BAB IV

ANALISIS PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN LINGKARAN JAM TANGAN ANALOG

A. Prinsip Penentuan Arah Kiblat dengan Menggunakan Lingkaran Jam Tangan Analog

Sebagaimana yang telah dikemukakan pada pembahasan sebelumnya, jam tangan analog tidak hanya berfungsi untuk menunjukkan waktu (jam) saja, namun jam tangan analog juga dapat berfungsi untuk menentukan arah kiblat suatu tempat di berbagai belahan dunia.

Pada dasarnya arah kiblat adalah arah menuju Ka'bah (Baitullah) lewat jalur terdekat dan menjadi keharusan bagi setiap muslim dalam mengerjakan shalat harus menghadap ke arah tersebut, dimanapun berada di belahan dunia[1]. Menentukan arah kiblat dapat dilakukan dengan berbagai metode, diantaranya dengan memanfaatkan bayangan Matahari dan arah utara geografis. Dalam hal ini, jam tangan analog dalam menentukan arah kiblat suatu tempat, memanfaatkan arah utara geografis dengan menggunakan acuan azimuth Matahari. Dalam peredarannya, Matahari mengalami gerak yang disebut gerak harian Matahari atau gerak musim. Dengan membidik Matahari di saat tertentu kemudian menghitung azimuth kiblat menggunakan perhitungan rumus segitiga bola dan rumus mencari posisi azimuth Matahari, kemudian diperhitungkan selisih antara azimuth kiblat dan azimuth Matahari

[1] Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011, hlm.167

sesuai posisi Matahari saat pembidikan maka akan diketahui arah kiblat suatu tempat.

Prinsip yang digunakan dalam penentuan arah kiblat dengan Lingkaran jam tangan analog ini pada dasarnya menggunakan prinsip-prinsip perhitungan pada theodolit yaitu dengan memperhitungkan sudut waktu, arah Matahari, azimuth Matahari serta selisih azimuth Matahari dan azimuth kiblat. Namun ada beberapa perbedaan yang mendasar dalam hal teknis pengukuran diantara keduanya, perbedaan tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

a) Pembidikan Matahari

Pembidikan Matahari dengan theodolit menggunakan teropong yang dilengkapi dengan lensa yang terletak pada sebuah dudukan. Sedangkan pembidikan Matahari dengan lingkaran jam tangan analog menggunakan angka 12 yang tertera pada jam.

b) Pembidikan dan Pembuatan Garis Arah Kiblat

Pembidikan arah kiblat dengan theodolit dilakukan dengan cara memutar *Horizontal Angel* (HA) pada theodolit hingga layar thedolit (HA) menampilkan angka hasil perhitungan. Untuk membuat garis kiblat dengan cara menurunkan sasaran theodolit sampai menyentuh tanah dengan membuat 2 titik sekitar 5 meter, kemudian dua titik tersebut dihubungkan dengan bantuan benang atau membuat garis lurus. Sedangkan pembidikan arah kiblat dengan lingkaran jam tangan analog dilakukan dengan menghubungkan titik arah kiblat

yang dihasilkan oleh jam tangan analog pada titik lawannya. Kemudian diproyeksikan dengan menggunakan benang (semakin kecil diameter benang, hasil yang didapat pun akan semakin akurat)

c) Arah Kiblat yang Dihasilkan

Arah kiblat yang dihasilkan oleh theodolit berupa satuan derajat (°) busur, sedangkan arah kiblat pada lingkaran jam tangan analog berupa satuan menit dalam satuan jam.

Meskipun secara teoritis arah kiblat yang dihasilkan dari metode ini layaknya arah kiblat yang dihasilkan theodolit, namun pada prakteknya belum tentu demikian. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan saat pelaksanaannya, yaitu sebagai berikut:

a) Lintang Dan Bujur Ka'bah/Tempat

Setiap lokasi di permukaan Bumi ditentukan oleh dua bilangan yang menunjukkan kooor-dinat atau posisinya. Koordinat posisi ini masing-masing disebut *Latitude* (Lintang) dan *Longitude* (Bujur). Angka koordinat ini merupakan angka sudut yang diukur dari pusat Bumi sampai permukaannya. Data bujur dan lintang tempat bisa kita dapatkan dari buku buku geografi, seperti Atlas Indonesia dan Dunia, Taqwim Standar Indonesia, Tabel Geografis Kota-kota Dunia dan lain-lainnya. Apabila kesulitan mencari data lintang dan bujur tersebut, maka dapat mengukurnya dengan bantuan GPS (*Global Position System*) alat navigasi berbasis satelit yang didesain untuk mengkalkulasi lintang dan bujur, serta ketinggian suatu tempat di

