

APLIKASI ATURAN COSINUS DAN SINUS SEGITIGA BOLA DALAM PERHITUNGAN ARAH KIBLAT (SEBUAH RELASI ANTARA MATEMATIKA DAN AGAMA)

Agus Solikin

Alumni Prodi Matematika Universitas Muhammadiyah Surabaya Tahun 2009

Tenaga Pengajar di Fakultas Syariah dan Hukum,

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

agussolikin2@gmail.com

ABSTRAK

Rumus perhitungan arah kiblat yang sering digunakan dalam literatur-literatur ilmu falak yaitu rumus cosinus dan sinus. Sedangkan, rumus-rumus perhitungan tersebut dalam literatur – literatur falak langsung dijelaskan cara penggunaannya dalam perhitungan, tanpa dijelaskan tentang proses pembentukan rumus tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka rumusan masalah dalam makalah ini yaitu tentang aplikasi aturan cosinus dan sinus segitiga bola dalam perhitungan arah kiblat. Untuk menjawab rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini dirancang ke dalam penelitian deskriptif kualitatif, dengan sumber data literatur-literatur yang terkait dengan fokus penelitian dan data dikumpulkan dengan cara penelaahan dokumen-dokumen tersebut, selanjutnya data yang terkumpul dianalisis dengan cara deskriptif analitis induktif yang menggunakan pendekatan *grounded theory*. Sedangkan untuk mengetahui hasil perhitungan arah kiblat digunakan kalkulator casio *fx-350MS*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa antara matematika dan agama memiliki sebuah relasi atau hubungan, yang dalam hal ini yaitu perhitungan arah kiblat umat islam yang menjadi penentu arah salat.

Kata kunci: Aturan Cosinus dan sinus; Perhitungan arah kiblat; Segitiga bola.

PENDAHULUAN

Ibadah Salat yang merupakan manifestasi bentuk ketaatan dari seorang makhluk kepada Rabb-nya dalam satu hari dijalankan dalam lima waktu. Dalam menjalankan ibadah tersebut, menghadap kiblat sudah menjadi kewajiban yang tidak bisa dipisahkan, karena menghadap kiblat menjadi salah satu syarat sahnya salat. Ayat–ayat yang berkaitan dengan masalah kiblat yaitu QS.*Al-Baqarah* (2) ayat 144.

قَدَرْنَا نَقْتَابُوهَا فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَتَكَ تَرَضَاهَا فَوَلَّوْهُهَا قِبْلَةَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُمَا كُنْتُمْ فَوَلُّوْهُ اُوْجُوْهُكُمْ مَشْرُوعًا هُوَ اِنَّا الَّذِيْنَ
وَنُوَلِّيْكَ اَيُّهَا الَّذِيْنَ يَلْمُؤْنَكَ مَا اللّٰهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يَعْمَلُوْنَ

“Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. Dan di mana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke

arahnya. Dan sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi Al Kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan.”(Departemen Agama, 2005:23)

Berdasarkan hal itu, maka alangkah baiknya setiap muslim dalam menjalan ibadah salat memahami tentang cara penentuan arah qiblat atau salatya. Berkenaan dengan itu, membahas penentuan arah kiblat pada hakikatnya adalah membahas perhitungan arah dua tempat dari suatu tempat tertentu menuju ke Ka'bah, dan arah dalam hal ini merupakan jarak *sferis*. Jarak *sferis* antara dua tempat A dan B adalah jarak terpendek pada permukaan bola di tempat tersebut (Kusdiono, 2002:5), artinya jarak yang digunakan adalah jarak terdekat antara dua tempat tersebut.

