

AKURASI ARAH KIBLAT MASJID AGUNG SIDOARJO
(Studi Analisis dengan Acuan Metode Hisab *Vincenty*)

SKRIPSI

Oleh:

Nurizzah Churotin

NIM. C98215028



Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Fakultas Syariah dan Hukum

Jurusan Hukum Perdata Islam

Program Studi Ilmu Falak

Surabaya

2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Nurizzah Churotin
NIM : C98215028
Fakultas/Prodi : Syariah dan Hukum / Ilmu Falak
Judul Skripsi : Akurasi Arah Kiblat Masjid Agung Sidoarjo
(Studi Analisis dengan Acuan Metode Hisab
Vincenty)

Dengan sungguh-sungguh menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penulisan/ karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Surabaya, 15 November 2019
Saya yang menyatakan,

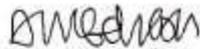

Nurizzah Churotin
C98215028

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Hal ini menerangkan bahwa skripsi yang telah ditulis oleh Nurizzah Churotin, NIM.C98215028 ini telah diperiksa dan disetujui untuk ujian munaqosah.

Surabaya, 15 November 2019

Pembimbing



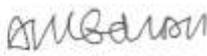
A. Mufti Khazin, M.HI
NIP. 197303132009011004

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Nurizzah Churotin NIM.C98215028 ini telah dipertahankan di depan sidang Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Ampel Surabaya pada hari Rabu, tanggal 27 November 2019 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Syariah.

Majelis Munaqasah Skripsi

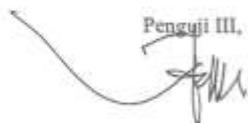
Penguji I,


A. Mufti Khazin, M.HI
NIP. 197303132009011004

Penguji II,


Dr. H. Abd. Salam, M.Ag.
NIP. 195708171985031001

Penguji III,


Dr. H. M. Hasan Ubaidillah, SH, M.Si
NIP. 197911052007011019

Penguji IV,


Zakiyatul Ulya, M.HI
NIP. 199007122015032008

Surabaya, 13 Desember 2019
Menegaskan,
Fakultas Syariah dan Hukum
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dr. H Masruhan, M.Ag.
NIP.195904041988031003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSetujuan PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nurizzah Churrotin
NIM : C98215028
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak
E-mail address : nurizzahchurrotin@gmail.com

Demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Akurmi Arab Kiblat Masjid Agung Sidoarjo

(Studi Analisis dengan Asumsi Metode Himpal Fuzzy)

berupa perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Januari 2020

Penulis


(Nurizzah Churrotin)
nama terang dan tanda tangan

Arah kiblat bukan saja soal keyakinan hati saat menghadap Kakbah, agar keyakinan tersebut benar-benar adanya, perlu dilakukan pembuktian dengan pengukuran arah kiblat. Sejatinya arah menghadap ketika salat adalah arah kiblat bukan arah barat yang sudah difahami oleh masyarakat umum selama ini. Oleh karenanya agar salat seorang muslim dinyatakan sah maka perlu untuk menghadap arah kiblat dengan akurat.

Keakuratan tersebut dapat ditentukan melalui hisab cermat dan pengukuran arah kiblat dengan tepat. Metode hisab merupakan hal yang sangat penting dalam pengukuran arah kiblat karena hasil hisab digunakan untuk pedoman dalam membuat saf salat. Selain metode hisab, metode pengukuran juga menjadi hal yang tidak dapat dipisahkan dalam penentuan arah kiblat. Metode pengukuran pun bermacam-macam dengan alat bantu yang tradisional hingga modern. Sehingga, metode hisab dan metode pengukuran yang digunakan sangat menentukan keakuratan dalam penentuan arah kiblat.

Perkembangan teknologi memang mempermudah pengukuran arah kiblat, sehingga banyak studi kasus ataupun penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengukuran arah kiblat terhadap masjid kuno. Fakta di lapangan menunjukkan, masih banyak arah kiblat masjid kuno yang kurang tepat dikarenakan metode pengukuran dan teknologi atau alat yang digunakan ketika itu masih terbatas, sulit diungkapkan, dan difahami karena bersifat magis.

tempat ibadah (salat) yang dapat menampung 8000 jemaah, karena letaknya yang strategis tepat dibelakang Alun-alun Kota, Masjid ini tidak pernah sepi dari jemaah.

Ketika waktu salat tiba, masyarakat sekitar berbondong-bondong menuju Masjid Agung Sidoarjo untuk melakukan ibadah salat baik salat fardu 5 (lima) waktu ataupun salat Jumat. Masjid ini setiap tahunnya mengadakan *maleman* yakni salat qiyamulail ketika 10 (sepuluh) hari terakhir di bulan Ramadan. Termasuk Ramadan kali ini 1440 H, jemaah *maleman* yang hadir hingga memenuhi lantai 2 (dua) Masjid Agung Sidoarjo.