permukaan Bumi ini. Bagi yang memakai komputer bisa menggunakan *Atlas Encarta* dan jika ada koneksi ke internet akan lebih bagus menggunakan *Google Earth*. Jika lintang dan bujur tempat telah diketahui, maka arah kiblat tempat tersebut juga bisa diketahui dengan menggunakan rumus segitiga bola. Akurat dan tidaknya data bujur dan lintang baik untuk Ka'bah maupun tempat yang akan diukur arah kiblatnya akan sangat menentukan akurat dan tidaknya hasil perhitungan azimuth kiblat. Penentuan lintang dan bujur harus disesuikan dengan tempat dilakukannya pengukuran.

b) Jam (waktu) yang Digunakan

Jam yang digunakan pada jam tangan analog harus disesuaikan dengan waktu pada *Global Positioning System* (GPS). Selain itu juga harus diperhatikan waktu pertengahan yang didasarkan pada garis bujur tertentu. Dengan demikian, antara waktu daerah dengan waktu GMT (*Greenwich Mean Time*) adalah sama[2]. Penunjukkan waktu pada jam tangan analog yang tidak akurat akan berimplikasi pada ketidakakuratan arah kiblat yang dihasilkan.

c) Penempatan Jam Tangan Analog

Saat melakukan perhitungan arah kiblat, jam tangan analog harus diletakkan di tempat yang datar, karena akan mempengaruhi

[2] Di Indonesia digunakan tiga waktu daerah, yaitu: *Pertama*, waktu Indonesia bagian barat (WIB), yaitu waktu pertengahan yang didasarkan pada bujur 105° dengan GMT terpaut 7 jam. *Kedua*, waktu Indonesia bagian tengah (WITA) yaitu waktu pertengahan yang didasarkan pada bujur 120° dengan GMT terpaut 8 jam. *Ketiga*, waktu Indonesia bagian timur (WIT) yaitu waktu pertengahan yang didasarkan pada bujur 135° dengan GMT terpaut 9 jam. Lihat Slamet Hambali, *op. cit*, hlm. 101

ketepatan arah kiblat yang dihasilkan. Untuk membantu penempatan jam tangan analog agar benar-benar lurus, dapat dilakukan dengan bantuan *waterpass*.

d) Pembidikan Matahari

Salah satu hal yang terpenting pada saat pengukuran arah kiblat dengan jam tangan analog adalah pembidikan Matahari yaitu dengan mengarahkan angka 12 yang tertera pada jam tepat ke Matahari. Hal ini dapat dilakukan dengan bantuan bayangan Matahari yang dihasilkan dengan bantuan tongkat yang ditancapkan secara lurus atau dengan bantuan bandul (benang yang ditarik dengan pemberat di bawahnya). Untuk memudahkan dalam membidik Matahari sebaiknya pengukuran dilakukan di pagi hari sebelum jam 9 atau sore hari diatas jam 15 agar pembidikan Matahari dengan jam tangan analog tidak mengalami kesulitan. Perlu diketahui bahwa akibat yang akan terjadi karena serongnya arah kiblat terhadap ka'bah yang hanya berukuran 12 x 10.5 x 15 meter serta jauhnya jarak dari Indonesia yaitu sekitar 8000 km, maka selisih 1° akan menyebabkan pergeseran sebesar 126 kilometer di Utara atau Selatan Ka’bah itu sendiri.

e) Perhitungan Sudut Waktu

Perhitungan sudut waktu Matahari dihitung dari lingkaran meridian atas dan berakhir pada meridian bawah. Dengan demikian waktu terbagi menjadi dua bagian yaitu belahan langit bagian barat

dan belahan langi bagian timur. Jika hasil perhitungan positif (+) posisi Matahari berada di sebelah barat lingkaran meridian atas. Jika hasil perhitungan negatif (-) posisi Matahari berada di sebelah timur meridian atas. Nilai maksimal sudut waktu adalah 90°, jadi harus diupayakan betul perhitungan sudut waktu tidak lebih dari 90°.

f) Arah Matahari

Saat melakukan perhitungan untuk arah Matahari, harus memperhatikan beberapa hal yaitu mendata bujur (BT/BB) dan lintang tempat (ϕ) yang akan diukur arah kiblatnya, *equation of time* (e) dan deklinasi Matahari (δ), serta menghitung sudut waktu Matahari (t). nilai sudut waktu ketika dimasukkan ke dalam rumus arah Matahari harus diabsolutkan/dipositifkan, walaupun saat perhitungan sudut waktu hasilnya adalah negatif.