Perhitungan arah kiblat dalam khazanah keilmuan Islam dipelajari dalam ilmu falak. Sedangkan, perhitungan yang dalam bahasa Arab disebut dengan *alhisāb* (Alkalali1981:183) dengan kata dasar *ḥāsaba – yuḥāsibu - muḥāsabatan - ḥisāban* (Anugraha2012:1), sehingga ilmu falak disebut juga dengan ilmu *ḥisāb*. Anugraha (2012:1-2) menjelaskan bahwa

“Ilmu *ḥisāb* memang bermakna ilmu untuk menghitung posisi benda langit (matahari, bulan, planet-planet dan lain-lain). Yang memiliki akar kata yang sama dengan kata “hisab” adalah kata “husban” yang berarti perhitungan. Kata “husban” disebutkan dalam Al Qur’an untuk menyatakan bahwa pergerakan matahari dan bulan itu dapat dihitung dengan ketelitian sangat tinggi.”

Selain itu, ilmu falak yang tidak bisa dilepaskan dengan perhitungan, juga memiliki nama-nama lain seperti dalam bahasa Inggris disebut dengan astronomi, ada juga yang menyebut ilmu falak sebagai ilmu hisab yang berarti perhitungan (*arithmetic*) (Hambali,2011:2-3).

Kembali pada fokus pembahsan yaitu perhitungan arah kiblat, maka rumus yang sering digunakan dalam literatur-literatur falak yaitu rumus cosinus dan sinus. Namun, dalam banyak literatur falak, rumus cosinus dan sinus dalam aplikasinya pada perhitungan arah kiblat langsung dijelaskan tentang cara penggunaannya dalam perhitungan praktis tanpa dijelaskan proses terbentuknya atau terjadinya rumus perhitungan tersebut.

Aplikasi Aturan Cosinus Dan Sinus Segitiga Bola Dalam Perhitungan Arah Kiblat

Gambaran sederhana tentang Rumus cosinus dan sinus (Azhari, 2008:32-33) didefinisikan sebagai berikut:

$$\text{Cotg } B = \frac{\text{ctg } b \sin a + \cos a \cos C}{\sin C} \quad \text{Atau}$$

$$\text{Cotg } B = \frac{\text{ctg } b \sin a}{\sin C} - \cos a \text{ctg } C$$

Dimana,

B : Sudut arah kiblat. Jika hasilnya positif maka arah kiblat dihitung dari utara, dan jika negatif dihitung dari selatan.

C : Selisih bujur tempat dengan bujur ka'bah

A : Busur ($90^0 - \phi T$)

B : Busur ($90^0 - \phi k$)

ϕT : Lintang tempat pengamat, jika ϕT adalah lintang selatan, maka negatif dan untuk ϕT adalah lintang utara, maka positif

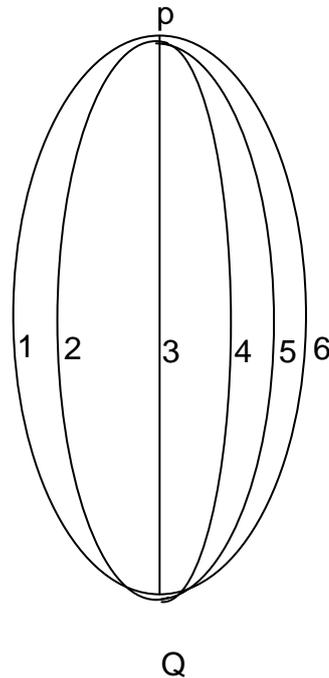
ϕk : Lintang ka'bah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dan dikarenakan keterbatasan waktu, maka dalam penulisan ini fokus yang akan dijadikan pembahasan yaitu aplikasi rumus cosinus dan sinus dalam perhitungan arah kiblat. Adapun agar penyusunan penulisan sistematis, penulisan mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut: Pengertian arah dan kiblat, rumus perhitungan arah kiblat yang meliputi definisi rumus cosinus dan sinus dalam segitiga bola, analisis perhitungan arah kiblat, perhitungan arah kiblat, contoh perhitungan, kemudian ditutup dengan diambil sebuah kesimpulan,

Pengertian Arah

Arah dalam banyak kehidupan sering dihubungkan dengan keadaan pada bidang datar, sehingga diperoleh pemahaman tentang arah dari titik A ke titik B pada suatu bidang datar adalah arah garis lurus yang menghubungkan kedua titik tersebut. Garis lurus merupakan garis terpendek yang menghubungkan kedua titik tersebut pada bidang datar (Purwanto, 2012:2).

