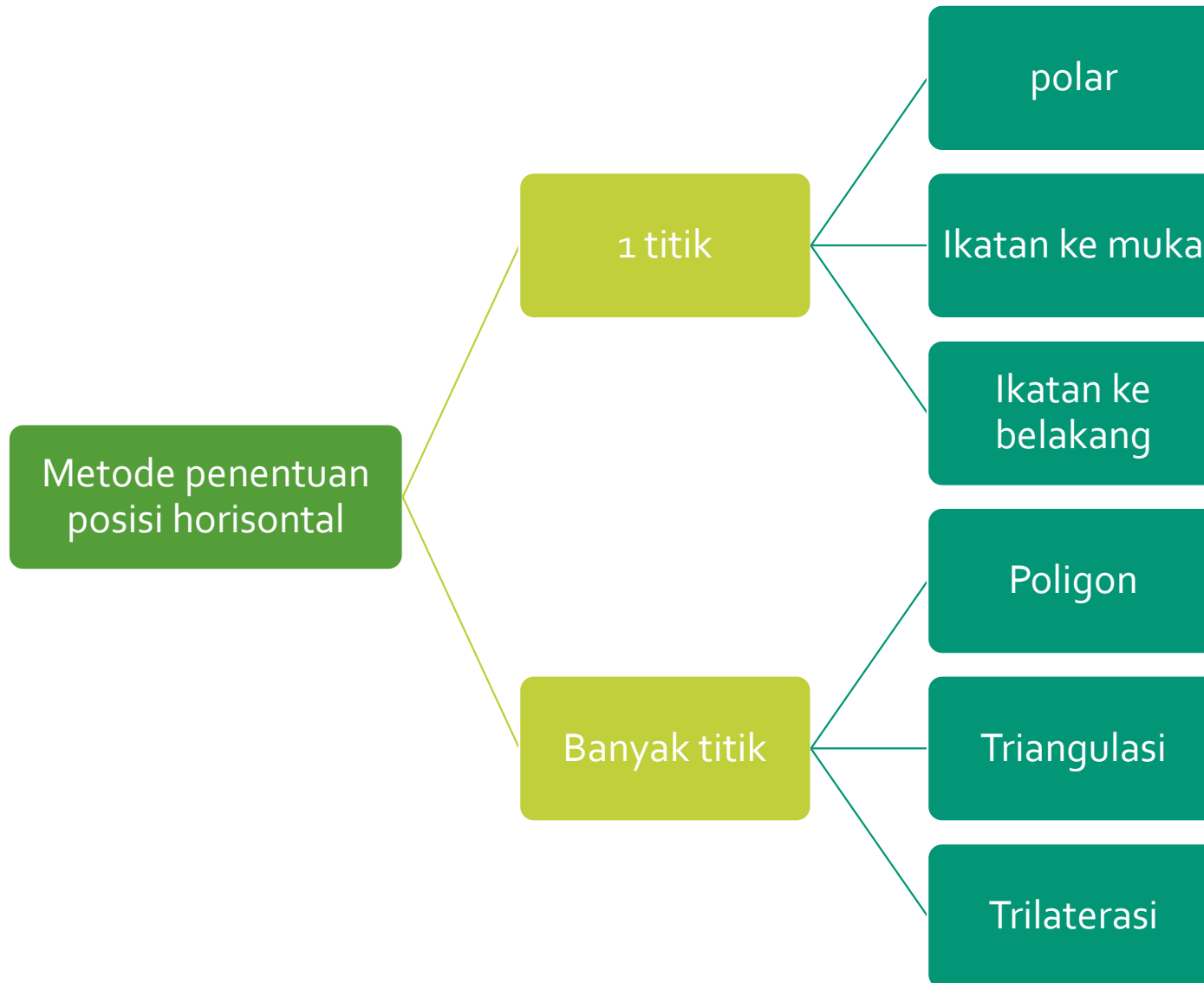


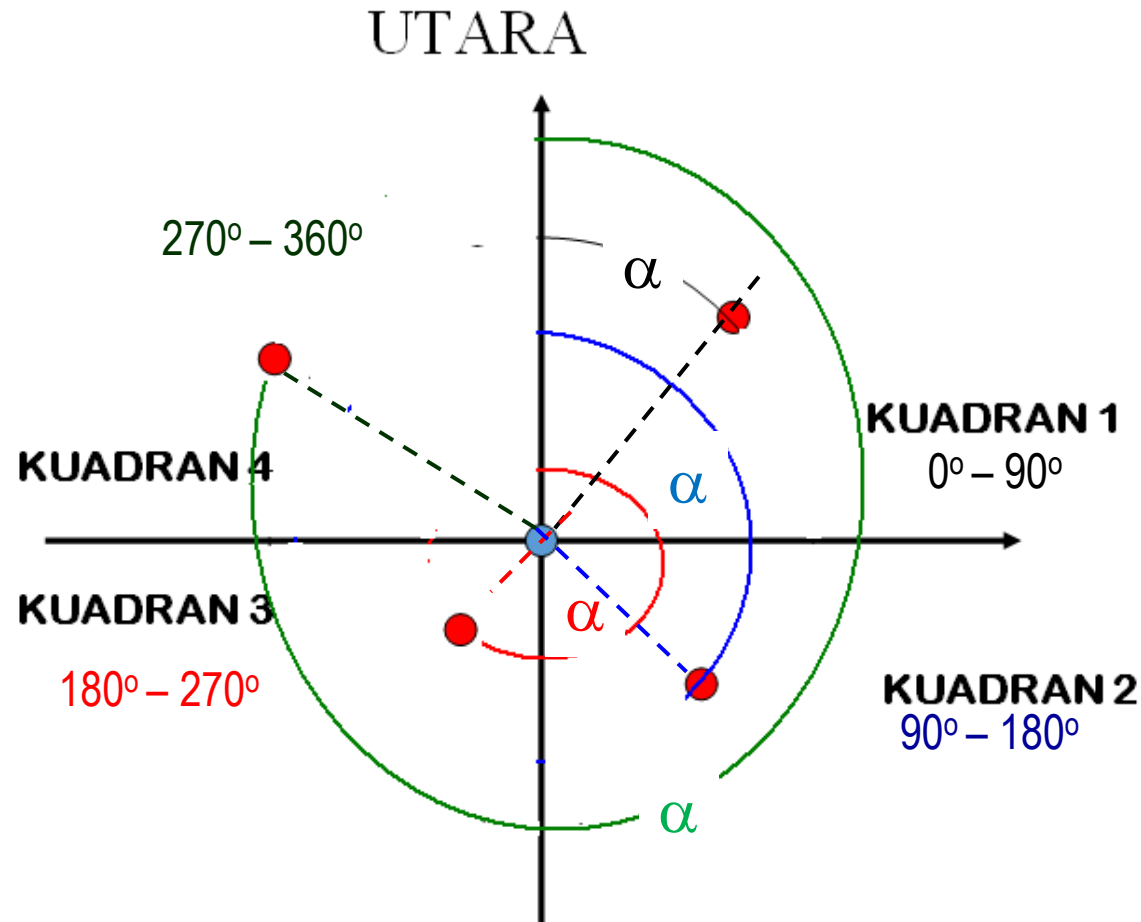
PENGUKURAN
KOORDINAT
HORIZONTAL
DENGAN POSISI
TEROPONG 90°0'0"