g) Azimuth Matahari

Setelah melakukan perhitungan arah Matahari, maka akan diketahui azimuth. Menghitung azimuth Matahari harus memperhatikan ketentuan-ketentuan dan posisi Matahari saat pembidikan. Pertama, jika pembidikan dilakukan pada pagi hari dan arah Matahari positif maka nilai azimuth Matahari sama dengan nilai arah Matahari. Kedua, jika pembidikan dilakukan pada pagi hari dan arah Matahari negatif maka nilai azimuth Matahari adalah 180° + arah Matahari. Ketiga, jika pembidikan dilakukan pada sore hari dan arah Matahari positif maka nilai azimuth Matahari adalah 360 – arah

Matahari. Keempat, jika pembidikan dilakukan pada sore hari dan arah Matahari negatif maka nilai Azimuth Matahari adalah 180 – arah Matahari. Kesalahan pada perhitungan akan berakibat fatal terhadap arah kiblat yang dihasilkan

h) Perhitungan Arah Kiblat pada Lingkaran Jam Tangan Analog

Menentukan arah kiblat pada lingkaran jam tangan (derajat) harus memperhatikan dua kemungkinan perhitungan. Pertama, jika azimuth kiblat lebih besar dari azimuth Matahari maka arah kiblat jam tangan analog adalah azimuth kiblat – azimuth Matahari. Kedua, jika azimuth kiblat lebih kecil dari azimuth Matahari maka arah kiblat adalah 360 + Azimuth kiblat - Azimuth Matahari

Arah kiblat yang dihasilkan masih berupa satuan derajat, karena perbandingan antara satuan derajat busur dan satuan menit pada jam tangan adalah 6° = 1 menit. Hasil perhitungan yang masih berupa derajat dibagi 6, maka hasilnya adalah arah kiblat pada jam tangan analog.

i) Garis Arah Kiblat

Setelah diketahui arah kiblat yang dihasilkan oleh lingkaran jam tangan analog, langkah selanjutnya adalah membuat garis kiblat. Untuk memproyeksikan arah kiblat yang ada pada jam tangan analog dapat dilakukan dengan benang. Semakin kecil diameter benang, maka hasil yang didapat pun akan lebih akurat.

B. Uji Akurasi dan Presisi Penentuan Arah Kiblat dengan Menggunakan Lingkaran Jam Tangan Analog

Untuk menguji arah kiblat yang dihasilkan oleh lingkaran jam tangan analog, maka perlu dilakukan pengujian antara lain akurasi dan presisi. Pengujian presisi dilakukan untuk menunjukkan kesesuaian antara beberapa hasil pengukuran arah kiblat yang diukur dengan cara yang sama (jam tangan analog). Sedangkan pengujian akurasi dilakukan untuk mendapat gambaran ketepatan penyimpangan data hasil arah kiblat pada lingkaran jam tangan analog terhadap arah kiblat yang akurat (sebenarnya).

Pengujian tingkat akurasi dan presisi arah kiblat lingkaran jam tangan analog dilakukan penulis sebanyak tujuh kali[3], empat kali dilakukan di MAJT (Masjid Agung Jawa Tengah) dan pengujian selanjutnya dilakukan di kediaman penulis sendiri. MAJT dipilih sebagai ukuran untuk mengetahui keakuratan arah kiblat pada lingkaran jam tangan analog ini dengan pertimbangan arah kiblat Masjid Agung Jawa Tengah sudah mengarah ke Ka'bah (akurat) yang bisa dibuktikan *Google Earth* dan pengujian lapangan, baik dengan menggunakan theodolit maupun *rashdul kiblat***.** Untuk data geografis MAJT (Masjid Agung Jawa Tengah) penulis menggunakan data yang di peroleh dari google earth yaitu -6° 59' 01,27" LS dan 110° 26' 45,37". Sebagaimana bisa dilihat pada gambar di bawah ini:

[3] Pengukuran sebanyak lima kali dilakukan oleh penulis untuk mengetahui tingkat presisi arah kiblat yang dihasilkan oleh jam tangan, dengan demikian dapat diketahui kisaran kemelencengan dari beberapa pengukuran tersebut.

