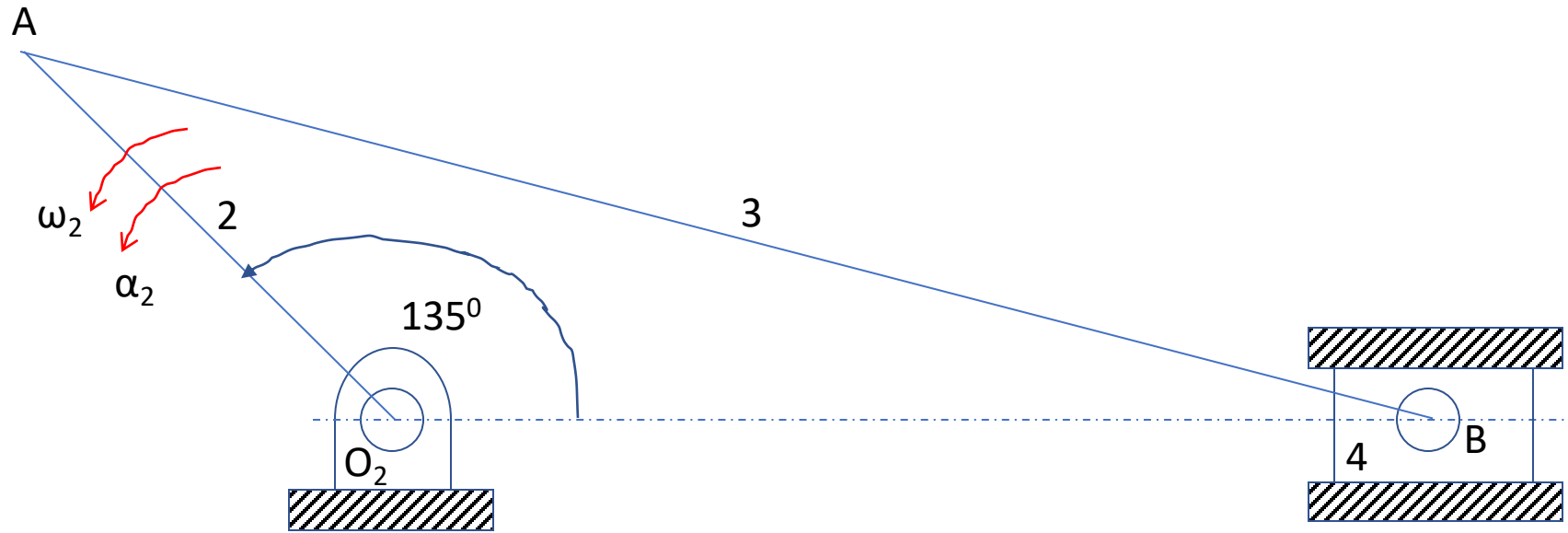
Apa yang ditanyakan ?

Dengan metode grafis, tentukan besar  $A_B$  ?

## Langkah #2 : Kita membuat poligon kecepatan

- Ada poligon kecepatan , berarti ada skala kecepatan
- Tujuan dari membuat poligon kecepatan adalah untuk mendapatkan besar kecepatan sudut penghubung lainnya ( $\omega_n$ )

SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM



$$\omega_2 = 180 \text{ rad/det}$$

$$\alpha_2 = 4000 \text{ rad/det}^2$$

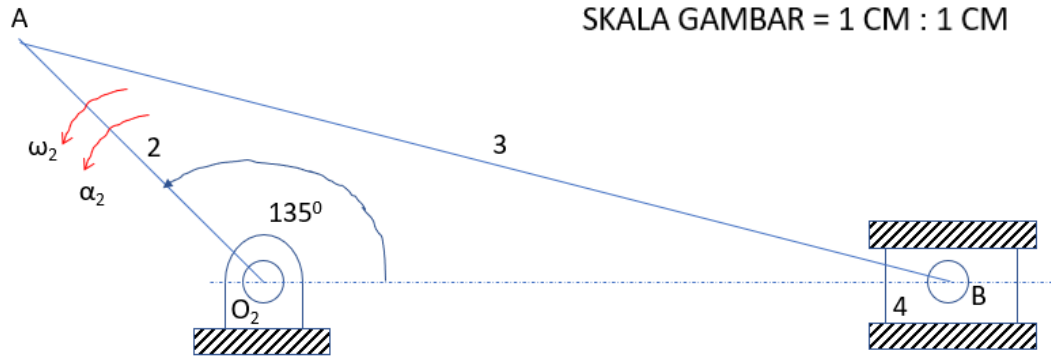
$$O_2B = 7,5 \text{ cm}$$

$$AB = 22,5 \text{ cm}$$

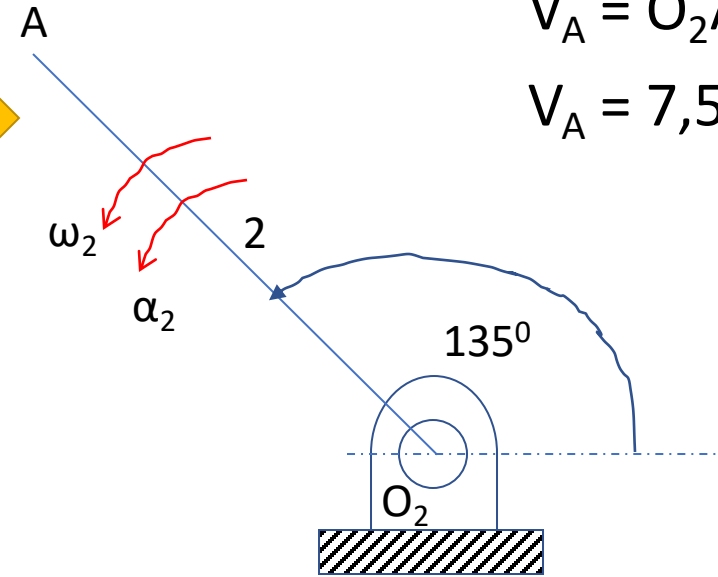
# Menentukan $V_A$

- Poligon pada penghubung 2
- Tentukan lebih dahulu **skala kecepatan** nya

# Menentukan skala kecepatan



$\omega_2 = 180 \text{ rad/det}$   
 $\alpha_2 = 4000 \text{ rad/det}^2$   
 $O_2B = 7,5 \text{ cm}$   
 $AB = 22,5 \text{ cm}$



$$V_A = O_2A \cdot \omega_2$$

$$V_A = 7,5 \cdot 180 = \underline{1350 \text{ cm/det}}$$

Jadi patokan untuk membuat skala kecepatan



Misal kita ingin menggambarkan vektor kecepatan titik A ( $V_A$ ) sebesar 4 cm dikertas, maka ini artinya :