Untuk memahami tentang konsep arah dalam bidang datar perhatikan gambar berikut:



Berdasarkan gambar di atas, maka dapat dilihat bahwa dari P – Q dapat ditunjukkan dengan enam jalan, namun yang disebut dengan arah yaitu jalan nomor tiga.

Selaras dengan hal itu, kaitannya dengan perhitungan arah kiblat yang erat kaitannya dengan pendiskripsian akan bentuk Bumi bahwa Bumi berbentuk bola, maka yang paling tepat untuk menjadi acuannya yaitu sebuah lingkaran besar (Izzudin, 2012:126), sedangkan untuk definisi arah tetap sama dengan pengertian arah dalam bidang datar, yaitu jarak terdekat.

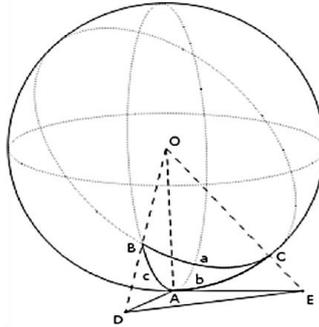
Pengertian Kiblat

Secara harfiah kiblat mempunyai pengertian arah kemana orang menghadap, karena dalam sholat orang harus menghadap ka'bah maka ka'bah identik disebut dengan kiblat (Majelis tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009:25-26). Pengertian yang sama Kiblat adalah arah ka'bah di Makkah yang harus dituju oleh orang yang sedang melakukan sholat, sehingga semua gerakan sholat, baik ketika berdiri, ruku', maupun sujud senantiasa berimpit dengan arah itu (Khazin,2005:69).

Rumus Cosinus dalam Segitiga Bola

Aplikasi Aturan Cosinus Dan Sinus Segitiga Bola Dalam Perhitungan Arah Kiblat

Untuk mengkaji tentang rumus cosinus dalam segitiga bola, maka terlebih dahulu perhatikan gambar berikut:



Berdasarkan gambar di atas maka segitiga bola yaitu ABC dimana setiap sisi segitiga merupakan sebuah lingkaran dengan titik pusat berada di pusat bola. Sedangkan dari segitiga tersebut ditetapkan aturan cosinus dalam segitiga bola yaitu

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$$

$$\cos b = \cos a \cos c + \sin a \sin c \cos B$$

$$\cos c = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos C$$

Rumus Perhitungan Arah Kiblat dengan Rumus cosinus dan sinus

Rumus cosinus dan sinus di definisikan sebagai berikut:

$$\text{Cotg } B = \frac{\text{ctg } b \sin a}{\sin C} - \cos a \text{ ctg } C$$

Dimana,

B : Sudut arah kiblat. Jika hasilnya positif maka arah kiblat dihitung dari utara, dan jika negatif dihitung dari selatan.

C : Selisih bujur tempat dengan bujur ka'bah

A : Busur $(90^\circ - \phi T)$

B : Busur $(90^\circ - \phi k)$

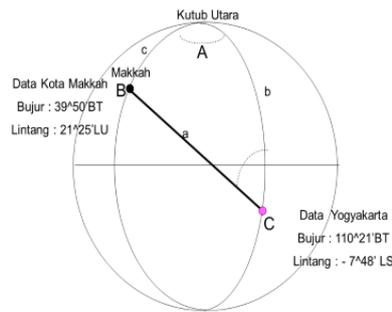
ϕ : Lintang tempat pengamat, jika ϕT adalah lintang selatan, maka negatif dan untuk ϕT adalah lintang utara, maka positif