Pendidikan Geografi FISH Unesa

METODE PENENTUAN POSISI HORISONTAL



PERUMUSAN UNTUK MENDAPATKAN POSISI (KOORDINAT) DI POSISI BAK UKUR



● Posisi Alat

● Posisi Bak ukur , bisa di Kuadran 1 atau kuadran 2 atau kuadran 3 atau kuadran 4

α = Sudut Horizontal bak di kuadran

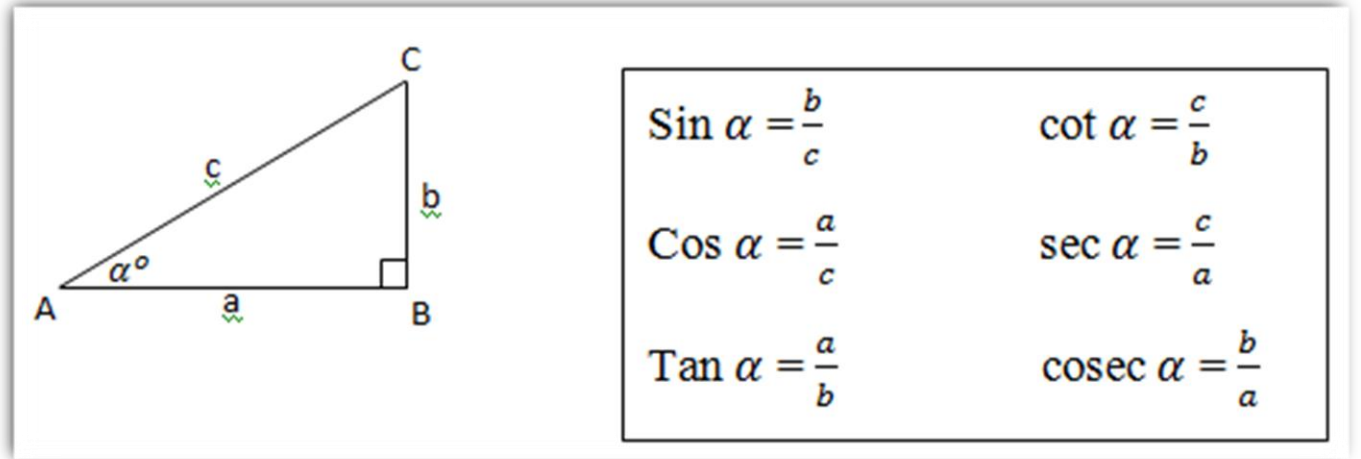
α = Sudut Horizontal bak di kuadran

α = Sudut Horizontal bak di kuadran

α = Sudut Horizontal bak di kuadran

PRINSIP DASAR HITUNGAN KOORDINAT KARTESIAN DUA DIMENSI

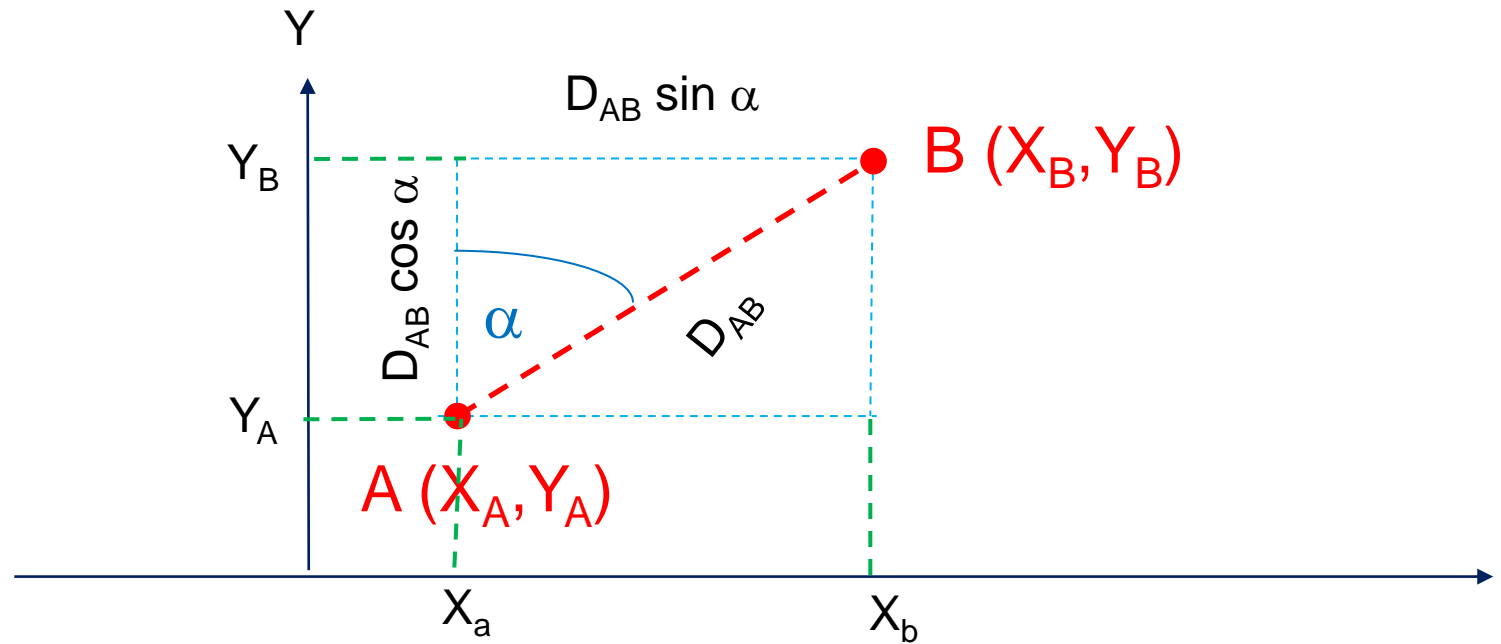
- Rumus trigonometri



➤ MENGHITUNG KOORDINAT

- BESARANYG DIPERLUKAN :
 - * AZIMUTH (α)
 - * JARAK ANTARA 2 TITIK
 - * KOORDINAT AWAL

Penentuan posisi koordinat



Koordinat titik B adalah:

$$X_B = X_A + D_{AB} \cdot \sin \alpha$$

$$Y_B = Y_A + D_{AB} \cdot \cos \alpha$$

α = Sudut horizontal

D = Jarak antara alat dengan bak ukur

X_B = Koordinat x dari bak ukur

Y_B = koordinat Y dari bak ukur

X_A = koordinat x dari alat

Y_A = koordinat Y dari alat

Soal kebalikan

- BILA DIKETAHUI KOORDINAT KARTESIAN DUA DIMENSI 2 TITIK, MAKA DAPAT DIHITUNG JARAK HORIZONTAL DAN SUDUT JURUSAN ANTARA KEDUA TITIK TERSEBUT.

$$D_{AB} = \{ (X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2 \}^{1/2}$$
$$\alpha_{AB} = \text{arc tan} \{ (X_B - X_A) / (Y_B - Y_A) \}$$

Ketentuan :