Gambar 10. Arah Kiblat MAJT dengan Software Google Earth[4]

Pengujian yang selanjutnya, dilakukan di tempat kediaman penulis sendiri yaitu di lantai 3 Pondok Pesantren Daarun Najah, Jerakah, Tugu, Semarang. Penulis menggunakan berbagai metode pengukuran arah kiblat diantaranya *rashdul* kiblat harian, Mizwala Qibla Finder, dan theodolit sebagai pembanding arah kiblat jam tangan analog. Untuk data geografis kediaman penulis di lantai 3 Pondok Pesantren Daarun Najaah, penulis menggunakan data yang di peroleh GPS (*Global Positioning System*) berbasis android yaitu -6° 59’ 07,62” LS dan 110° 21’ 44,76”.

Selain itu, untuk data geografis Mekkah, ada berbagai pendapat para ahli Ilmu Falak. Diantara sebagai berikut:[5]

---

[4] Diambil dari software Google Earth

[5] Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyah Praktis dan Solusi Permasalahannya*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012, hlm 30. Lihat juga Susiknan Azhari,

No	Sumber data	Lintang	Bujur
1.	Almanak Hisab Rukyah	21° 25’ LU	39° 50’ BT
2.	Ahmad Izzuddin	21° 25’ 21.17’ LU	39°49’ 34.56” BT
3.	Ma’shum bin Ali	21° 50’ LU	40° 13’ BT
4.	Mohammad Ilyas	21° LU	40° BT
5.	Mohammad Odeh	21° 25’ 22’’ LU	39° 49’31’’ BT
6.	Nabhan Masputra	21° 25’ 14,7 LU	39° 49’ 40’’ BT
7	Slamet Hambali	21° 25’21,04’’ LU	39°49’34.33’’ BT
8..	Saadoe’ddin Djambek	21° 25’ LU	39° 50’ BT

Penulis menggunakan lintang dan bujur tempat oleh Slamet Hambali dengan bantuan *Google Earth* yaitu 21° 25’ 21,04” LU dan 39° 49’34,33” BT[6]. Data koordinat ini cukup teliti dan terbukti akurat dalam prakteknya di lapangan. Dengan memasukan data tersebut ke dalam rumus kiblat yang disebutkan di atas bisa didapat arah kiblat dan azimuth kiblat yaitu Cotan Q = tan 21°25’21”,04 x cos (-6° 59’ 01,27”) x cos SBMD (70° 37’ 11,04”) – sin (–6°59’01,27”) x tan SBMD (70° 37’ 11,04”) sehingga Q (arah kiblat) = 65° 30’21,45” U-B. Dan azimuth kiblatnya adalah 360° - 65° 30’21,45” = 294° 29’ 38,55”.

Langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam pengujian keakurasian arah kiblat lingkaran jam tangan analog adalah sebagai berikut: Pertama, melakukan pembidikan Matahari dengan menghadapkan bayangan

---

Ilmu Falak :Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern, Yogyakarta: Suara Muhammdiyah, 2007, hlm 5. Lihat juga Slamet Hambali, *op. cit*, hlm. 181-182

[6] Data ini diperoleh dengan menggunakan jasa *Google Earth* yang diambil dari foto satelit, dengan meletakkan cursor tepat di tengah-tengah Ka’bah maka diperoleh BT Ka’bah 39°49’34.33”, BT dan lintang Ka’bah 21°25’21”,04 LU. Lihat dalam Slamet Hambali, *Op. Cit*, hlm. 181-182

tongkat tepat pada angka 12, kemudian mencatat waktu pembidikan. Kedua, mendata nilai *Equation of Time* dan deklinasi Matahari pada tersebut dan jam pembidikan. Ketiga, melakukan perhitungan arak kiblat, azimuth kiblat, sudut waktu, arah Matahari, azimuth Matahari, dan arah kiblat jam tangan analog. Keempat, memproyeksikan arah kiblat pada jam tangan analog dengan benang. Kelima, menghitung kemelencengan arah kiblat jam tangan dengan arah kiblat yang sudah akurat dengan menggunakan rumus Sin kemelencengan = (selisih pangkal garis dengan ujung pangkal / panjang garis).