ϕk : Lintang ka'bah

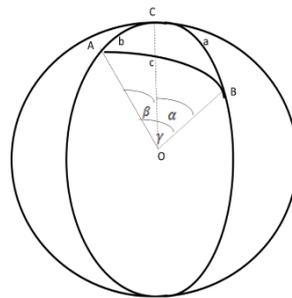
METODE PENELITIAN

Analisis Rumus Cosinus Dan Sinus Perhitungan Arah Kiblat

Sebelum memulai analisis rumus cosinus dan rumus sinus terlebih dahulu perlu dipahami tentang posisi tempat yang akan dilakukan pengukuran kiblatnya, yang dalam hal ini diambil contoh yaitu Yogyakarta dengan posisi ka'bah. Posisi dua tempat tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



untuk memudahkan analisis matematisnya, maka gambar tersebut di atas bisa disederhanakan menjadi seperti berikut:



Dari gambar di atas pula akhirnya diperoleh segitiga bola ABC dengan panjang sisi a, b, dan c serta sudut-sudutnya yaitu CAB, ABC, dan BCA. Berdasarkan gambar tersebut pula diketahui bahwa:

1. Dalam gambar tersebut ada dua tempat yaitu A dan B. A berada dalam lintang (ϕ) dan bujur (λ) tertentu, yang selanjutnya ditulis dengan ϕ A dan λ A. begitu pula dengan B juga berada dalam lintang (ϕ) dan bujur (λ) tertentu, yang selanjutnya ditulis dengan ϕ B dan λ B
2. Berdasarkan gambar tersebut di atas pula, dapat di ambil sebuah segitiga bola ABC, dengan sisi-sisinya yaitu a, b, dan c. Panjang masing-masing sisi secara matematis dapat ditentukan dengan rumus:

$$a = 90^0 - \text{lintang tempat yang akan diukur} = 90^0 - \phi B$$

$$b = 90^0 - \text{lintang tempat Ka'bah} = 90^0 - \phi A$$

$$C = \text{Selisih bujur tempat ayang akan diukur dengan bujur ka'bah } (\lambda A - \lambda B)$$

λB)

Selanjutnya, dengan menggunakan aturan cosinus dalam segitiga bola maka akan diperoleh sebuah persamaan:

$$\begin{aligned} \cos b &= \cos a \cos c + \\ &\quad \sin a \sin c \cos B \dots\dots\dots(1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos c &= \cos a \cos b + \\ &\quad \sin a \sin b \cos C \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

Persamaan (2) di substitusikan kepersamaan (1)

$$\begin{aligned} \cos b &= \cos a \cos c + \sin a \sin c \cos B \\ &= \cos a (\cos a \cos b + \sin a \sin b \cos C) + \sin a \sin c \cos B \\ &= \cos^2 a \cos b + \cos a \sin a \sin b \cos C + \sin a \sin c \cos B \end{aligned}$$

Karena. $\cos^2 a = 1 - \sin^2 a$, sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} \cos b &= \cos^2 a \cos b + \cos a \sin a \sin b \cos C + \sin a \sin c \cos B \\ &= (1 - \sin^2 a) \cos b + \cos a \sin a \sin b \cos C + \sin a \sin c \cos B \\ &= \cos b - \sin^2 a \cos b + \cos a \sin a \sin b \cos C + \sin a \sin c \cos B \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos b + \sin^2 a \cos b &= \\ &\quad \cos b + \cos a \sin a \sin b \cos C + \sin a \sin c \cos B \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin^2 a \cos b &= \cos b + \cos a \sin a \sin b \cos C + \sin a \sin c \cos B \\ &= \cos a \sin a \sin b \cos C + \sin a \sin c \cos B \end{aligned}$$