1. Bila pembilang dan penyebut positif (kuadran I), maka sudut jurusan AB = α_{AB} ; $\alpha_{AB} > 0$
2. Bila pembilang positif dan penyebut negatif (kuadran II), maka sudut jurusan AB = $\alpha_{AB} + 90^\circ$; $\alpha_{AB} < 0$
3. Bila pembilang dan penyebut negatif (kuadran III), maka sudut jurusan AB = $\alpha_{AB} + 180^\circ$; $\alpha_{AB} > 0$
4. Bila pembilang negatif dan penyebut positif (kuadran IV), maka sudut jurusan AB = $\alpha_{AB} + 270^\circ$; $\alpha_{AB} < 0$

Hitung jarak dan sudut jurusan 2 titik ini:
(686127, 9366782) dan (686116,9366775)

Soal kebalikan

- BILA DIKETAHUI KOORDINAT KARTESIAN DUA DIMENSI 2 TITIK, MAKA DAPAT DIHITUNG JARAK HORIZONTAL DAN SUDUT JURUSAN ANTARA KEDUA TITIK TERSEBUT.

$$D_{AB} = \{ (X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2 \}^{1/2}$$

- $\alpha_{AB} = \text{Arc tan} \left\{ \frac{(X_B - X_A)}{(Y_B - Y_A)} \right\}$

ketentuan	tanda	kuadran	Sudut jurusan AB =	α_{AB}
pembilang	+	I	$= \alpha_{AB}$	$\alpha_{AB} > 0$
penyebut	+			
pembilang	+	II	$= \alpha_{AB} + 90^\circ$	$\alpha_{AB} < 0$
penyebut	-			
pembilang	-	III	$= \alpha_{AB} + 180^\circ$	$\alpha_{AB} > 0$
penyebut	-			
pembilang	-	IV	$= \alpha_{AB} + 270^\circ$	$\alpha_{AB} < 0$
penyebut	+			

Hitung jarak dan sudut jurusan 2 titik ini:

(686127, 9366782) dan (686116, 9366775)

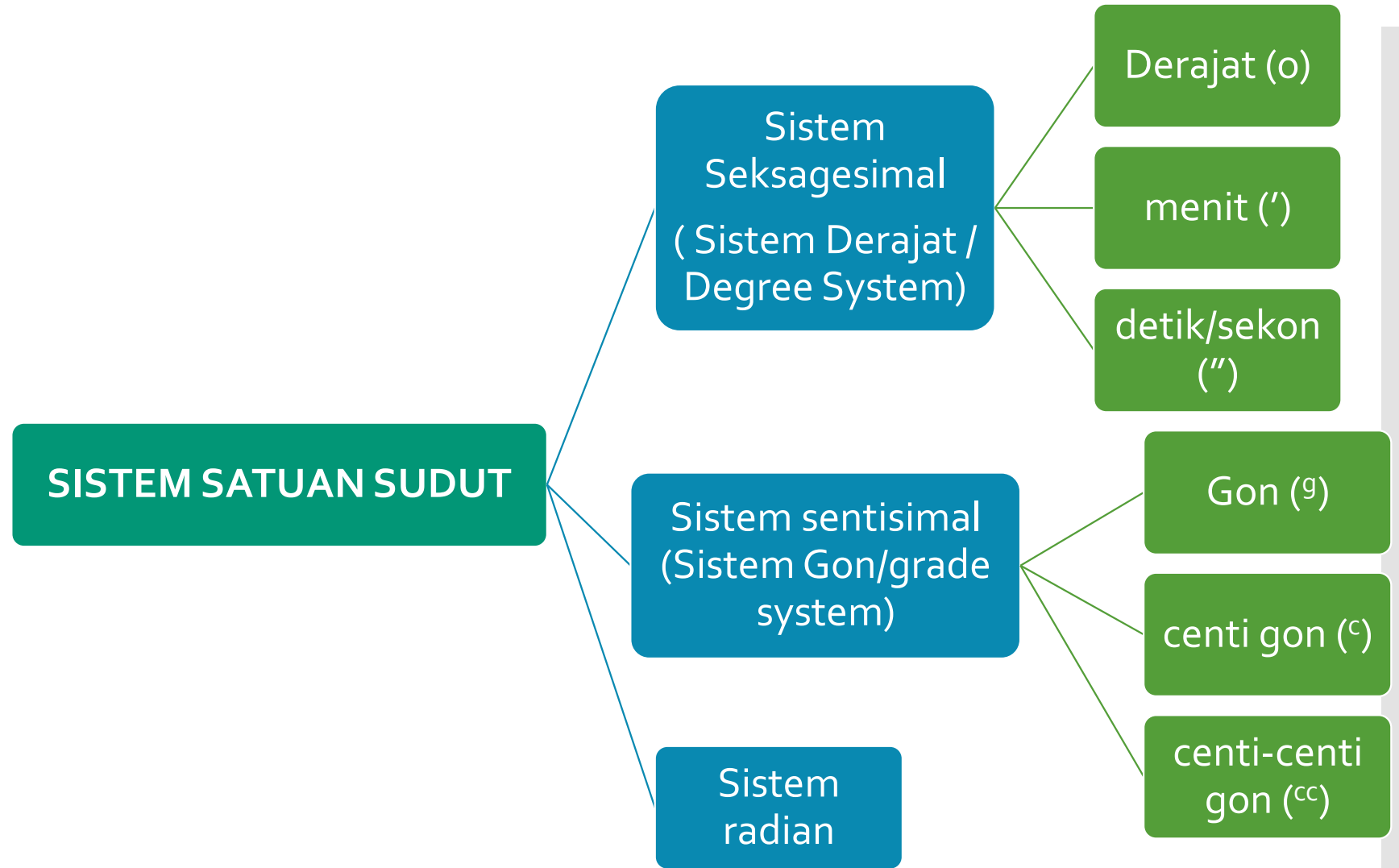
$$\begin{aligned} D_{AB} &= \{ (686116 - 686127)^2 + (9366775 - 9366782)^2 \}^{1/2} \\ &= [(-11)^2 + (-7)^2]^{1/2} \\ &= 13,04 \text{ m} \end{aligned}$$

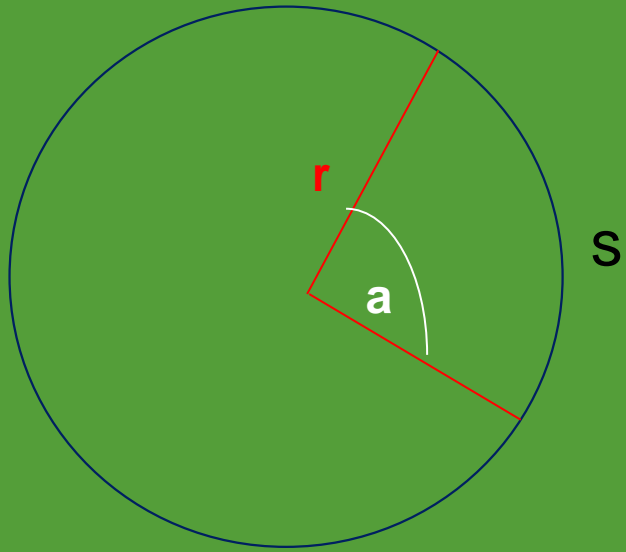
$$\begin{aligned} \alpha_{AB} &= \text{arc tan} \{ (X_B - X_A) / (Y_B - Y_A) \} \\ &= \text{arc tan} (686116 - 686127) / (9366775 - 9366782) \\ &= \text{arc tan} (-11 / -7) \\ &= \text{arc tan } 1.571429 \\ &= 57,53^\circ \end{aligned}$$