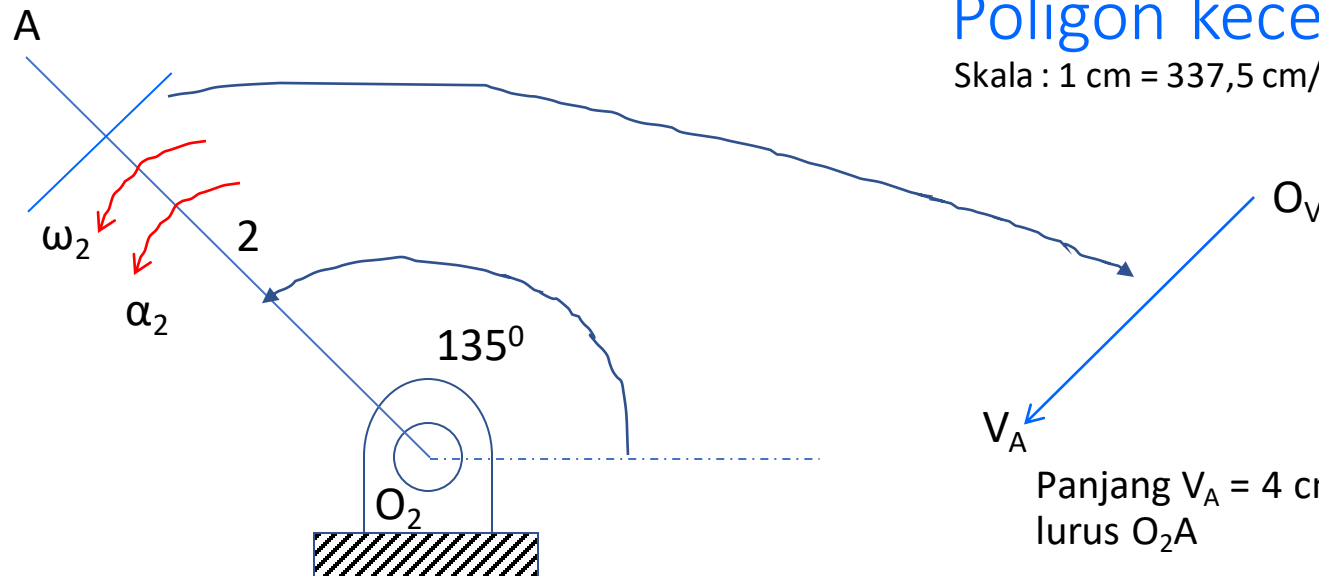
$$4 \text{ cm} = 1350 \text{ cm/det}$$

$$\underline{1 \text{ cm} = 337,5 \text{ cm/det}}$$

inilah skala kecepatan

## Poligon kecepatan

Skala : 1 cm = 337,5 cm/det



Panjang  $V_A = 4 \text{ cm}$ , tegak lurus  $O_2A$

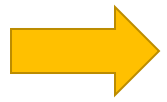
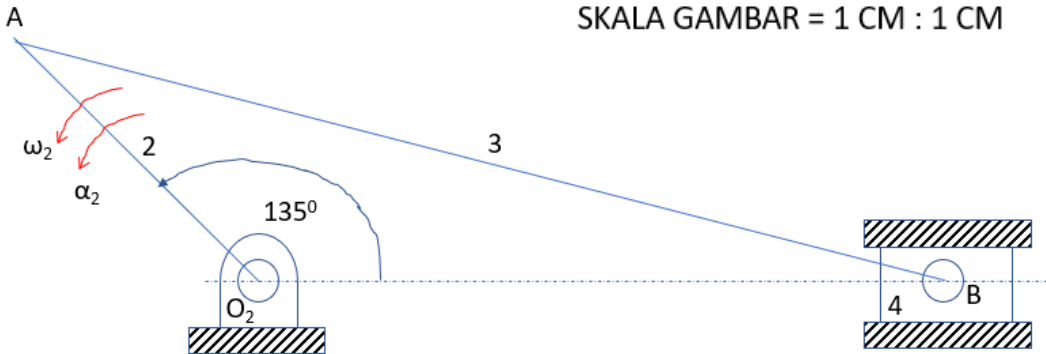


# Menentukan $V_B$ (yang pertama)

- Dilanjutkan dengan eksekusi penghubung 3

# Penghubung 3 (batang AB)

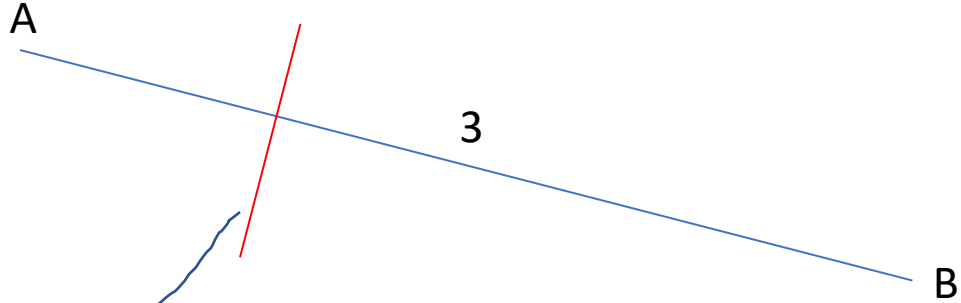
SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM



$\omega_2 = 180 \text{ rad/det}$   
 $\alpha_2 = 4000 \text{ rad/det}^2$   
 $O_2B = 7,5 \text{ cm}$   
 $AB = 22,5 \text{ cm}$

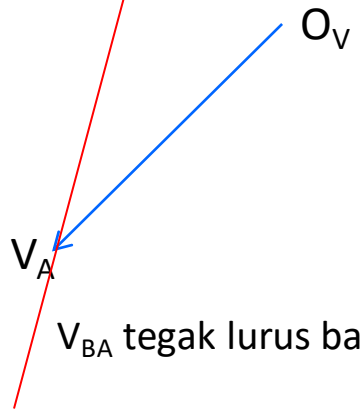
$$V_B = V_A + V_{BA}$$

$$V_B = V_A + AB \cdot \omega_3$$



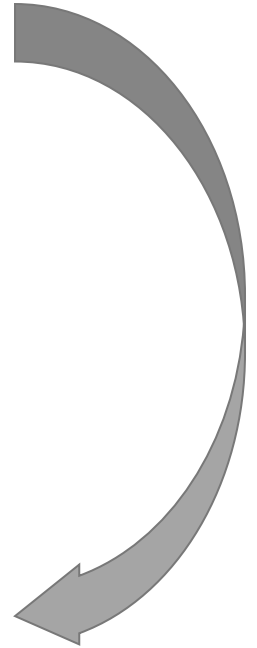
## Poligon kecepatan

Skala : 1 cm = 337,5 cm/det



Dari ujung  $V_A$  kita buat garis yang tegak lurus batang AB

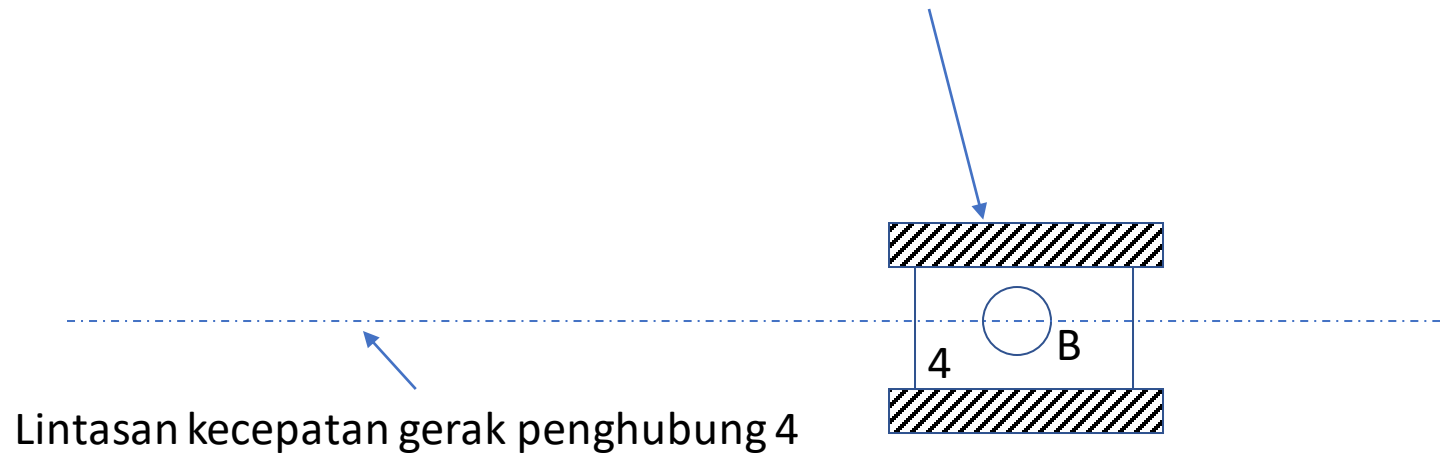
$V_{BA}$  tegak lurus batang AB



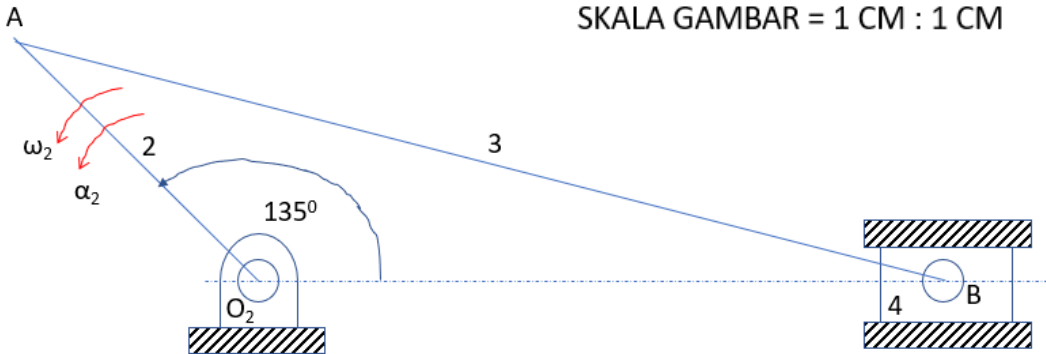


# Menentukan $V_B$ (yang kedua)

- Titik B tidak hanya punya penghubung 3, tapi juga punya penghubung 4
- Penghubung 4 berupa slider/torak. Arah gerakannya mengikuti posisi silindernya. Dalam hal ini posisi silindernya adalah horisontal



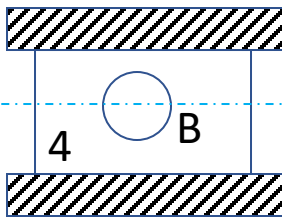
# Penghubung 3 (batang AB)



SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM

- $\omega_2 = 180 \text{ rad/det}$
- $\alpha_2 = 4000 \text{ rad/det}^2$
- $O_2B = 7,5 \text{ cm}$
- $AB = 22,5 \text{ cm}$