Selain Masjid terbesar di Kabupaten Sidoarjo, Letak Masjid Agung Sidoarjo sendiri berada persis di jantung Kota. Secara geografis, sebelah Barat Masjid Agung Sidoarjo berbatasan dengan pemukiman, sebelah Utara berbatasan dengan kantor DPRD Kabupaten Sidoarjo sebelah Timur berbatasan dengan Alun-alun Sidoarjo, sebelah selatan berbatasan dengan Rumah Tahanan Kabupaten Sidoarjo.

Masjid Agung Sidoarjo berdiri pada tahun 1862 M didirikan oleh Bupati pertama Kabupaten Sidoarjo yakni Bupati Tjokronegoro I. Tercatat terjadi lima kali pemugaran, meskipun sudah lima kali mengalami pemugaran, selama pendirian hingga sekarang ini, Masjid Agung Sidoarjo belum pernah mengalami pengecekan ulang arah kiblat,

Muhammad Nur Sodik, 2014, Studi Analisis Terhadap Metode Penentuan Arah Kiblat oleh Takmir Masjid di Kecamatan Wringinanom Kabupaten Gresik. Dalam skripsi tersebut dipilih 10 (sepuluh) Masjid sebagai sampel dalam menentukan metode arah kiblat oleh Takmir Masjid di Kecamatan Wringinanom. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa tidak ada data terkait metode penentuan arah serta arah kiblat 10 (sepuluh) Masjid dinyatakan kurang tepat setelah dilakukan pengecekan ulang arah kiblat. Pandangan masyarakat beragam terhadap pengecekan yang dilakukan, ada yang berpendapat arah kiblat di Masjid Kecamatan Wringinanom tidak perlu diubah karena sejak dulu sudah seperti itu dan ada yang berpendapat bahwa perubahan perlu dilakukan sesuai hasil perhitungan teoritik.¹⁴

Khabibul Adjam S, 2017, Sejarah Pemindahan Masjid Agung Kabupaten Sidoarjo (Tinjauan Historis Pemindahan Masjid Agung dari Masjid Al-Abror ke Masjid Jamik Tahun 1895 M - 2016 M). Dalam penelitian tersebut membahas mengenai sejarah Masjid Al-Abror terletak di Desa Pekauman yang dibangun lebih dahulu daripada Masjid Agung Sidoarjo. Ketika Bupati Pertama Kabupaten Sidoarjo memindahkan pusat pemerintahannya dari Desa Pekauman ke Desa Magersari sekaligus

¹⁴ Muhammad Nur Sodik, "Studi Analisis Terhadap Metode Penentuan Arah Kiblat oleh Takmir Masjid di Kecamatan Wringinanom Kabupaten Gresik" (Skripsi--UIN Sunan Ampel Surabaya, 2014), iv.

- 1) Amig, M Bahrul et al. *Jejak Sidoarjo dari Jengala ke Suriname*, (Sidoarjo: Ikatan Alumni Pamong Praja Sidoarjo, 2006).
- 2) Amir, H.A.C. *Perkembangan Masjid Agung Sidoarjo Dialih dari Sari Buku "Sidoarjo Membangun"*. t.tp.: t.p, 1988.
- 3) S, Khabibul Adjam. *Sejarah Pemindahan Masjid Agung Kabupaten Sidoarjo (Tinjauan Historis Pemindahan Masjid Agung dari Masjid Al-Abror ke Masjid Jamik Tahun 1895 M – 2016 M)*. t.tp.: t.p., 2016.
- 4) Marwadi. "Aplikasi Teori Geodesi dalam Perhitungan Arah Kiblat". *Al-Manahij: Jurnal Kajian Hukum Islam*, No. 02, Vol. 08, Juli, 2014.
- 5) Izzuddin, Ahamd. "Metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya". *In Conference on Islam Studies (AICIS XII)*, November, 2012.
- 6) Awaluddin, Mochammad. "Kajian Penentuan Arah Kiblat secara Geodetis". *Teknik*, No. 02, Vol. 37, 2016.
- 7) Syarif, Muh. Rasywan. "Problematika Arah Kiblat dan Aplikasi Perhitungannya". *Hunafa: Jurnal Studia Islamika*, No. 02, Vol. 09, Desember, 2010.
- 8) Dan buku-buku falak lainnya

berdasarkan hisab *vincenty* dan alat bantu theodolite dan GPS dan metode lain yaitu metode *raşd al-qiblah* lokal kemudian dilakukan perhitungan selisih arah kiblatnya menggunakan segitiga trigonometri dan melalui aplikasi arah kiblat berbasis *android* yaitu *islamicastro* sebagai penunjang dari segi teknologi digital masa kini.