Berikut adalah beberapa pengujian yang dilakukan penulis untuk mengetahui tingkat akurasi dan presisi jam tangan analog dalam menentukan arah kiblat:

1. Pengujian pertama, dilaksanakan pada hari Kamis, 15 November 2012 pukul 14.32 WIB di Masjid Agung Jawa Tengah. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut
   a) Lintang Tempat : -6° 59’ 01,27” LS
   b) Bujur Tempat : 110° 26’ 45,37” BT
   c) Equation Of time : 0° 15’23,47” (interpolasi)
   d) Deklinasi Matahari : -18° 36’23,27” (interpolasi)
   e) Arah kiblat : 65° 30’21,45”
   f) Azimuth kiblat : 294° 29’ 38,55”
   g) Sudut Waktu : 47° 17’37,37”
   h) Arah Matahari : -71° 05’32,88”

i) Azimuth Matahari : 251° 05’32,88”

j) Arah Kiblat Jam Tangan (derajat) : 43° 24’ 05,67”

k) Arah Kiblat Jam Tangan (menit) : 7,23 menit (dari angka 12)

Hasil pengujian pertama menunjukkan bahwa tidak ada kemelencengan, karena antara pangkal dan ujung kedua garis tidak terdapat selisih. Arah kiblat jam tangan berimpit/sejajar dengan arah kiblat Masjid Agung Jawa Tengan (MAJT).

2. Pengujian kedua dilaksanakan pada hari Jumat, 16 November 2012 pukul 10.10 WIB di Masjid Agung Jawa Tengah. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

a) Lintang Tempat : -6° 59’ 01,27” LS

b) Bujur Tempat : 110° 26’ 45,37” BT

c) Equation Of time : 0° 15’14,83” (interpolasi)

d) Deklinasi Matahari : - 18° 48’40,17” (interpolasi)

e) Arah kiblat : 65° 30’21,45”

f) Azimuth kiblat : 294° 29’ 38,55”

g) Sudut Waktu : -18° 14’32,13”

h) Arah Matahari : -54° 34’41,62”

i) Azimuth Matahari : 125° 25’18,38”

j) Arah Kiblat Jam Tangan (derajat) : 169° 04’ 20,17”

k) Arah Kiblat Jam Tangan (menit) : 28.18 menit (dari angka 12)

Hasil pengujian kedua dihasilkan jarak pangkal garis adalah sebesar 9,6 cm dan jarak kedua ujungnya adalah 9,7 cm, jadi selisihnya

ialah 0,1 cm, sedangkan panjang garis ialah 22,5 cm sehingga kemelencengannya (sebut saja K) adalah Sin K= 0,1 / 22,5 = 0° 15° 16,74”. Jadi kemelencenganya adalah 0° 15’ 16,74”.

3. Pengujian ketiga dilaksanakan pada hari Jumat, 16 November 2012 pukul 14.10 WIB di Masjid Agung Jawa Tengah. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

   a) Lintang Tempat : -6° 59’ 01,27” LS
   b) Bujur Tempat : 110° 26’ 45,37” BT
   c) Equation Of time : 0° 15’12,83” (interpolasi)
   d) Deklinasi Matahari : -18° 51’08,17” (interpolasi)
   e) Arah kiblat : 65° 30’21,45”
   f) Azimuth kiblat : 294° 29’ 38,55”
   g) Sudut Waktu : 41° 44’57,87”
   h) Arah Matahari : -69° 33’26,29”
   i) Azimuth Matahari : 249° 33’26,29”
   j) Arah Kiblat Jam Tangan (derajat) : 44° 56’ 12,26”
   k) Arah Kiblat Jam Tangan (menit) : 7,49 menit (dari angka 12)

   Hasil pengujian ketiga dihasilkan jarak pangkal garis adalah sebesar 10,3 cm dan jarak kedua ujungnya adalah 10,5 cm, jadi selisihnya ialah 0,2 cm, sedangkan panjang garis ialah 32,3 cm sehingga kemelencengannya (sebut saja K) adalah Sin K= 0,2 / 32,3 = 0° 21° 17,19”. Jadi kemelencenganya adalah 0° 21° 17,19”

4. Pengujian keempat, dilaksanakan pada hari Sabtu, 17 November 2012 pukul 08.31 WIB di Masjid Agung Jawa Tengah. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:
   a) Lintang Tempat : -6° 59’ 01,27” LS
   b) Bujur Tempat : 110° 26’ 45,37” BT
   c) Equation Of time : 0° 15’03,48” (interpolasi)
   d) Deklinasi Matahari : - 19° 02’22,6” (interpolasi)
   e) Arah kiblat : 65° 30’21,45”
   f) Azimuth kiblat : 294° 29’ 38,55”
   g) Sudut Waktu : -43° 02’22,38”
   h) Arah Matahari : -69° 36’38,64”
   i) Azimuth Matahari : 110° 23’21,36”
   j) Arah Kiblat Jam Tangan (derajat) : 184° 06’17,19”
   k) Arah Kiblat Jam Tangan (menit) : 30.68 menit (dari angka 12)