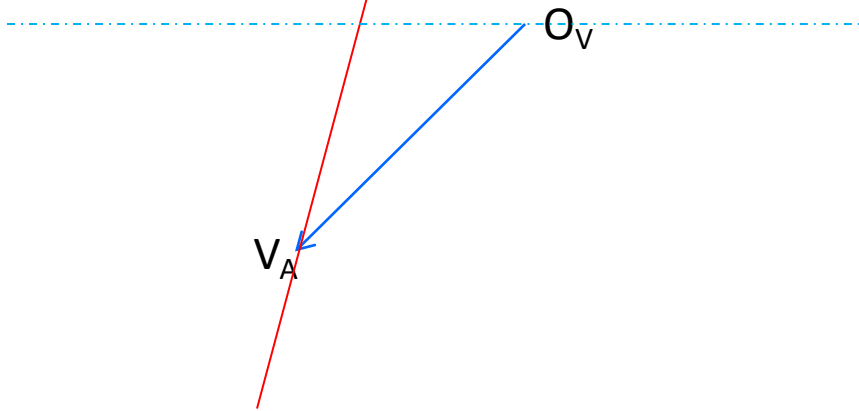
$V_B = \text{slider}$



Lintasan gerak penghubung 4

## Poligon kecepatan

Skala : 1 cm = 337,5 cm/det

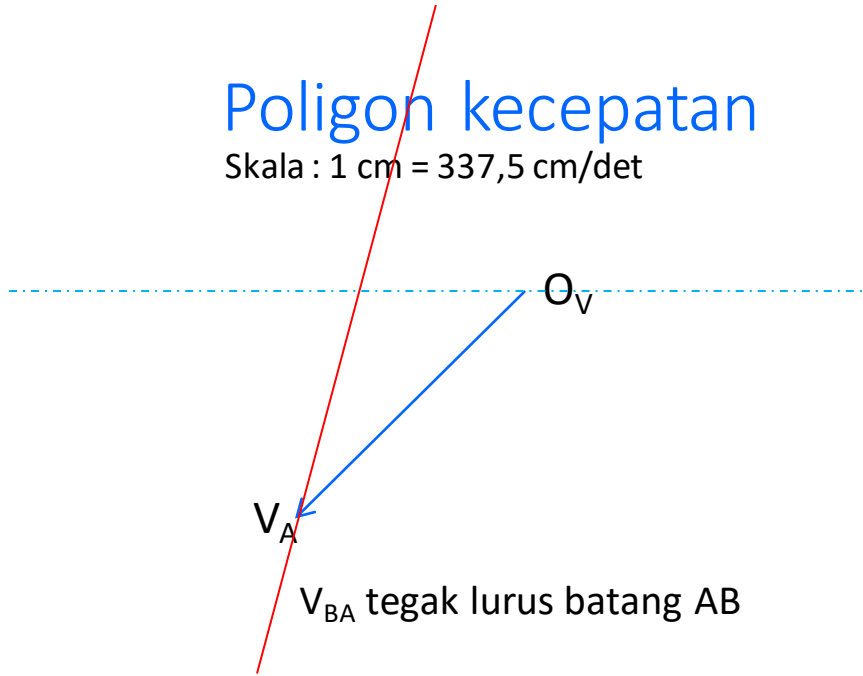


# Rapihkan !!

- Apa yang dirapihkan ?
- Poligon kecepatannya Bro
- oke

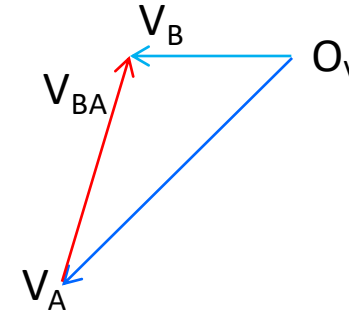
# Poligon kecepatan

Skala : 1 cm = 337,5 cm/det



# Poligon kecepatan

Skala : 1 cm = 337,5 cm/det



Dari poligon kecepatan, diukur panjang  $V_{BA} = 3,12$  cm  
Artinya setara dengan :  $3,12 \times 337,5$  cm/det = 1053,85 cm/det

Kita tahu bahwa  $V_{BA} = AB \cdot \omega_3$

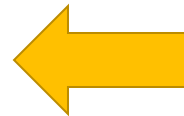
$$\omega_3 = V_{BA} / AB$$

$$\omega_3 = 1053,85 / 22,5$$

$$\omega_3 = 46,84 \text{ rad/det}$$

Besar  $\omega_3$  inilah yang kita perlukan untuk menyelesaikan persoalan percepatan

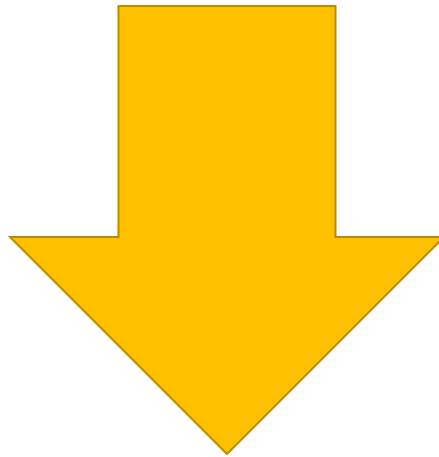
$\omega_4 = 0$ , karena tidak ada gerak rotasi pada penghubung 4