Selanjutnya kedua ruas dibagi dengan $\sin a \sin b$, dan diperoleh

$$\begin{aligned} \frac{\sin^2 a \cos b}{\sin a \sin b} &= \\ &\quad \frac{\cos a \sin a \sin b \cos C + \sin a \sin c \cos B}{\sin a \sin b} \end{aligned}$$

$$\sin a \frac{\cos b}{\sin b} = \cos a \cos C + \frac{\sin c}{\sin b} \cos B$$

Sedangkan menurut aturan sinus dalam segitiga bola, $\frac{\sin c}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin B}$ (Murray 1908:45), maka

$$\sin a \frac{\cos b}{\sin b} = \cos a \cos C + \frac{\sin C}{\sin B} \cos B$$

$$\begin{aligned} \sin a \cotan b &= \cos a \cos C + \frac{\sin C}{\sin B} \cos B \\ &= \cos a \cos C + \sin C \cotan B \end{aligned}$$

$$\sin C \cotan B =$$

$$\text{Sin } a \text{ cotan } b - \cos a \cos C$$

$$\begin{aligned} \text{Cotan } B &= \frac{\text{Sin } a \text{ cotan } b - \cos a \cos C}{\sin C} \\ &= \frac{\frac{\text{sin } a \text{ cotan } b}{\sin c} - \frac{\cos a \cos C}{\sin C}}{\sin C} \\ &= \frac{\text{sin } a \text{ cotan } b}{\sin c} - \cos a \text{ cotan } C \dots(3) \end{aligned}$$

Persamaan (3) inilah yang kemudian dikenal dengan rumus arah kiblat rumus cosinus dan rumus sinus. Dimana,

$$A = \text{lintang tempat yang akan diukur} = 90^0 - \phi_B$$

$$B = \text{lintang tempat Ka'bah} = 90^0 - \phi_A$$

$$C = \text{Selisih bujur tempat ayang akan diukur dengan bujur ka'bah } (\lambda_A - \lambda_B)$$

Selain itu, persamaan (3) tersebut bisa transformasikan kedalam bentuk lain, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Cotan } B &= \frac{\text{sin } a \text{ cotan } b}{\sin c} - \cos a \text{ cotan } C \\ \frac{1}{\tan B} &= \frac{\text{sin } a \text{ cotan } b \cos a \cos C}{\sin C} \\ \text{Tan } B &= \frac{\sin C}{\text{sin } a \text{ cotan } b \cos a \cos C} \dots 4 \end{aligned}$$

Mengingat

$$A = 90^0 - \phi_B$$

$$B = 90^0 - \phi_A$$

$$C = \lambda_a - \lambda_B$$

$$\text{Cos } (90 - x) = \text{Sin } (x)$$

$$\text{Sin } (90 - x) = \text{cos } (x)$$

$$\text{cot } (90 - x) = \text{tan } (x)$$

Sehingga

$$\text{Sin } a = \text{Sin } (90^0 - \phi_B)$$

$$= \text{Cos } \phi_B$$

$$\text{Cos } a = \text{cos } (90^0 - \phi_B)$$

$$= \text{Sin } \phi_B$$

$$\text{cotan } b = \text{Cotan } (90^0 - \phi_A)$$

$$= \text{Tan } \phi_A$$

Sehingga dengan demikian persamaan 4 menjadi

Aplikasi Aturan Cosinus Dan Sinus Segitiga Bola Dalam Perhitungan Arah Kiblat

$$\begin{aligned}\text{Tan B} &= \frac{\sin C}{\sin a \cotan b - \cos a \cos C} \\ \text{Tan B} &= \frac{\sin C}{\cos \phi_B \tan \phi_A - \sin \phi_B \cos C} \dots\dots 5\end{aligned}$$

Persamaan (5) ini merupakan rumus arah kiblat yang lain dengan menggunakan rumus cosinus dan rumus sinus.

Berdasarkan pembahasan diatas maka aplikasi aturan cosinus dalam segitiga bola ada dua rumus yaitu

1. Rumus cosinus 1

$$\text{Cotg B} = \frac{\text{ctgb} \sin a}{\sin C} - \cos a \text{ctg C}$$

2. Rumus cosinus 2

$$\text{Tan B} = \frac{\sin C}{\cos \phi_B \tan \phi_A - \sin \phi_B \cos C}$$

Metode perhitungan aturan cosinus dan sinus dalam perhitungan arah kiblat.