I. Sistematika Pembahasan

Untuk mempermudah dalam memahami penelitian ini maka Penulis membuat sistematika penulisan yang terdiri atas lima bab sebagai berikut:

Bab I merupakan Pendahuluan, dengan sub bab latar belakang masalah yang akan diteliti, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, kajian pustaka, tujuan penelitian, kegunaan hasil penelitian, definisi operasional, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

Bab II merupakan Teori Arah Kiblat, memaparkan pengertian arah kiblat, fikih kiblat, metode hisab arah kiblat, metode pengukuran arah kiblat, kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam penentuan dan pengukuran arah kiblat, dan tingkat akurasi arah kiblat.

Bab III merupakan Arah kiblat Masjid Agung Sidoarjo, memaparkan profil Masjid Agung Sidoarjo, metode penentuan dan fakta arah kiblat Masjid Agung Sidoarjo, dan hisab arah kiblat Masjid Agung Sidoarjo metode *vincenty*.

E. Kesalahan-kesalahan yang Terjadi dalam Penentuan dan Pengukuran Arah Kiblat

Menurut Hosen dalam bukunya “ketidaktepatan arah kiblat bukan dikarenakan gempa Bumi atau pergeseran lempeng Bumi, tetapi sejak awal pembangunan suatu masjid memang tidak tepat menghadap ke arah kiblat”. Arah kiblat sendiri dalam penentuannya terdiri atas hisab dan pengukuran, berikut ini kesalahan-kesalahan yang dapat mempengaruhi kemelencengan arah kiblat:

1. Tidak dihisab dan tidak diukur, yang terpenting menghadap ke arah Barat dengan serong ke Utara. terkadang cukup menghadap arah barat saja, apalagi penentuan titik barat berdasarkan perkiraan saja.
2. Tidak melalui proses hisab tapi langsung diukur, misalnya diukur dengan kompas kiblat yang biasanya tertempel pada sajadah jamaah haji.
3. Dihisab dan diukur, tapi hisabnya salah, sehingga hasil pengukurannya dipastikan tidak benar.
4. Dihisab dan diukur, tapi pengukurannya tidak benar. Pengukuran yang dilakukan tidak benar karena pengukurannya kurang cermat, misalnya menggunakan kompas tanpa memperhatikan variasi magnetik kompas serta pengaruh medan magnet lainnya, atau hanya menggunakan busur yang relatif kecil. Selain itu *human error* merupakan faktor yang sering terjadi, artinya pekerja bangunan kurang hati-hati ketika mengukurasi

metode. Dengan metode utama yaitu metode hisab *vincenty* dan metode pengukuran menggunakan thedolite. Metode hisab *vincenty* menggambarkan bentuk Bumi elipsoid yaitu pada bagian kedua kutub Bumi mengalami pengepungan, sehingga metode hisab ini paling akurat karena menggunakan bentuk Bumi yang sesungguhnya. Selain itu dalam pengukuran digunakan alat bantu yang memiliki tingkat akurasi tinggi yaitu thedolite. Jadi secara hisab merupakan hisab yang paling akurat, secara pengukuran merupakan pengukuran dengan alat bantu yang memiliki akurasi tinggi.

Untuk mengetahui fakta harga arah kiblat Masjid Agung Sidoarjo, Penulis mengukur arah kiblat menggunakan metode utama yakni metode hisab *vincenty* dan metode pengukuran dengan theodolite dan GPS pada hari Jumat, 25 Oktober 2019 di Masjid Agung Sidoarjo. Penulis melakukan pengukuran arah kiblat dengan cara membuat saf langsung karena jika diukur arah kiblatnya maka arah kiblat akan menuju ke tanah dan rerumputan. Oleh karenanya setelah thedolite tepat mengahar ke arah kiblat Masjid¹⁹, theodolite diputar sebesar 90° (menyiku) untuk membuat garis saf. Kemudian membidik dua buah titik, dan tarik garis lurus dari kedua titik tersebut terbentuklah saf atau arah kiblat yang senyatanya yakni 293° 57' 35.46". Didapatkan fakta arah kiblat Masjid Agung Sidoarjo saat ini menghadap ke 284° 19' 39.88".