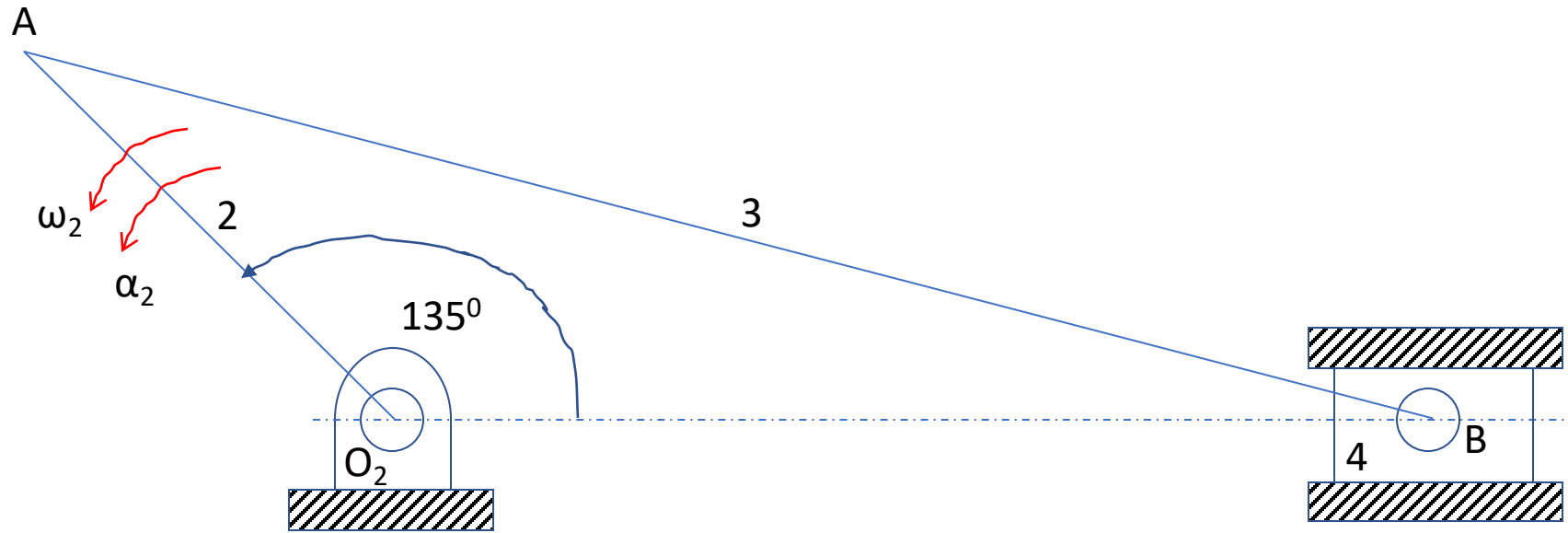
# Mulai menyelesaikan persoalan percepatan

- Untuk menyelesaikan persoalan percepatan, seyogyanya anda sudah mahir membuat poligon kecepatan. Kalau tidak....kelar hidup loe hehehe...
- Nanti di mata kuliah Dinamika Teknik ada membuat poligon gaya, dimana sebelumnya diperlukan data dari poligon percepatan. So, kalau membuat poligon percepatan ini anda tidak bisa....kelar lagi hidup loe wkwkwk....
- Ayo semangat bisa !

Lihat kembali mekanismenya



SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM



$$\omega_2 = 180 \text{ rad/det}$$

$$\alpha_2 = 4000 \text{ rad/det}^2$$

$$O_2B = 7,5 \text{ cm}$$

$$AB = 22,5 \text{ cm}$$

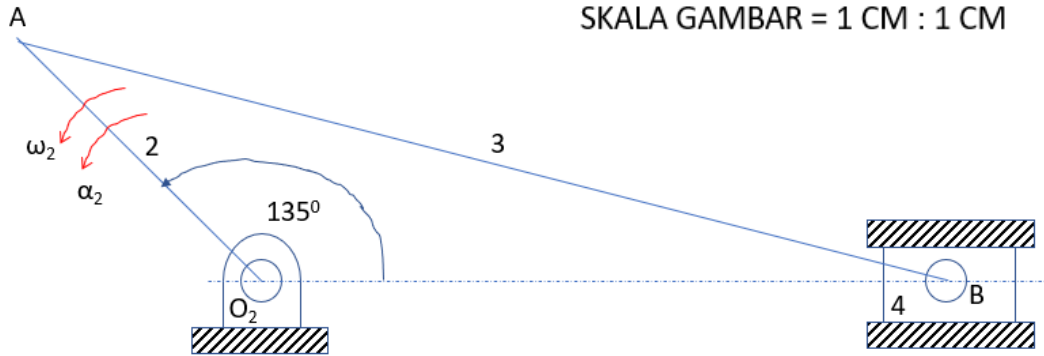
# Menentukan $A_A$

- Percepatan titik A pada penghubung 2
- Tentukan lebih dahulu **skala percepatan** nya

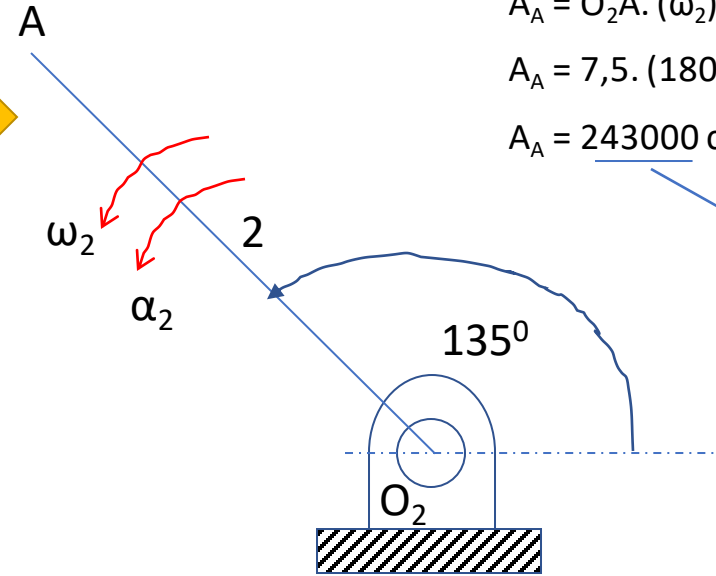


# Menentukan skala percepatan

SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM



- $\omega_2 = 180 \text{ rad/det}$
- $\alpha_2 = 4000 \text{ rad/det}^2$
- $O_2B = 7,5 \text{ cm}$
- $AB = 22,5 \text{ cm}$



$$A_A = A_A^N + A_A^T$$

$$A_A = O_2A \cdot (\omega_2)^2 + O_2A \cdot \alpha_2$$

$$A_A = 7,5 \cdot (180)^2 + 7,5 \cdot 4000$$

$$A_A = 243000 \text{ cm/det}^2 + 30000 \text{ cm/det}^2$$

Jadi patokan untuk membuat skala percepatan



Misal kita pilih  $A_A^N = 243000$  sebagai patokan, dan kita ingin menggambarkan vektor percepatan  $A_A^N$  sebesar 4 cm dikertas, maka ini artinya :