Metode perhitungan dalam bagian ini yaitu metode penggunaan calculator sebagai media alat hitung. Adapun cara penggunaanya yaitu sebgaia berikut:

1. Rumus cosinus 1

$$\text{Cotg B} = \frac{\text{ctgb} \sin a}{\sin C} - \cos a \text{ctg C}$$

$$\text{Shift tan} \left((\sin a (1: \tan b) : \sin C) - (\cos a (1: \tan C)) \right) x^{-1} = \text{shift o},,$$

2. Rumus cosinus 2

$$\text{Tan B} = \frac{\sin C}{\cos \phi_B \tan \phi_A - \sin \phi_B \cos C}$$

$$\text{Shift tan} \left(\sin C : (\cos \phi_B \tan \phi_A - \sin \phi_B \cos C) \right) = \text{shift o},,$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sebelum dibahas contoh perhitungan, terlebih dahulu harus dipahami bahwa ada aturan dalam melakukan perhitungan arah kiblat tentang ketentuan bujur tempat yang akan dihitung (λ_A) yaitu

1. Jika (λ_A) < 39° 49' 34.33" BT maka C = 39° 49' 34.33" - λ_A dengan arah kiblat menghadap kearah Timur
2. Jika (λ_A) > 39° 49' 34.33" BT maka C = λ_A - 39° 49' 34.33" dengan arah kiblat menghadap kearah barat
3. Jika (λ_A) < 140° 10' 25.06" BB maka C = λ_A + 39° 49' 34.33" dengan arah kiblat menghadap kearah Timur

4. Jika $(\lambda_A) > 140^{\circ} 10' 25.06''$ BB maka $C = 360^{\circ} - \lambda_A - 39^{\circ} 49' 34.33''$ dengan arah kiblat menghadap kearah Barat.

Berdasarkan empat kemungkinan arah kiblat tersebut dan selanjutnya direlasikan dengan kemungkinan posisi tempat di Bumi, maka akan memiliki delapan kemungkinan arah kiblat yaitu

1. Tempat yang berada di utara ka'bah tapi bujurannya berada pada kategori satu maka arah kiblatnya menghadap selatan timur
2. Tempat yang berada di selatan ka'bah tapi bujurannya berada pada kategori satu maka arah kiblatnya menghadap utara timur
3. Tempat yang berada di utara ka'bah tapi bujurannya berada pada kategori dua maka arah kiblatnya menghadap selatan barat
4. Tempat yang berada di selatan ka'bah tapi bujurannya berada pada kategori dua maka arah kiblatnya menghadap utara barat
5. Tempat yang berada di utara ka'bah tapi bujurannya berada pada kategori tiga maka arah kiblatnya menghadap selatan timur
6. Tempat yang berada di selatan ka'bah tapi bujurannya berada pada kategori tiga maka arah kiblatnya menghadap utara timur
7. Tempat yang berada di utara ka'bah tapi bujurannya berada pada kategori dua maka arah kiblatnya menghadap selatan barat
8. Tempat yang berada di selatan ka'bah tapi bujurannya berada pada kategori dua maka arah kiblatnya menghadap utara barat

Delapan hal ini yang melatarbelakangi pada bagian ini ada delapan contoh perhitungan dengan setiap contoh dihitung dengan dua rumus perhitungan sebagaimana dibahas sebelumnya. Adapun contoh perhitungan tersebut meliputi:

No	Nama kota	Letak geografis	
		Lintang	Bujur
1	Athena	$37^{\circ} 45' \text{ LU}$	$23^{\circ} 20' \text{ BT}$
2	Angola	$-12^{\circ} 00' \text{ LS}$	$18^{\circ} 00' \text{ BT}$
3	Basra	$30^{\circ} 34' \text{ LU}$	$47^{\circ} 50' \text{ BT}$
4	Yogya	$-7^{\circ} 48' \text{ LS}$	$110^{\circ} 21' \text{ BT}$
5	Madrid	$40^{\circ} 25' \text{ LU}$	$03^{\circ} 40' \text{ BB}$
6	Santiago	$34^{\circ} 00' \text{ LS}$	$70^{\circ} 25' \text{ BB}$