¹⁹ Hasil hisab arah kiblat Masjid Agung Sidoarjo metode hisab *vincenty* sebesar 293° 57' 35.46" dikurangi kemiringan saf yaitu $\tan^{-1}(6.5 \text{ cm} / 38.3 \text{ cm}) = 284^\circ 19' 39.88''$.

$$\begin{aligned}
& 21.3572015928477 \cos -7.42147984941307 \cos \\
& 73.1249484589094)^2] \\
& = 0.975263388861146 \\
\text{Cos } \sigma & = \sin U_1 \sin U_2 + \cos U_1 \cos U_2 \cos L2 \\
& = \sin 21.3572015928477 \sin -7.42147984941307 + \cos \\
& 21.3572015928477 \cos -7.42147984941307 \cos \\
& 73.1249484589094 \\
& = 0.221045973379007 \\
\sigma & = \arctan = \frac{\sin \sigma}{\cos \sigma} \\
& = \arctan = \frac{0.975263388861146}{0.221045973379007} \\
& = 77.2295245378653 \\
\sin \alpha & = \frac{\cos U_1 \cos U_2 \sin L2}{\sin \sigma} \\
& = \frac{\cos 21.3572015928477 \cos -7.42147984941307 \sin 73.1249484589094}{77.2295245378653} \\
& = 0.906174922468517 \\
\text{Cos}^2 \alpha & = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - (0.906174922468517)^2 \\
& = 0.178847009889177 \\
\text{Cos} (2\sigma_m) & = \cos \sigma - \frac{2 \sin U_1 \sin U_2}{\text{Cos}^2 \alpha} \\
& = 0.221045973379007 - \\
& \frac{2 \times \sin 21.3572015928477 \sin -7.42147984941307}{0.178847009889177} \\
& = 0.747085799835498
\end{aligned}$$

$$= 0.975263396997436$$

$$\begin{aligned} \text{Cos } \sigma &= \sin U_1 \sin U_2 + \cos U_1 \cos U_2 \cos L_3 \\ &= \sin 21.3572015928477 \sin -7.42147984941307 + \cos \\ &21.3572015928477 \cos -7.42147984941307 \cos \\ &73.1249507862204 \\ &= 0.221045937481378 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \arctan = \frac{\sin \sigma}{\cos \sigma} \\ &= \arctan = \frac{0.975263396997436}{0.221045937481378} \\ &= 77.2295266468162 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{\cos U_1 \cos U_2 \sin L_3}{\sin \sigma} \\ &= \frac{\cos 21.3572015928477 \cos -7.42147984941307 \sin 73.1249507862204}{\sin 77.2295266468162} \\ &= 0.906174926074271 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cos}^2 \alpha &= 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - (0.906174926074271)^2 \\ &= 0.17884700335429 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cos } (2\sigma_m) &= \cos \sigma - \frac{2 \sin U_1 \sin U_2}{\text{Cos}^2 \alpha} \\ &= 0.221045937481378 - \\ &\quad \frac{2 \times \sin 21.3572015928477 \sin -7.42147984941307}{0.17884700335429} \\ &= 0.747085783158826 \end{aligned}$$

$$C = \frac{f}{16} \cos^2 \alpha [4 + f(4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$= 0.975263397023182$$

$$\begin{aligned} \text{Cos } \sigma &= \sin U_1 \sin U_2 + \cos U_1 \cos U_2 \cos L5 \\ &= \sin 21.3572015928477 \sin -7.42147984941307 + \cos \\ &21.3572015928477 \cos -7.42147984941307 \cos \\ &73.1249507935849 \\ &= 0.221045937367785 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \arctan = \frac{\sin \sigma}{\cos \sigma} \\ &= \arctan = \frac{0.975263397023182}{0.221045937367785} \\ &= 77.2295266534897 \\ \sin \alpha &= \frac{\cos U_1 \cos U_2 \sin L5}{\sin \sigma} \\ &= \frac{\cos 21.3572015928477 \cos -7.42147984941307 \sin 73.1249507935849}{\sin 77.2295266534897} \end{aligned}$$

$$= 0.975263397023182$$

$$\begin{aligned} \text{Cos}^2 \alpha &= 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - (0.975263397023182)^2 \\ &= 0.178847003333611 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cos } (2\sigma_m) &= \cos \sigma - \frac{2 \sin U_1 \sin U_2}{\text{Cos}^2 \alpha} \\ &= 0.221045937367785 - \\ &\quad \frac{2 \times \sin 21.3572015928477 \sin -7.42147984941307}{0.178847003333611} \\ &= 0.747085783106056 \end{aligned}$$

$$C = \frac{f}{16} \cos^2 \alpha [4 + f(4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cos } \sigma &= \sin U_1 \sin U_2 + \cos U_1 \cos U_2 \cos L_6 \\
 &= \sin 21.3572015928477 \sin -7.42147984941307 + \cos \\
 &21.3572015928477 \cos -7.42147984941307 \cos \\
 &73.1249507935849 \\
 &= 0.221045937367784
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \arctan = \frac{\sin \sigma}{\cos \sigma} \\
 &= \arctan = \frac{0.975263397023183}{0.221045937367784} \\
 &= 77.2295266534897
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sin \alpha &= \frac{\cos U_1 \cos U_2 \sin L_6}{\sin \sigma} \\
 &= \frac{\cos 21.3572015928477 \cos -7.42147984941307 \sin 73.1249507935849}{\sin 77.2295266534897} \\
 &= 0.906174926085681
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cos}^2 \alpha &= 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - (0.906174926085681)^2 \\
 &= 0.178847003333611
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cos } (2\sigma_m) &= \cos \sigma - \frac{2 \sin U_1 \sin U_2}{\text{Cos}^2 \alpha} \\
 &= 0.221045937367784 - \\
 &\quad \frac{2 \sin 21.3572015928477 \sin -7.42147984941307}{0.178847003333611} \\
 &= 0.747085783106055
 \end{aligned}$$