Karena pembilang dan penyebut negative maka α_{AB} berada pada kuadran 3. dengan demikian

$$\alpha_{AB} = 57,53^\circ + 180^\circ = \mathbf{237,53^\circ}$$

SISTEM SATUAN SUDUT





$$1. a = 1^\circ \text{ bila } s = 2\pi r/360 \longrightarrow 1^\circ = 60' \quad 1' = 60''$$

$$2. a = 1^g \text{ bila } s = 2\pi r/400 \longrightarrow 1^g = 100^c \quad 1^c = 60^{cc}$$

$$3. a = 1 \text{ radian bila } s = r \longrightarrow \text{Bilangan radian biasa ditulis } \rho$$

ρ° menyatakan hubungan sistem radian dan sistem derajat ,
diperoleh berdasarkan :

$$- 2\pi \text{ radian} = 360^\circ;$$

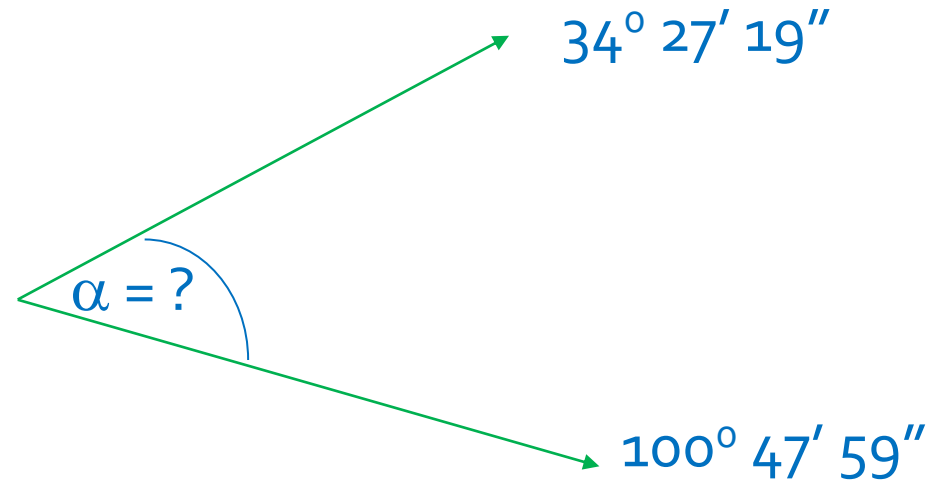
$$- 1 \text{ radian} = 180^\circ/\pi = 57,29577951^\circ = \rho^\circ,$$

$$- \rho' = 3437,746771',$$

$$- \rho'' = 206264,8062''$$

Soal

1.



2. Gambarkan posisi titik berikut:

A (325 ; 270)

B (405 ; 140)

C (525 ; 500)

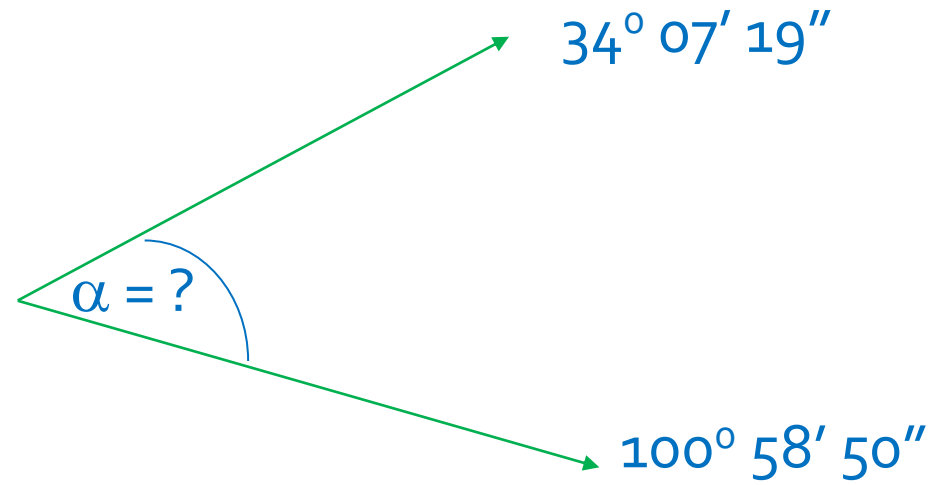
D (600 ; 540)

dengan skala 1 : 500

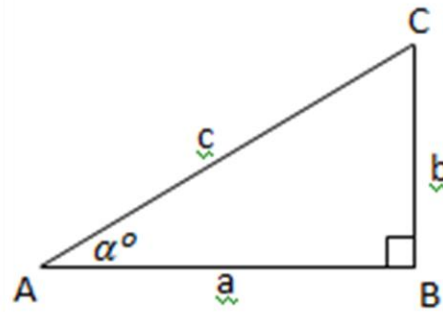
$$\begin{array}{r} 100^{\circ} 47' 59'' \\ 34^{\circ} 27' 19'' - \\ \hline 66^{\circ} 20' 40'' \end{array}$$

Soal

3.



$$\begin{array}{r} 100^{\circ} 58' 50'' \\ - 34^{\circ} 07' 19'' \\ \hline 66^{\circ} 51' 31'' \end{array}$$



$$\sin \alpha = \frac{b}{c}$$

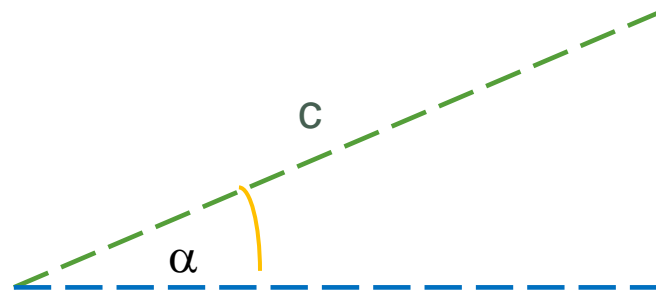
$$\cot \alpha = \frac{c}{b}$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\sec \alpha = \frac{c}{a}$$