Aplikasi Aturan Cosinus Dan Sinus Segitiga Bola Dalam Perhitungan Arah Kiblat

7	Cordova	$60^{\circ} 10' \text{ LU}$	$145^{\circ} 50' \text{ BB}$
8	Tahiti	$-15^{\circ} 40' \text{ LS}$	$150^{\circ} 00' \text{ BB}$

Rekapitulasi hasil Perhitungan

Setelah dilakukan perhitungan arah kiblat dengan menggunakan kedua rumus tersebut akhirnya diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

No	Nama kota	Rumus cosinus dan sinus	
		Rumus 1	Rumus 1
1	Athena	$-45^{\circ} 43' 29.78''$	$-45^{\circ} 43' 29.78''$
2	Angola	$32^{\circ} 48' 20.5''$	$32^{\circ} 48' 20.5''$
3	Basra	$-40^{\circ} 2' 34.11''$	$-40^{\circ} 2' 34.11''$
4	Yogya	$65^{\circ} 16' 58.93''$	$65^{\circ} 16' 58.93''$
5	Madrid	$-75^{\circ} 59' 52.27''$	$-75^{\circ} 59' 52.27''$
6	Santiago	$82^{\circ} 0' 14.88''$	$82^{\circ} 0' 14.88''$
7	Cordov	$5^{\circ} 19' 22.98''$	$5^{\circ} 19' 22.98''$
8	Tahiti	$56^{\circ} 47' 45.64''$	$56^{\circ} 47' 45.64''$

SIMPULAN

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, akhirnya dapat disimpulkan

1. Rumus perhitungan arah kiblat dengan menggunakan aturan sinus dan kosinus berangkatnya dari rumus sinus dan kosinus dalam segitiga bola, dan memiliki dua bentuk rumus yang berbeda.
2. Dalam perhitungan arah kiblat dengan aturan sinus dan kosinus kedua bentuk rumus menghasilkan hasil perhitungan yang sama.
3. Berdasarkan kajian di atas mulai awal hingga akhir dapat disimpulkan bahwa antara matematika dan agama memiliki relasi.

DAFTAR PUSTAKA

Alkalali, Asad M, 1987, *Kamus Indonesia Arab*, Jakarta: Bulan Bintang.
Alvin K. Bettinger and John A. Englund. 1963. *Algebra and Trigonometry*, Seranton, International Texbook Company
Anugraha, Rinto, 2012, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Gajah Mada
Azhari, Susiknan, 2007, *Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah.

- Barlow and Bryan, 1900, *Elementery Mathematical Astronomy*, London: W, B. Clive.
- Barlow and Bryan, 1946, *Elementery Mathematical Astronomy*, London. University totorial press ltd
- Departemen Agama RI, 2005, *Al-Qur'an dan terjemahnya*, Bandung:JUMĀNATUL 'ALĪ-ART
- Hambali, Slamet, 2011, *Ilmu Falak*, Semarang: Program pascasarjana IAIN Walisongo Semarang
- Koesdiono, 2002, *Ilmu Ukur Segitiga Bola*, Bandung: Jurusan teknik geodesi, Institut Teknologi Bandung.
- Majelis tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, Tim, 2009, *Pedoman Hisab Muhammadiyah*, Yogyakarta, Majelis tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah
- Murray, Daniel A, 1908, *spherical trigometry*, New York:Longmans, Green, And Co.
- Purwanto, Agus,2012, “*Penentuan arah Kiblat*”, makalah *Pelatihan Hisab Falak*, di PWM Jatim, tanggal 10 Juli 2011
- Shodiq, Sriyatin, 1994, *Ilmu Falak 1*, Surabaya: Fakultas syari'ah Universitas Muhammadiyah Surabaya
- Smart, 1997, *Text Book On Spherical Astronomy*, Cambride: Cambridge University Press