$$C = \frac{f}{16} \cos^2 \alpha [4 + f(4 - 3 \cos^2 \alpha)]$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{0.00335281067183102}{16} \times 0.178847003333611 [4 + \\
&0.00335281067183102 \\
&(4 - 3 \times 0.178847003333611)] \\
&= 0.000150345236260724 \\
L7 &= L6 + (1 - C) f \sin \alpha [\sigma + C \sin \sigma (\cos (2\sigma_m) + C \cos \sigma \\
&(-1 + 2 \cos^2 (2\sigma_m)))] \\
&= 73.1249507935849 + (1 - 0.000150345236260724) \\
&0.00335281067183102 \times 0.906174926085681 \\
&[77.2295266534897 + 0.000150345236260724 \\
&0.975263397023183 \times 0.747085783106055 + \\
&0.000150345236260724 \times 0.221045937367784 (-1 + 2 \\
&(0.747085783106055)^2)] \\
&= 73.1249507935849 \\
\text{Selisih L} &= \text{abs} (L6 - L7) \\
&= \text{abs} (73.1249507935849 - 73.1249507935849) \\
&= 0 \\
u^2 &= \cos^2 \alpha \frac{a^2 - b^2}{b^2} \\
&= 0.178847003333611 \times \frac{(6378137)^2 - (6356752.314)^2}{(6356752.314)^2} \\
&= 0.00120533879889216 \\
A &= 1 + \frac{u^2}{16384} [4096 + u^2 (-768 + u^2 (320 - 175u^2))] \\
&= 1 + 0.00120533879889216 / 16348
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& [4096 + (-768 + 0.00120533879889216 (320 - 175 \times \\
& 0.00120533879889216))] \\
& = 1.000301266613270.00120533879889216 \\
B & = \frac{u^2}{1024} [256 + u^2 (-128 + u^2 74 - 47u^2)] \\
& = \frac{0.00120533879889216}{1024} [256 + 0.00120533879889216 (-128 + \\
& 0.00120533879889216 \times 74 - 47 \times \\
& 0.00120533879889216)^2] \\
& = 0.000301153220972778 \\
\Delta\sigma & = B \sin \sigma [\cos (2\sigma_m) \\
& + \frac{1}{4} B (\cos \sigma (-1 + 2 \cos^2 (2\sigma_m)) - \frac{1}{6} B \cos \\
& (2\sigma_m) (-3 + 4 \sin^2 \sigma) (-3 + 4 \cos^2 (2\sigma_m)))] \\
& = 0.000301153220972778 \times \\
& 0.975263397023183 [0.747085783106055 \\
& + \frac{1}{4} \times 0.000301153220972778 \\
& (0.221045937367784 (-1 + 2 \times \\
& (0.747085783106056)^2) - \frac{1}{6} \times \\
& 0.000301153220972778 \times \\
& 0.747085783106056 (-3 + 4 \times \\
& (0.906174926085681)^2) (-3 + 4 \times \\
& (0.747085783106055)^2)] \\
& = 0.000219422437505257 \\
s & = b \times A (\sigma - \Delta\sigma)
\end{aligned}$$

Berdasarkan informasi dari Takmir bahwa penentu arah kiblat Masjid Agung Sidoarjo ialah pendiri pertama Masjid ketika itu. Dalam hal nama subyek penentu, metode hisab dan metode pengukuran belum ditemukan informasi yang jelas, karena keterbatasan informan yang mengetahui seluk-beluk awal mula penentuan arah kiblat Masjid. Dalam buku-buku sejarah diceritakan bagaimana awal mula berdirinya Masjid lengkap nama bupati beserta tahun penyempurnaan pembangunan yang dilakukan dari masa kemasa, namun mengenai penentuan arah kiblat sejak awal mula berdirinya tidak tercover dalam buku-buku sejarah yang ada.

Hingga saat ini belum pernah dilakukan pengukuran ulang arah kiblat pada Masjid Agung Sidoarjo, atau mengeceknya secara sederhana melalui *raşd al-qiblah* global yang terjadi setiap tahunnya. Padahal sekarang ini ilmu pengetahuan semakin pesat dan berkembang. Dari mulai perkembangan hisab yaitu hisab taqribi menuju hisab modern, dari segi metode pengukuran (alat ukur) juga mengalami perkembangan dari mulai rubu', *bencet*, kompas, hingga yang paling modern adalah theodolite atau total station.

