

CONTOH PENGUKURAN ARAH KIBLAT DENGAN THEODOLIT

- a. Pasang Theodolit dan filter matahari pada penyangganya.
- b. Periksa waterpass agar Theodolit benar-benar datar.
- c. Berilah tanda atau titik pada berdirinya Theodolit (misalnya T)
- d. Bidiklah Matahari dengan Theodolit. Tempatkan bayangan matahari di tengah medan pandang Theodolit.
- e. Kunci Theodolit (dengan skrup horizontal clamp dikencangkan).
- f. Tekan tombol "0-Set" pada Theodolit agar angka pada layar (Horizontal Angle atau HA atau sudut horizon) menunjukkan 0 (nol).
- g. Mencatat waktu ketika membidik matahari tersebut jam berapa (W). Untuk memudahkan perhitungan dilakukan tepat jam (misalnya jam 09.00 WIB). Jika tidak tepat, misalnya Jam 09.30.15 dilakukan interpolasi deklinasi matahari antara jam 02 dan 03 GMT. (Ingat GMT = WIB -7 jam!)
- h. Mengkonversi waktu yang dipakai dengan GMT (WIB dikurangi 7 jam).
- i. Melacak nilai Deklinasi Matahari ($\delta\theta$) pada waktu hasil konversi tersebut (GMT) dan nilai Equation of Time (e) saat Matahari berkulminasi. (misalnya pada jam 5 GMT) dari data Ephemeris
- j. Menghitung waktu Meridian Pass (MP) pada hari itu dengan rumus:

$$MP = ((105 - \lambda) : 15) + 12 - e$$

- k. Menghitung Sudut Waktu atau Sudut Jam Matahari (t_0) dengan :

$$t_0 = (MP - W) \times 15$$

- l. Menghitung Azimuth Matahari (A_0) dengan rumus:

$$\cotg A_0 = |((\cos \phi \tan \delta\theta) : \sin t_0) - (\sin \phi : \tan t_0)|$$

| ... | Harga Mutlak

- m. Arah Kiblat dengan Theodolit adalah :

- a. Jika Deklinasi Matahari ($\delta\theta$) positif (+) dan pembidikan dilakukan sebelum Matahari berkulminasi, maka

$$AK = 360 - A_0 - Q$$

- b. Jika Deklinasi Matahari ($\delta\theta$) positif (+) dan pembidikan dilakukan sesudah Matahari berkulminasi, maka

$$AK = A_0 - Q$$

- c. Jika Deklinasi Matahari ($\delta\theta$) negatif (-) dan pembidikan dilakukan sebelum Matahari berkulminasi, maka

$$AK = 360 - (180 - A_0) - Q$$

- d. Jika Deklinasi Matahari ($\delta\theta$) negatif (-) dan pembidikan dilakukan sesudah Matahari berkulminasi, maka

$$AK = 180 - A_0 - Q$$

- n. Bukalah kunci horizontal Theodolit.
- o. Putar Theodolit sedemikian rupa sehingga layar Theodolit menampilkan angka senilai hasil perhitungan AK tersebut.
Apabila Theodolit diputar ke kanan (searah jarum jam) maka angkanya semakin membesar (bertambah). Sebaliknya jika diputar ke kiri (anti jarum jam) angkanya semakin mengecil (berkurang).
- p. Turunkan sasaran Theodolit sampai menyentuh tanah pada jarak sekitar 5 meter dari Theodolit. Kemudian berilah tanda atau titik pada sasaran itu (misalnya titik Q).
- q. Hubungkan antara titik sasaran (Q) tersebut dengan tempat berdirinya Theodolit (T) dengan garis lurus atau benang.
- r. Garis atau benang itulah arah kiblat untuk tempat yang bersangkutan.