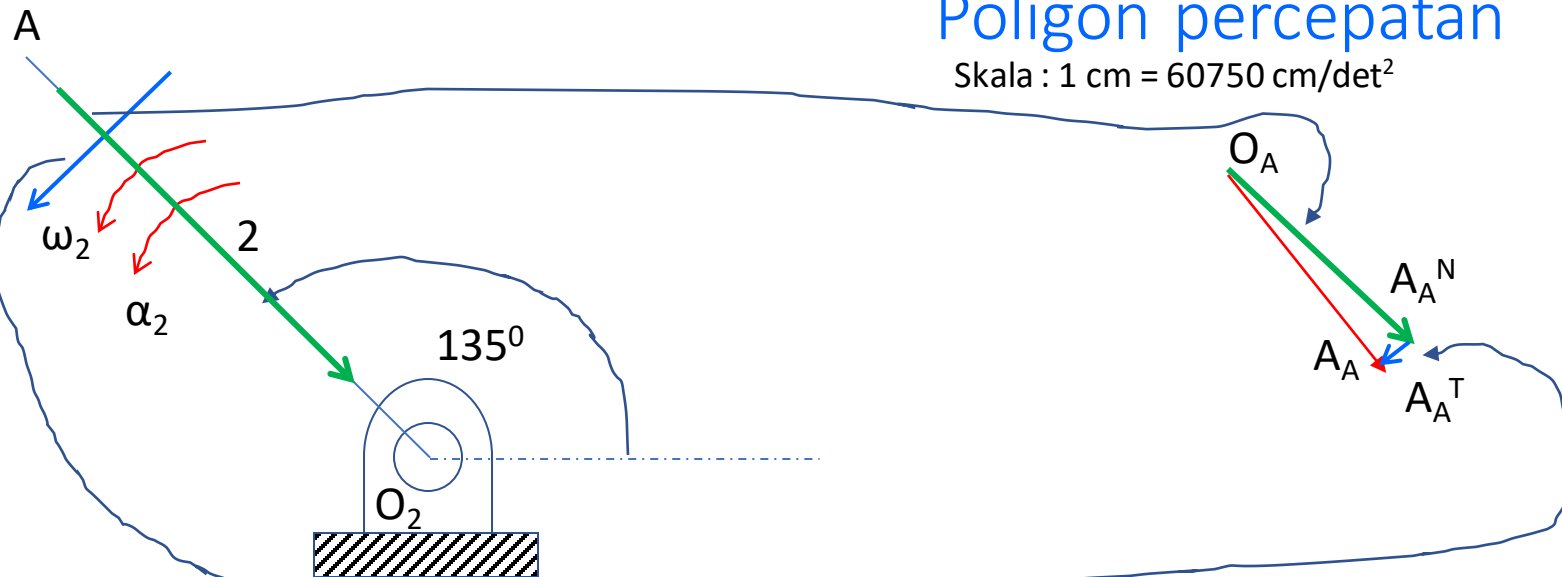
$$4 \text{ cm} = 243000 \text{ cm/det}^2$$

$$1 \text{ cm} = 60750 \text{ cm/det}^2$$



## Poligon percepatan

Skala : 1 cm = 60750 cm/det<sup>2</sup>

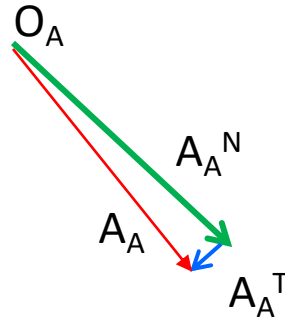


inilah skala percepatan

## Focus on poligon percepatan

### Poligon percepatan

Skala : 1 cm = 60750 cm/det<sup>2</sup>



Misal kita pilih  $A_A^N = 243000$  sebagai patokan, dan kita ingin menggambarkan vektor percepatan  $A_A^N$  sebesar 4 cm dikertas, maka ini artinya :

4 cm = 243000 cm/det<sup>2</sup>

Dari poligon percepatan, diukur panjang  $A_A = 3,78$  cm

Artinya setara dengan :  $3,78 \times 60750 \text{ cm/det}^2 = 229884 \text{ cm/det}^2$