$$\tan \alpha = \frac{a}{b}$$

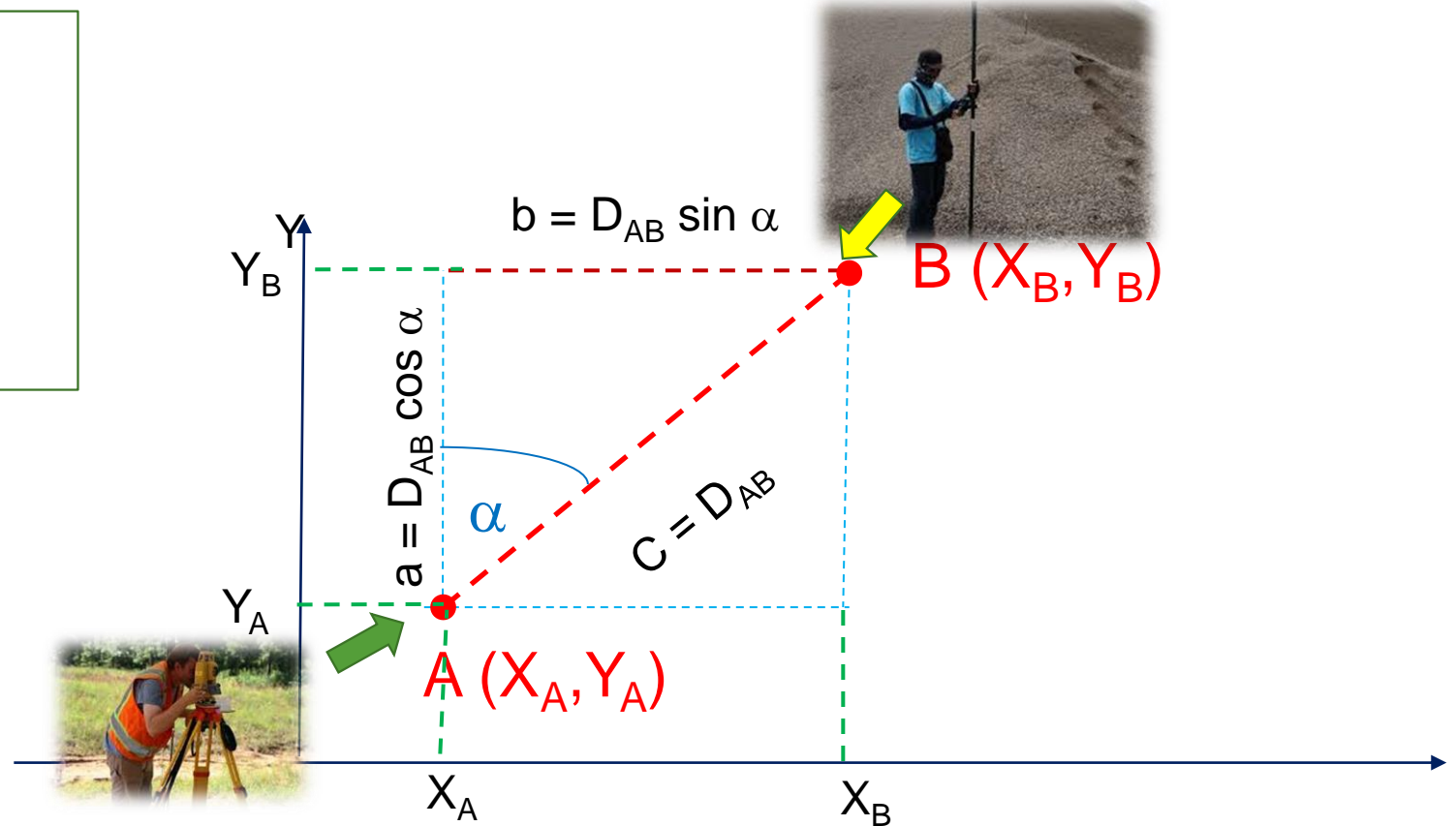
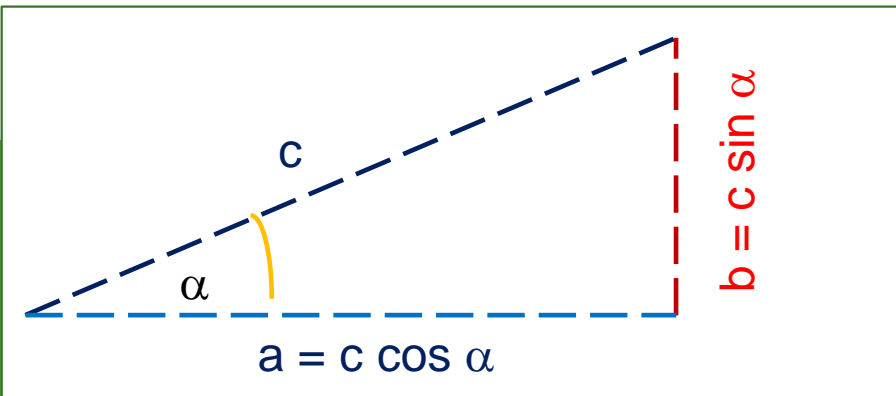
$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{b}{a}$$



$$b = c \sin \alpha$$

$$a = c \cos \alpha$$

Penentuan posisi koordinat



Koordinat titik B adalah:

$$X_B = X_A + b$$

$$X_B = X_A + D_{AB} \cdot \sin \alpha$$

$$Y_B = Y_A + a$$

$$Y_B = Y_A + D_{AB} \cdot \cos \alpha$$

α = Sudut horizontal

D = Jarak antara alat dengan bak ukur

X_B = Koordinat X dari bak ukur

Y_B = koordinat Y dari bak ukur

X_A = koordinat X dari alat

Y_A = koordinat Y dari alat

Pengkura n dari - ke	Tinggi pesawat (cm)	Sudut horizontal (α) ($^{\circ}$)			Sudut vertical (β) ($^{\circ}$)			BA	BT	BB	cek bacaan		Bacaan bak ukur*		Jarak D (m)
		o	'	"	o	'	"				BA+BB	2BT	Benar	salah	$D = 100 \times (BA - BB)$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(17)
0 - 1	140	51	3	10	90	0	0	1,30	1,22	1,14	2,43	2,43	√		16
0-2	140	93	10	8	90	0	0	1,32	1,17	1,02	2,34	2,34	√		30

1. Diketahui pengukuran koordinat titik 0 dengan GPS adalah (698740, 9194455) zone 49 dengan elevasi 3 m. Hitunglah koordinat 1 dan 2
2. Gambarlah koordinat tersebut dengan skala 1:5000

Pengukuran dari - ke	Tinggi pesawat (cm)	Sudut horizontal (α) ($^{\circ}$)			Sudut vertical (β) ($^{\circ}$)			BA	BT	BB	cek bacaan		Bacaan bak ukur*		Jarak D (m) $D = 100 \times (BA - BB)$
		o	'	"	o	'	"				BA+BB	\pm BT	Benar	salah	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(17)
0 - 1	140	51	3	10	90	0	0	1,30	1,22	1,14	2,43	2,43	√		16
0-2	140	93	10	8	90	0	0	1,32	1,17	1,02	2,34	2,34	√		30

$$\begin{aligned}
 X_B &= X_A + D_{AB} \cdot \sin \alpha \\
 &= 698740 + 16 \cdot \sin (51+(3/60)+(10/3600)) \\
 &= 698740 + 16 * \sin 51,0527 = \\
 &= 698740 + 12,444 = 698764,444 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Koordinat titik 1 adalah (698764,444 ; 9194465,058)

$$25\text{cm}:1580 \text{ cm} = 1:63,2 \Rightarrow 1:75^2$$

1. Diketahui pengukuran koordinat titik 0 dengan GPS adalah (698740, 9194455) zone 49 dengan elevasi 3 m. Hitunglah koordinat 1 dan 2
2. Gambarlah koordinat tersebut dengan skala 1:5000

$$\begin{aligned}
 Y_B &= Y_A + D_{AB} \cdot \cos \alpha \\
 &= 9194455 + 16 \times \cos (51+(3/60)+(10/3600)) \\
 &= 9194455 + 16 \times \cos 51,0527 \\
 &= 9194455 + 10,058 \\
 &= 9194465,058 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Pengkukuran dari - ke	Tinggi pesawat (cm)	Sudut horizontal (α) ($^{\circ}$)			Sudut vertical (β) ($^{\circ}$)			BA	BT	BB	cek bacaan		Bacaan bak ukur*		Jarak D (m) $D = 100 \times (BA - BB)$
		o	'	"	o	'	"				BA+BB	\pm BT	Benar	salah	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(17)
0 - 1	140	51	3	10	90	0	0	1,30	1,22	1,14	2,43	2,43	√		16
1 - 2	140	93	10	8	90	0	0	1,32	1,17	1,02	2,34	2,34	√		30