Karena tidak diketahuinya metode hisab dan metode pengukuran arah kiblat pada Masjid Agung Sidoarjo. Penulis berusaha mencari data dari beberapa masjid-masjid agung lain. Dengan harapan dapat ditemukan metode hisab dan metode pengukuran yang berkembang ketika itu.

No	Nama masjid	Tahun berdiri masjid	Subyek penentu	Penentuan arah kiblat	Akurasi arah kiblat
1	Masjid Agung Sunan Ampel ¹	1399 M	Mbah Shonaji (Mbah Bolong)	Melubangi dinding Masjid	0° 12' 28.94" saf asli 0° 16' 34.43" saf perluasan
2	Masjid Sunan Kalijaga Demak ²	1534	Sunan Kalijaga	Memegang tajuk(mahkota) Mekah di tangan kanan dan tajuk Masjid di tangan kiri	8° 42' ke Utara
3	Masjid Agung Sang Cipta Rasa Cirebon ³	1481 M	Raden Sepat	tidak diketahui	05° 01' 49.4" saf asli 06° 30' 30.5" saf perluasan
4	Masjid Agung Banten ⁴	1566 M	Sultan Maulana Hasanuddin	Mengangkat tangan dan terlihat Kakkbah di depan mata	15° 56'43.43"
5	Masjid Agung At-Taqwa Bondowoso ⁵	1809 M	Urais Departemen Agama Bondowoso	Kompas ⁶	2°37'10.38"

Tabel 4.1 Metode Penentuan Arah Kiblat Masjid Agung Lain

¹ Achmad Jaclani, "Studi Akurasi Arah Kiblat Masjid Agung Sunan Ampel Suarabaya Jawa Timur" (Skripsi--IAIN Walisongo, Semarang, 2010), vii, 1, dan 34.

² Jauharotun Nafis, "Studi Analisis Arah Kiblat Masjid Sunan Kalijaga Kadilangu Demak" (Skripsi--IAIN Walisongo, Semarang, 2012), 57, 58, dan 79.

³ Mohamad Ramdhany, "Studi Analisis Arah Kiblat Masjid Agung Sang Rasa Cipta Cirebon" (Skripsi--IAIN Walisongo, Semarang, 2012), v, 54, dan 49.

⁴ Yeyen Erviana, "Akurasi Arah Kiblat Masjid Agung Banten" (Skripsi--IAIN Wolisongo, Semarang, 2012), vii dan 57.

⁵ Siti Muslifah, "Metode Penentuan Arah Kiblat Masjid Agung At-Taqwa Bondowoso Jawa Timur" (Skripsi--IAIN Walisongo, Semarang, 2010), vii dan 75.

⁶ Pada renovasi keempat di ukur menggunakan kompas yaitu pada tahun 1998 M.

seperti rubu' mujayyab hingga alat bantu ukur yang memiliki akurasi tertinggi dewasa ini ialah theodolite mencapai ketelitian 5 detik.

Dari penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa berijtihad dalam penentuan arah kiblat yang akurat mudah untuk diterapkan, karena adanya alat bantu ukur yang canggih seperti theodolite. Justru masalah yang biasanya timbul adalah ketika ada sebuah masjid yang dilakukan pengukuran ulang arah kiblatnya, dan memiliki hasil yang kurang atau tidak akurat, tetap hal utama yang harus dilakukan ialah melihat atau mengkaji lebih dalam arah kiblatnya, karena termasuk dalam salah satu syarat sahnya salat. Kemudian timbulah beberapa masalah yang muncul jika pengukuran yang baru (pengukuran ulang) tersebut diterapkan.

Seperti adanya keresahan pada masyarakat akibat berubahnya arah kiblat. Bagaimana dengan salatnya selama ini, sah atau tidak, diterima atau tidak. Sehingga Masyarakat bertanya-tanya dan resah mengenai apa sebenarnya arah kiblat itu kenapa harus ada perubahan dan kenapa terjadi kemelencengan. Hal tersebut dapat dijawab asalkan Pengurus Masjid atau ahli-ahli falak dapat menjelaskan bahwasannya salat-salat yang sudah dilakukan tetap sah dan salat-salat yang akan dilakukan nantinya (setelah adanya perubahan saf ke arah yang seharusnya) akan menghadap ke arah kiblat yang lebih sempurna.