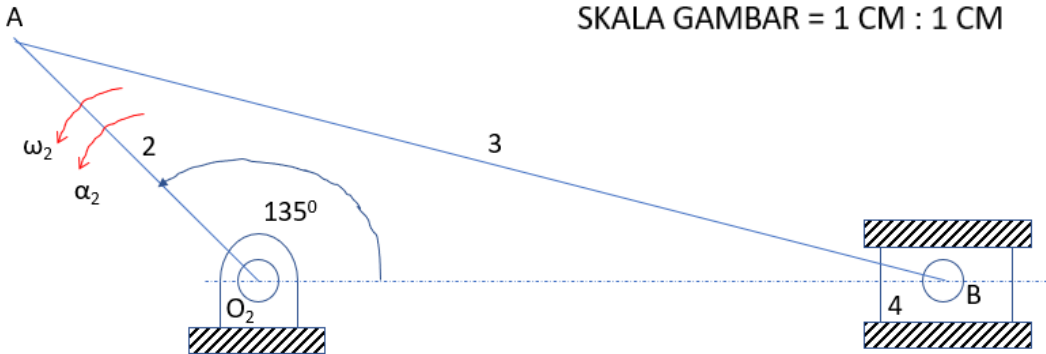
$$A_A = 229884 \text{ cm/det}^2$$

# Menentukan $A_B$ (yang pertama)

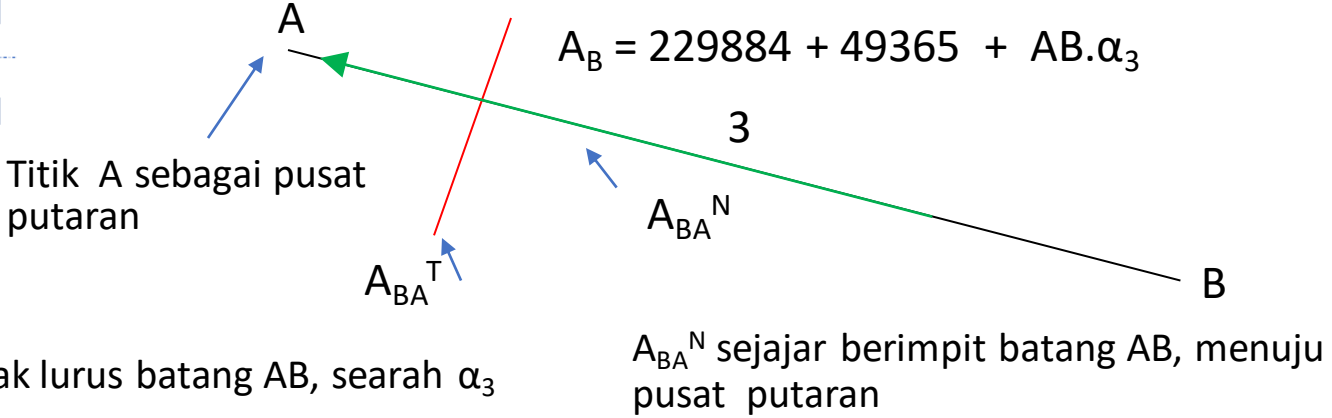
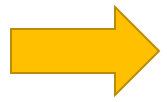
- Dilanjutkan dengan eksekusi penghubung 3

# Penghubung 3 (batang AB)

SKALA GAMBAR = 1 CM : 1 CM



$\omega_2 = 180 \text{ rad/det}$   
 $\alpha_2 = 4000 \text{ rad/det}^2$   
 $O_2B = 7,5 \text{ cm}$   
 $AB = 22,5 \text{ cm}$



Titik A sebagai pusat putaran

$A_{BA}^T$  tegak lurus batang AB, searah  $\alpha_3$

$A_{BA}^N$  sejajar berimpit batang AB, menuju pusat putaran

$$A_B = A_A + A_{BA}^N + A_{BA}^T$$

$$A_B = A_A + AB \cdot (\omega_3)^2 + AB \cdot \alpha_3$$

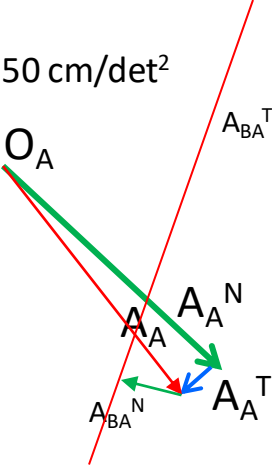
$$A_B = 229884 + 22,5 \cdot (46,84)^2 + AB \cdot \alpha_3$$