Jawaban koordinat dari 0-2

$$X_{B2} = X_A + D_{AB} \cdot \sin \alpha$$

$$= 698740 + 30 \cdot \sin (93+(10/60)+(8/3600))$$

$$= 698740 + 30 \cdot \sin 93,169$$

$$= 698740 + 29,954 = 698713,557 \text{ m}$$

Koordinat titik 1 adalah (698713,557 ; 9194465,058)

$$25\text{cm}:1580 \text{ cm} = 1:63,2 \Rightarrow 1:75^2$$

1. Diketahui pengukuran koordinat titik 0 dengan GPS adalah (698740, 9194455) zone 49 dengan elevasi 3 m. Hitunglah koordinat 1 dan 2
2. Gambarlah koordinat tersebut dengan skala 1:5000

$$Y_{B2} = Y_A + D_{AB} \cdot \cos \alpha$$

$$= 9194455 + 30 \times \cos (93+(10/60)+(8/3600))$$

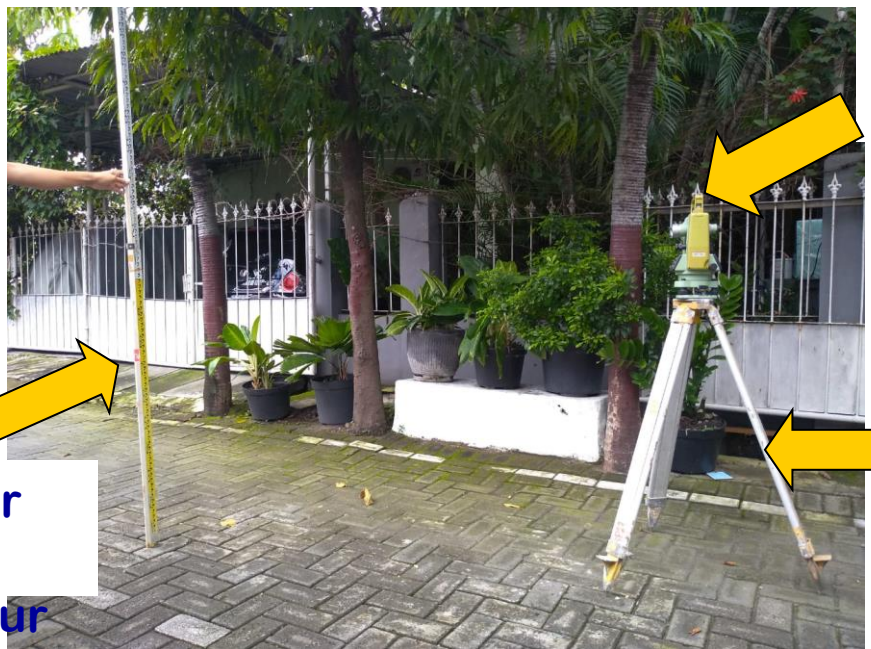
$$= 9194455 + 30 \times \cos 93,169$$

$$= 9194455 - 1,658$$

$$= 9194453,342 \text{ m}$$

Peralatan utama

Bak Ukur atau Marka Ukur



Theodolit Digital

Tripot



GPS Merk Garmin Seri 76CSx

untuk menetapkan koordinat awal (Patok Utama) Bench Mark



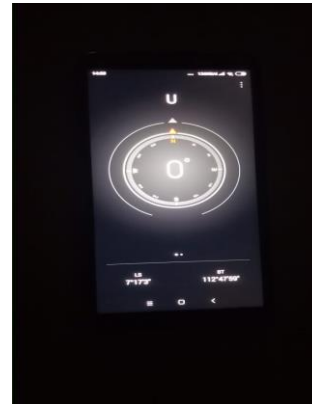
Theodolit



Theodolit Sokkia DT540



Peralatan tambahan



Aplikasi kompas pada HP











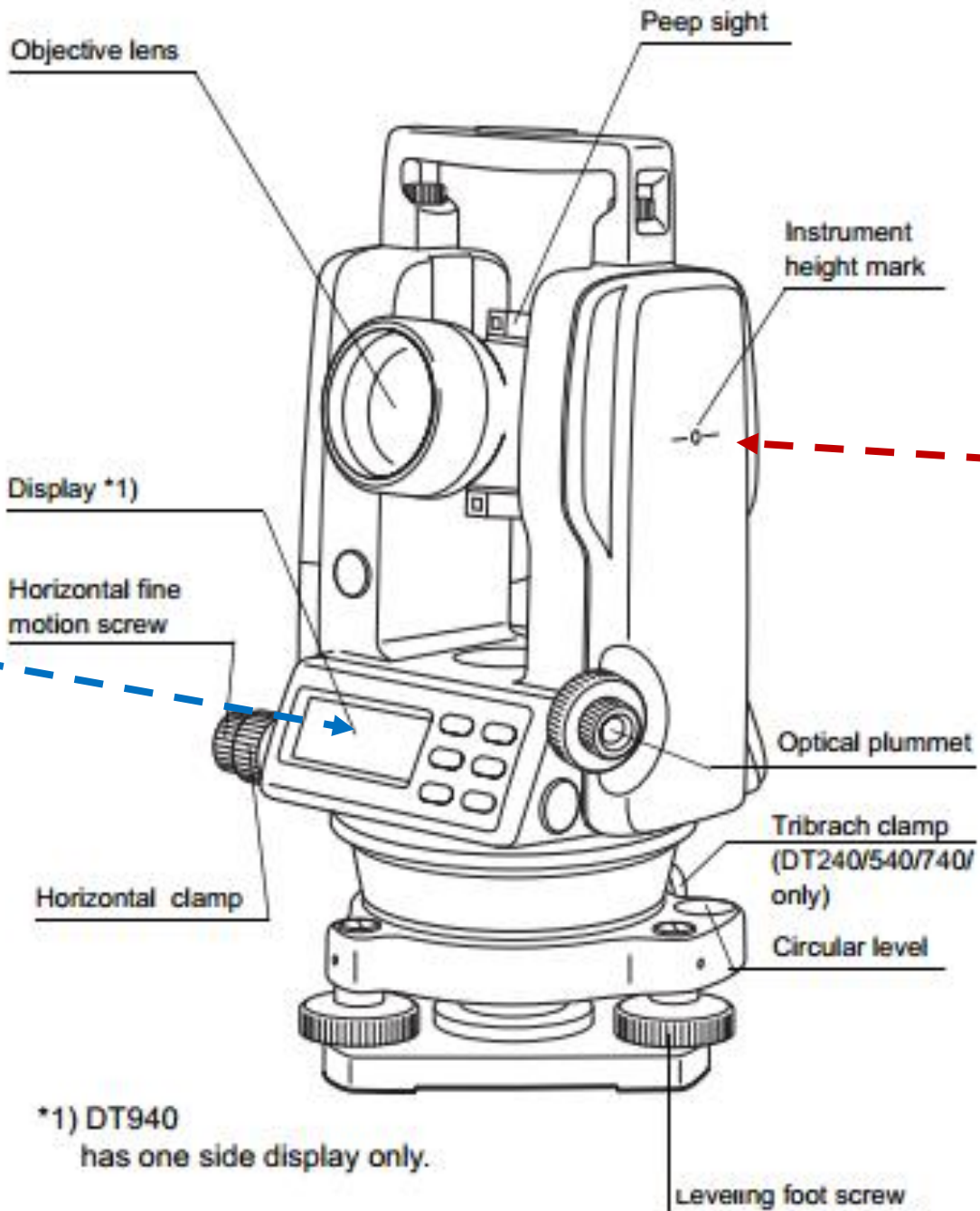
Electric Distance Meter (EDM)



Theodolit Sokkia DT540

The numerical value in parentheses shows the quantity.