Misalkan sebuah kasus dimana seseorang sedang mengerjakan salat asar di atas gunung dalam keadaan mendung. Sebelum rakaat pertama seseorang tersebut menggunakan petunjuk tumbuhan lumut yang

Bahkan sah pula salat empat rakaat dengan empat kiblat disertai ijtihad yang berubah-ubah, dan tidak pula ada qada untuk rakaat-rakaat sebelumnya.

Dari uraian di atas dapat dijadikan dalil bahwa merubah arah kiblat suatu masjid merupakan suatu hal yang wajar. Dalam fikih saja diperbolehkan mengubah arah kiblat sebanyak empat kali dalam satu kali ibadah salat, dan salatnya tetap sah tanpa perlu adanya qada, apalagi merubah arah kiblat masjid yang bukan dalam pengerjaan satu kali ibadah salat.

Yang terpenting ijtihad dalam penentuan kiblat itu wajib (mutlak), jadi tidak hanya cukup dengan yakin saja. Keyakinan itu tidak dapat terwujud jika tidak ada petunjuk yang menyebabkannya yakin, maka dari itu, harus dilakukan ijtihad terlebih dahulu dalam menentukan arah kiblat ketika hendak salat. Bagaimanapun proses ijtihadnya, entah menggunakan kompas, aplikasi berbasis android, atau menggunakan tanda-tanda alam. Sebab yang dinamakan ijtihad dalam fikih adalah berusaha dengan sungguh-sungguh, jadi harus benar-benar maksimal usaha dalam menentukan arah kiblat suatu masjid. Apalagi dewasa ini, berbagai teknologi canggih yang mendukung dalam penentuan arah kiblat sudah sangat mudah dioperasikan, hasilnya akurat, dan dapat dipercaya atau dipertanggung jawabkan. Sehingga bagi Penulis tidak ada alasan lagi dan tidak diperbolehkan bahwa menghadap kiblat “yang penting yakin”, hal itu jelas-jelas salah.

Selain keresahan masyarakat masalah yang dapat timbul karena penerapan arah kiblat baru yang lebih akurat dari semula ialah renovasi bangunan masjid. Banyak yang berfikir ketika arah kiblat suatu bangunan baik itu masjid, musala, atau tempat ibadah umat muslim yang mengalami perubahan arah kiblat haruslah dibongkar bangunannya kemudian mendirikannya sesuai dengan arah kiblat yang lebih akurat.

Padahal hal tersebut tidaklah perlu dilakukan karena, akan memakan biaya yang tidak sedikit jumlahnya. Tindakan yang perlu dilakukan ialah hanya merubah saf salat bisa dengan cara membuat pertanda melalui lakban atau karpet-karpet yang semula sejajar dengan bangunan (jika arah kiblat semula sejajar dengan bangunan masjid) diubah dengan kemiringan tertentu sesuai dengan arah kiblat yang akurat. Jadi, tidak perlu membongkar masjid dan membangun yang baru, cukup mengubah safnya saja sesuai dengan arah kiblat yang akurat.

Berdasarkan uraian-uraian diatas bahwa mengubah arah kiblat bukanlah suatu hal yang tabu sehingga sulit untuk diterapkan. Bahkan hal tersebut merupakan hal yang mudah dan menjadikan ibadah semakin sempurna karena sebagai salah satu syarat sah salat yakni menghadap kiblat, menghadap ke *ayn al-Ka'bah* dengan ijtihad yang tepat dan benar meskipun jarak suatu tempat dengan Kakbah sangat jauh.

- Haryono, Agus Tri. 17 Juni 1985, Kisah Astronot Muslim Pertama di Luar Angkasa, dalam <https://m.detik.com/inet/science/d-4589630/17-juni-1985-kisah-astronot-muslim-pertama-di-luar-angkasa> diakses pada 03 September 2019.
- Hīshamī (al), Nuruddin Ali bin Abi Bakar. *Mujma‘ al-Zawa’id wa Manba‘ al-Fawa’id*. Beirut: Dār Fikr, 1412 H/1991 M.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*. Yogyakarta: Rizki Putra, 2012.
- Hosen. *Zenit Panduan Perhitungan Azimut Syathr Kiblat dan Awal Waktu Shalat*. Pamekasan: Duta Media Publishing, 2016.
- Husniyah, Khumamatul. “Akurasi Arah Kiblat Lima Masjid Besar di Kecamatan Pamekasan (Analisis Berdasarkan Hisab Bayang-Bayang Azimut)”. Skripsi--IAIN Sunan Ampel Surabaya, 2012.
- Izzudin, Ahmad. “Metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya”. *AICIS XII (Annual International Conference on Islamic Studies)*
- Jaelani, Achmad Jaelani. “Akurasi Arah Kiblat Masjid Agung Sunan Ampel Surabaya Jawa Timur”. Skripsi--IAIN Walisongo, Semarang, 2010.
- Jamil, A. *Ilmu Falak (Teori dan Aplikasi)*. Jakarta: Amzah, 2011.
- Kadir, A. *Al-Qur’an dan Tafsirnya (Edisi yang Disempurnakan)*. Jakarta: Widya Cahaya, 2011.
- , A. *Fiqh Qiblat*. Yogyakarta: Pustaka Pesantren, 2012.
- , A. *Formula Baru Ilmu Falak (Paduang Lengkap & Praktis Hisab Awal Arah Kiblat, Waktu-waktu Shalat, & Awal Bulan dan Gerhana)*. Jakarta: Amzah, 2012.
- , A. *Ilmu Formula Baru Ilmu Falak*. Jakarta: Amzah, 2012.
- Kementrian Agama RI, et al. *Ilmu Falak Praktik*. Jakarta: Kementrian Agama RI, 2013.
- Marwadi. “Aplikasi Teori Geodesi dalam Perhitungan Arah Kiblat”. *Al-Manahij: Jurnal Kajian Hukum Islam*, No. 02, Vol 8, 2014.