$$A_B = 229884 + 49365 + AB \cdot \alpha_3$$

# Focus on poligon percepatan

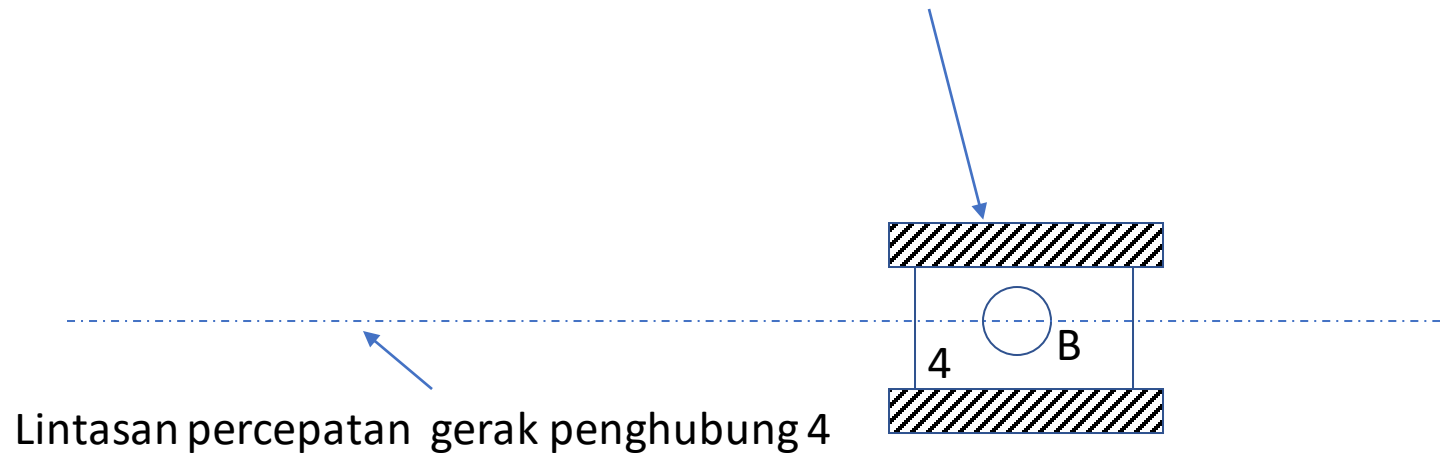
## Poligon percepatan

Skala : 1 cm = 60750 cm/det<sup>2</sup>



# Menentukan $A_B$ (yang kedua)

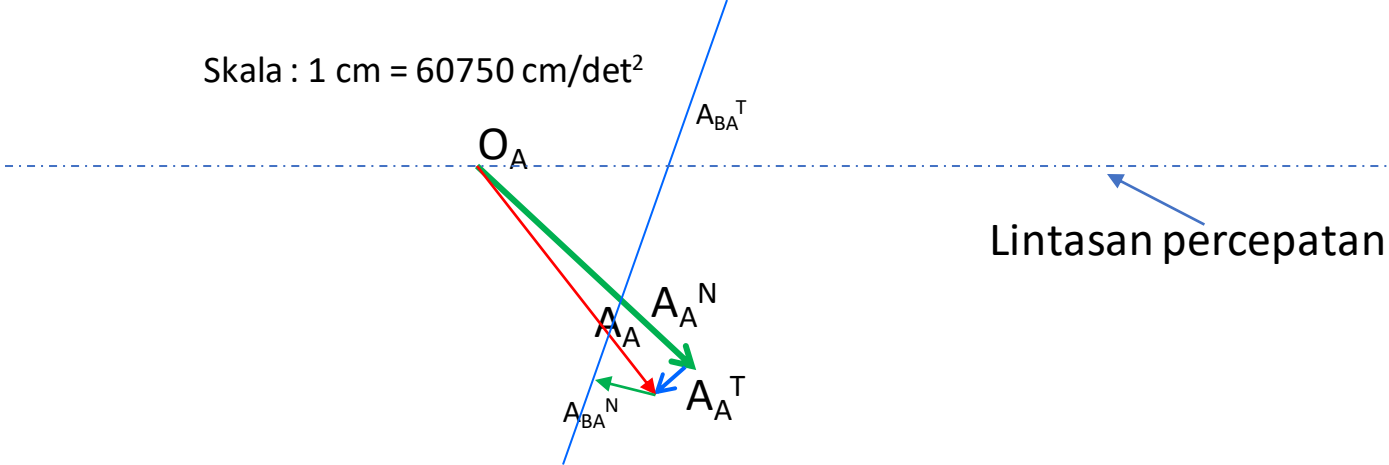
- Titik B tidak hanya punya penghubung 3, tapi juga punya penghubung 4
- Penghubung 4 berupa slider/torak. Arah gerakannya mengikuti posisi silindernya. Dalam hal ini posisi silindernya adalah horisontal



Focus on poligon percepatan

Poligon percepatan

Skala : 1 cm = 60750 cm/det<sup>2</sup>



Lintasan percepatan gerak penghubung 4

# Rapihkan !!

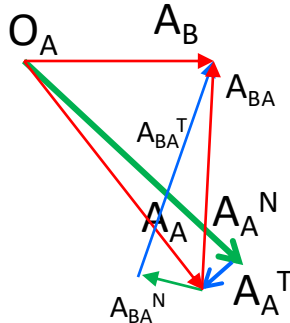
- Apa yang dirapihkan ?
- Poligon percepatannya Bro
- Oke deh



Focus on poligon percepatan

### Poligon percepatan

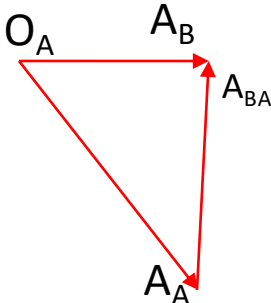
Skala : 1 cm = 60750 cm/det<sup>2</sup>



### Poligon percepatan Lengkap

### Poligon percepatan

Skala : 1 cm = 60750 cm/det<sup>2</sup>



### Poligon percepatan inti

# Selanjute

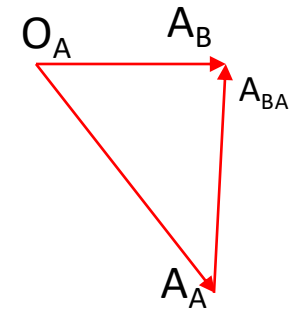
- Tinggal kita ukur Panjang setiap komponen, kemudian dikalikan dengan skalanya

Dari poligon percepatan, diukur panjang  $A_{BA} = 3,03$  cm  
Artinya setara dengan :  $3,03 \times 60750 \text{ cm/det}^2 = 184329 \text{ cm/det}^2$

Dari poligon percepatan, diukur panjang  $A_B = 2,51$  cm  
Artinya setara dengan :  $2,51 \times 60750 \text{ cm/det}^2 = 152482,5 \text{ cm/det}^2$

## Poligon percepatan

Skala : 1 cm = 60750 cm/det<sup>2</sup>



## Poligon percepatan inti

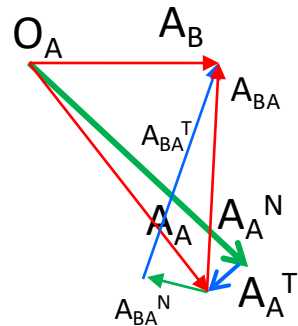
# JIKA DITANYAKAN

- Besar dan arah  $\alpha_3$

## Menentukan besar dan arah $\alpha_3$

### Poligon percepatan

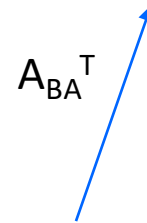
Skala : 1 cm = 60750 cm/det<sup>2</sup>



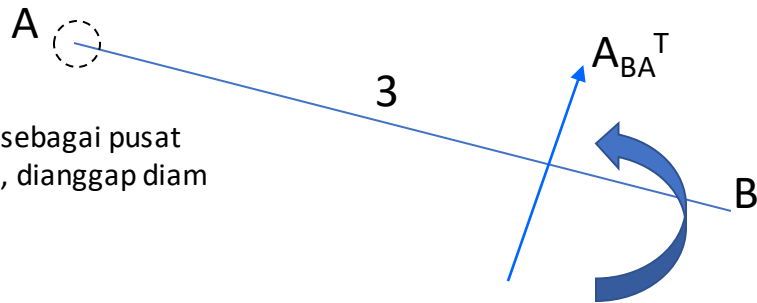
Kita lihat,  $\alpha_3$  adalah milik  $A_{BA}^T$

Dari poligon percepatan, diukur panjang  $A_{BA}^T = 3,03$  cm

Artinya setara dengan :  $3,03 \times 60750 \text{ cm/det}^2 = 184509,5 \text{ cm/det}^2$



### Menentukan arah $\alpha_3$



Titik A sebagai pusat putaran, dianggap diam

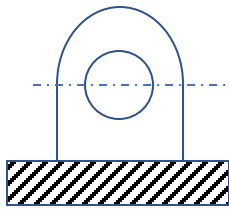
Berlawanan arah jarum jam (CCW)

Kita tahu bahwa  $A_{BA}^T = AB \cdot \alpha_3$

$$A_{BA}^T = AB \cdot \alpha_3$$

$$\alpha_3 = A_{BA}^T / AB.$$

$$\alpha_3 = 184509,5 / 22,5 = 8180,42 \text{ rad/det}^2$$



TERIMA KASIH