<p>DT main unit (1) (with lens cap)</p> 	<p>Carrying case (1)</p> 
<p>Plumb bob (1)</p> 	<p>Tool pouch (1) Cleaning brush, Screwdriver, Rod pins, Plumb bob hook (Hexagonal wrench: Only for models with laser- pointer)</p> 
<p>AA batteries (4)</p> 	<p>Vinyl cover (1)</p> 
<p>Cleaning cloth (1)</p> 	<p>Operator's manual (1)</p> 



*1) DT940 has one side display only.



1. Bagian-bagian theodolit

<https://youtu.be/DEWPFG9apyl>

2. Setting theodolit

<https://youtu.be/pwE1JRcNUyE>

Penentuan posisi theodolit dengan GPS



Menyalakan
Tekan agak
lama Tombol
Power sampai
GPS menyala



Menyimpan Koordinat Posisi GPS :

1. Tekan Tombol "Quit"
sampai muncul layar
seperti pada gambar

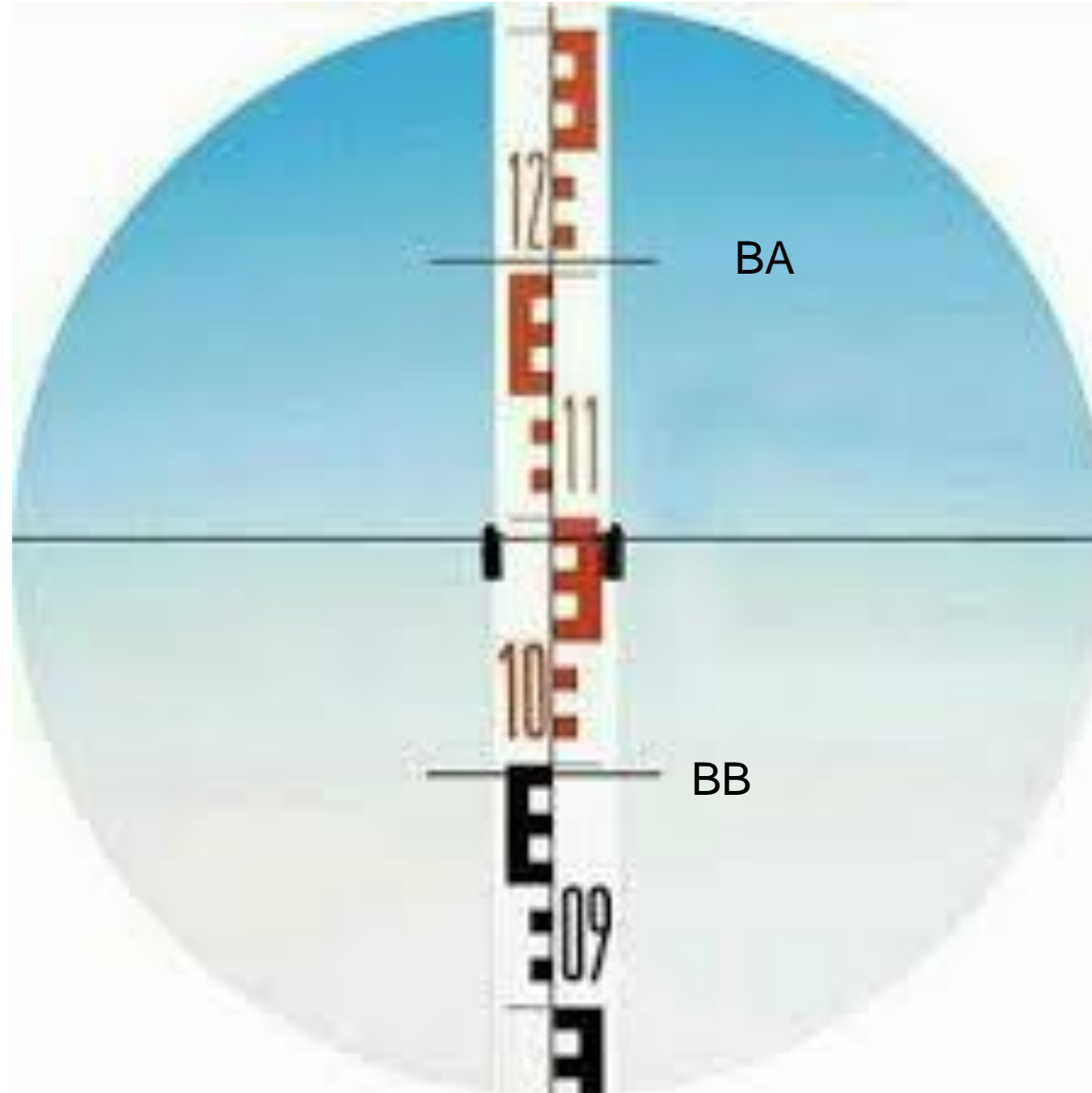


Menyimpan Koordinat Posisi GPS :