- Mikrajuddin. Metode Praktis Menentukan Arah Kiblat dan Koreksi Arah Kiblat. *Ta'allum: Jurnal Pendidikan Islam*, No. 2, Vol 5, November, 2017.
- Mukarram, Akh. *Ilmu Falak Dasar -dasar Hisab Praktis*. Sidoarjo: Grafika media, 2012.
- Munawwir, Ahmad Warson. *Al-Munawwir Kamus Arab-Indonesia*. Surabaya: Pustaka Progressif, 1997.
- Munif, Ahmad. *Analisis Kontroversi Dalam Penetapan Arah Kiblat Masjid Agung Demak*. Yogyakarta: CV Idea Sejahter, 2013.
- Muslifah, Siti. "Metode Penentuan Arah Kibat Masjid Agung At-Taqwa Bondowoso Jawa Timur". Skripsi--IAIN Walisongo, Semarang, 2010.
- Nata, Abudin. *Metodologi Studi Islam*. Jakarta: Graffindo Persada, 1999.
- Nawawi, Abd. Salam. *Ilmu Falak Praktis Hisab Waktu Salat, Arah Kiblat, dan Kalender Hijriah*. Surabaya: Imtiyaz, 2016.
- Nur, Nural. *Ilmu Falak (Teknologi Hisab Rukyat Untuk Menentukan Arah Kiblat, Awal Waktu Shalat, dan Awal Bulan Qmariah)*. Padang: IAIN Imam Bonjol Pdang, 1997.
- Perpustakaan Nasional RI. *Ensiklopedi Islam Edisi Baru: 2005*. Jakarta: Ichtiar Baru Van Hoeve, 2005.
- Qulub, Siti Tatmainul. *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*. Depok: Rajawali Pres, 2017.
- Rahmi, Nizma Nur. "Studi Analisis Azimuth Bintang Acrux sebagai Acuan Penentuan Arah Kiblat". Skripsi--UIN Walisongo, Semarang, 2018.
- Ramdhan, Mohamad. "Studi Analisis Arah Kiblat Masjid Agung Sang Rasa Cipta Cirebon". Skripsi--IAIN Walisongo, Semarang, 2012.
- Razi (al), Abū Abbas Aḥmad bin 'Abdillah bin Muhammad. *Tārīkh Madīnah Sana'a*. Lebanon: Dār al-Fikr, 1989.
- Sodik, Muhammad Nur. "Studi Analisis Terhadap Metode Penentuan Arah Kiblat oleh Takmir Masjid di Kecamatan Wringinanom Kabupaten Gresik". Skripsi--UIN Sunan Ampel, Surabaya, 2014.
- Solikin, Agus. *Matematika Falak*. Cirebon: LovRinz Publishing, 2017.

- Sukron, Achmad. “Studi Akurasi Arah Kiblat Masjid Baitur Rohim Desa Ganting Kec. Gedangan Kab. Sidoarjo (Analisis Menggunakan Metode Bayang-bayang Azimuth)”. Skripsi--IAIN Sunan Ampel, Surabaya, 2013.
- Suyūfī (al), ‘Abdurrahman bin abī Bakr. *Asbāhu wanaza’ir*. Beirut: Dār al-Kutub al-‘Ilmīyah, 1983.
- Syarif, Muh. Risywan. “Problematika Arah Kiblat dan Aplikasi Perhitungannya”. *Hunafa (Jurnal Studi Islam)*, No. 02, Vol. 09, Desember, 2012.
- Tim Pustaka Jawatimuran, “Sejarah Pembentukan Kabupaten Sidoarjo”, dalam <http://jawatimuran.disperpus.jatimprov.go.id/2013/11/24/sejarah-pembentukan-kabupaten-sidoarjo/>, diakses pada 23 September 2019.