PERHITUNGAN PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN THEODOLIT

A. MENGHITUNG ARAH KIBLAT			BIRU = INPUT	MERAH=OUTPUT	
TEMPAT	°	'	''	° Desimal	LINTANG/BUJUR
MEKAH	21	25	21	21,422500000000	U
(GOOGLE)	39	49	34,11	39,826141666667	T

JAKARTA	-6	-10	0	-6,166666666667	S
DEPAG	106	49	0	106,816666666667	T

COS ϕ Tempat	TAN ϕ MEKAH	SIN(λ Tempat- λ Mekah)	
0,994213627205	0,392348795093	0,920440225680	

SIN ϕ Tempat	TAN (λ Tempat- λ Mekah)	CTG Q	TAN Q	Q (DER)
-0,107420963876	2,354769607816	0,469414061381	2,130315391615	64,853979269110

Q (ARAH KIBLAT) DARI U-B			
°	'	''	° Desimal
64	51	14,33	64,853979269110

Q (ARAH KIBLAT) DARI B-U			
°	'	''	° Desimal
25	8	45,67	25,146020730890

Q (ARAH KIBLAT) DARI U-T			
°	'	''	° Desimal
295	8	45,67	295,146020730890

B. MENGUKUR ARAH KIBLAT DENGAN THEODOLIT, OBJEK MATAHARI					
TEMPAT	°	'	''	° Desimal	LINTANG/BUJUR
JAKARTA	-6	-10	0	-6,166666666667	S
DEPAG	106	49	0	106,816666666667	T

Hari	Tanggal	Bulan	Tahun
Ahad	17	AGUSTUS	2008

WAKTU PENGAMATAN (W)				
	Jam	menit	detik	Jam desimal
WIB	9	30	15	9,504166666667
GMT				2,504166666667

Sebelum/sesudah Kulminasi Matahari
SEBELUM KULMINASI

e GMT (Equation of time)				
Jam GMT	o	'	"	o desimal
5	0	-4	-2	-0,067222222222
	MP (mer. pass)			
	WIB	to		
	11,946111111111	36,629166666667		

Deklinasi Matahari GMT				+
Jam GMT	o	'	"	o desimal
2	13	20	28	13,341111111111
3	13	19	40	13,327777777778
2,504166666667	13	20	3,80	13,334388888889

COTG Ao	TG Ao	Ao	o	'	"
0,539458694701	1,853710042719	61,654971613020	61	39	17,9

DEKL MTHR	POSISI	ARAH KIBLAT (AK)	
		RUMUS	o desimal
+	SEBELUM KULMINASI	AK = 360-Ao-Q	233,491049117870
+	SESUDAH KULMINASI	AK = Ao-Q	-3,199007656089
-	SEBELUM KULMINASI	AK = 360-(180-Ao)-Q	176,800992343911
-	SESUDAH KULMINASI	AK = 180-Ao-Q	53,491049117870

AK TERGANTUNG : SESUDAH / SEBELUM KULMINASI MTR DAN +/- DEKL. MTR				
PILIHAN	AK	POSISI	DEKL MTHR	RUMUS
1	233,491049117870	SEBELUM KULMINASI	+	AK = 360-Ao-Q
2	-3,199007656089	SESUDAH KULMINASI	+	AK = Ao-Q
3	176,800992343911	SEBELUM KULMINASI	-	AK = 360-(180-Ao)-Q
4	53,491049117870	SESUDAH KULMINASI	-	AK = 180-Ao-Q

THEODOLIT DIPUTAR SEDEMIKIAN RUPA HINGGA LAYAR THEODOLIT (HA) MENUNJUKAN ANGKA

PILIHAN	DESIMAL °	°	'	"
1	233,491049117870	233	29	28

RUMUS TRIGONOMETRI EXCEL	
COS A =	COS(RADIANS(A))
SIN A =	SIN(RADIANS(A))
TAN A =	TAN(RADIANS(A))
ARC COS A =	DEGREES(ACOS(A))
ARC SIN A =	DEGREES(ASIN(A))
ARC TAN A =	DEGREES(ATAN(A))
COTAN A =	1/TAN A

RUMUS ARAH KIBLAT	T - Tempat	M = Mekah
Cotg Q = ((Cos φ T x tan φ M)/(Sin (λ T - λ M)) - (Sin φ T / Tan (λ T - λ M))		