2. Tunggu sampai angka koordinat tidak berubah / grafik satelit penuh dan angka koordinat tidak berubah /



Bak ukur



BT

BA

BB

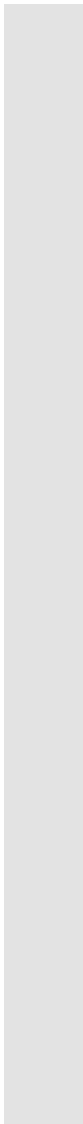
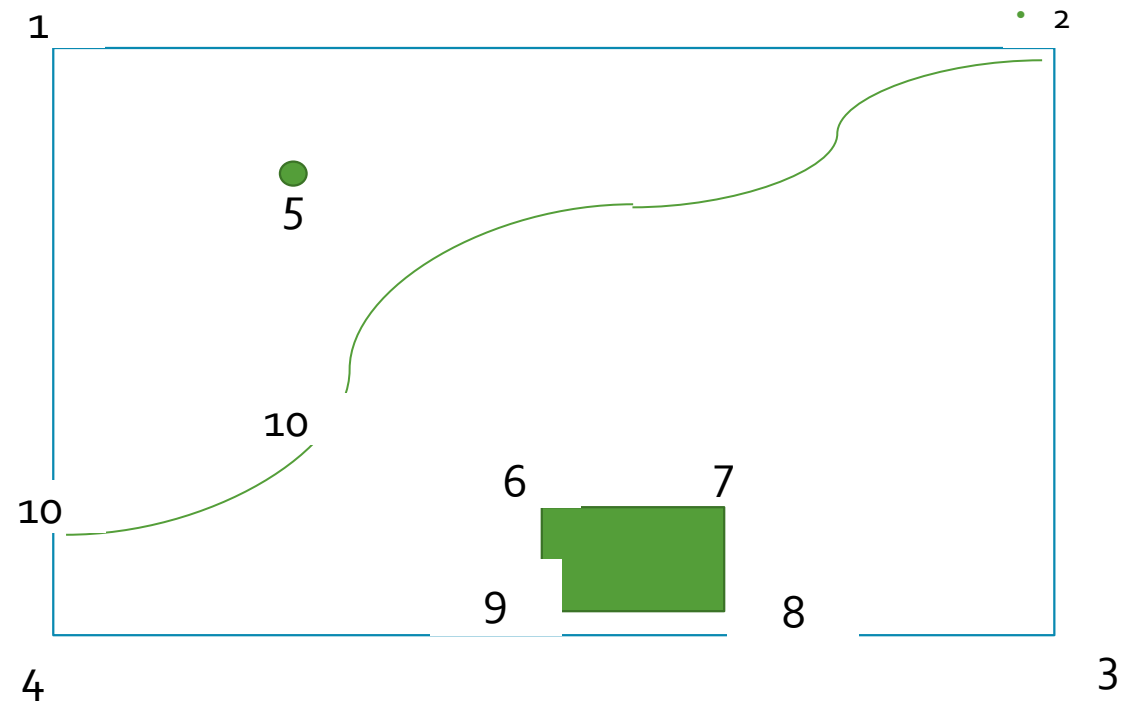
Cek kebenaran bacaan:
 $BA + BB = 2 BT$

1. Cara membaca bak ukur

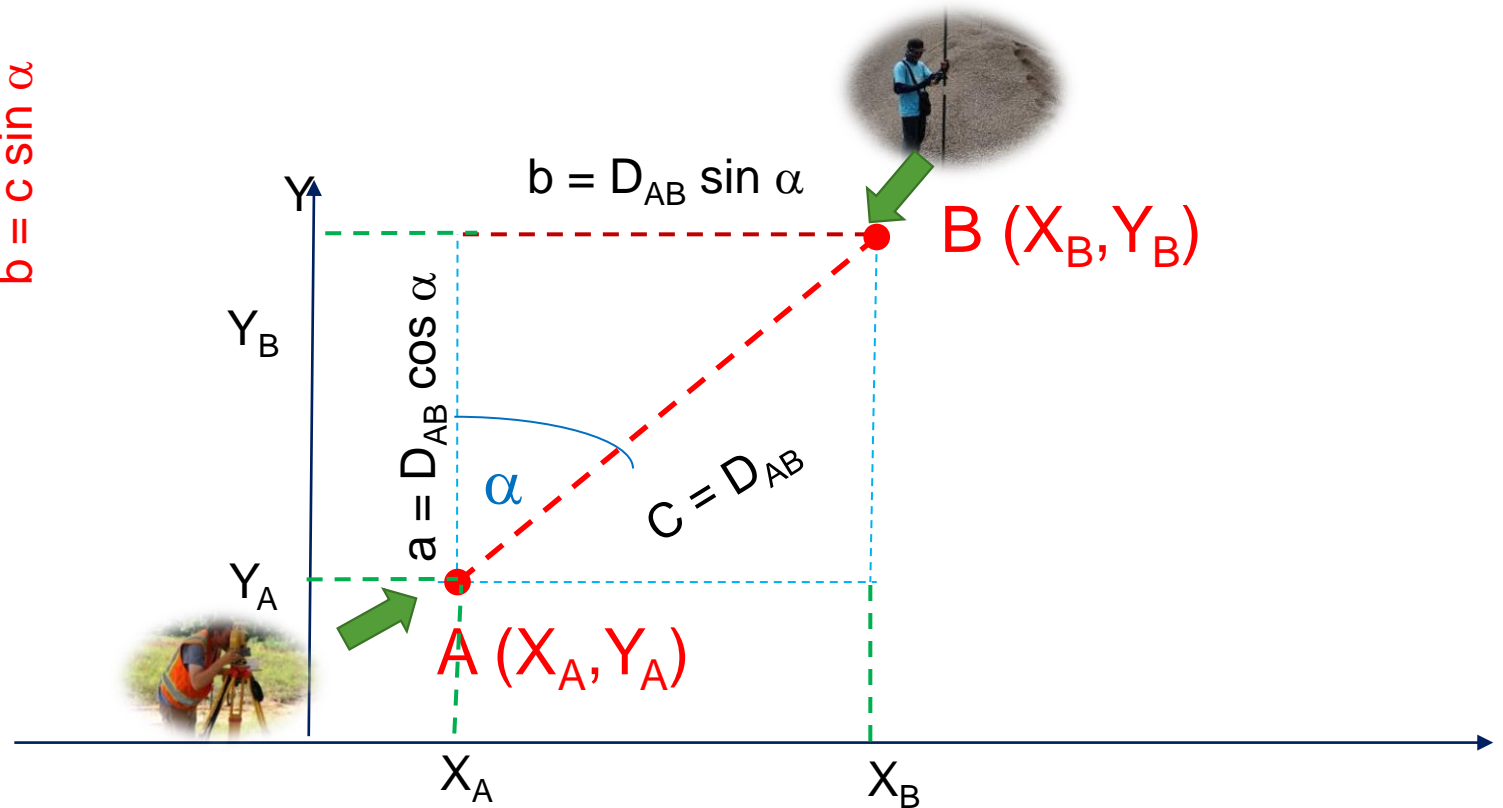
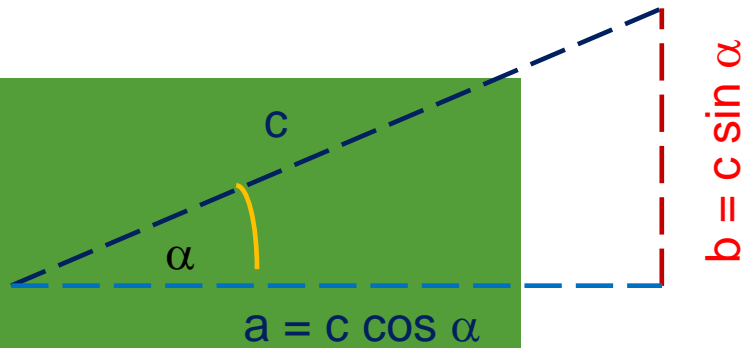
<https://youtu.be/8pD6GOGjVQU>

2. Bagaimana cara membaca bak ukur, menghitung jarak dan beda tinggi?

<https://youtu.be/lZozTmZpp2Q>



Penentuan posisi koordinat



Koordinat titik B adalah:

$$X_B = X_A + b$$

$$X_B = X_A + D_{AB} \cdot \sin \alpha$$

$$Y_B = Y_A + a$$

$$Y_B = Y_A + D_{AB} \cdot \cos \alpha$$

α = Sudut horizontal

D = Jarak antara alat dengan bak ukur

X_B = Koordinat x dari bak ukur

Y_B = koordinat Y dari bak ukur

X_A = koordinat x dari alat

Y_A = koordinat Y dari alat