   Hasil pengujian keempat menunjukkan bahwa tidak ada kemelencengan, karena antara pangkal dan ujung kedua garis tidak terdapat selisih. Karena arah kiblat jam tangan berimpit/sejajar dengan arah kiblat Masjid Agung Jawa Tengan (MAJT).
5. Pengujian kelima dilaksanakan pada hari Ahad, 18 November 2012 pukul 09.00 WIB di kediaman penulis sendiri yaitu di lantai 3 Pondok Pesantren Daarun Najaah, Jerakah, Tugu, Semarang. Dalam hal ini penulis melakukan komparasi hasil arah kiblat jam tangan analog dengan metode *rashdul* kiblat harian. Rashdul kiblat pada hari Ahad, 18

November 2012 yaitu pada jam 09.13.32,18 WIB. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

a) Lintang Tempat : -6° 59’ 07,62” LS
b) Bujur Tempat : 110° 21’ 44,76”BT
c) Equation Of time : 0° 14’ 51” (interpolasi)
d) Deklinasi Matahari : - 19°17’03” (interpolasi)
e) Arah kiblat : 65° 29’09,6”
f) Azimuth kiblat : 294° 30’ 50.4”
g) Sudut Waktu : -35° 55’30,24”
h) Arah Matahari : -67° 01’13,56”
i) Azimuth Matahari : 112° 58’46,44”
j) Arah Kiblat Jam Tangan (derajat) : 181° 32’03,96”
k) Arah Kiblat Jam Tangan (menit) : 30.26 menit (dari angka 12)

Hasil pengujian kelima dihasilkan jarak pangkal garis kiblat jam tangan dengan garis kiblat *rashdul* kiblat adalah sebesar 5,6 cm dan jarak kedua ujungnya adalah 5,8 cm, jadi selisihnya ialah 0,2 cm, sedangkan panjang garis ialah 24,8 cm sehingga kemelencengannya (sebut saja K) adalah Sin K= 0,2 / 24,8 = 0° 27° 43,44”. Jadi kemelencenganya adalah 0° 27’ 43,44”

6. Pengujian keenam dilaksanakan pada hari Rabu, 15 Mei 2013 pukul 15.40 WIB di kediaman penulis sendiri yaitu di lantai 3 Pondok Pesantren Daarun Najaah, Jerakah, Tugu, Semarang. Dalam hal ini penulis melakukan komparasi hasil arah kiblat jam tangan analog dengan

metode theodolit. Penulis terlebih dahulu melakukan pengukuran arah kiblat dengan metode pengukuran arah kiblat dengan thoedolit pada hari Rabu, 15 Mei 2012 pukul 08.52 WIB. Hasil perhitungan metode theodolit saat itu adalah:

a) Sudut waktu : -40° 43’ 30,24”
b) Jarak Zenith : 47° 44’ 33,31”
c) Tinggi Matahari : 42° 15’ 26,69”
d) Arah Matahari : 56° 31’ 31,37”
e) Azimuth Matahari : 56° 31’ 31,37”
f) Arah Kiblat Theodolit : 237° 59’ 19,03”

Adapun hasil perhitungan arah kiblat jam tangan analog adalah sebagai berikut:

a) Lintang Tempat : -6° 59’ 07,62” LS
b) Bujur Tempat : 110° 21’ 44,76”BT
c) Equation Of time : 00° 03’ 39” (interpolasi)
d) Deklinasi Matahari : 18° 56’ 11,33” (interpolasi)
e) Arah kiblat : 65° 29’09,6”
f) Azimuth kiblat : 294° 30’ 50.4”
g) Sudut Waktu : 61° 16’ 29,76”
h) Arah Matahari : 65° 32’ 06,88”
i) Azimuth Matahari : 294° 27’ 53,12”
j) Arah Kiblat Jam Tangan (derajat) : 0° 02’57,28”
k) Arah Kiblat Jam Tangan (menit) : 00.01 menit (dari angka 12)

Hasil pengujian kelima dihasilkan jarak pangkal garis kiblat jam tangan dengan garis kiblat theodolit adalah sebesar 10,1 cm dan jarak kedua ujungnya adalah 10,2 cm, jadi selisihnya ialah 0,1 cm, sedangkan panjang garis ialah 29,6 cm sehingga kemelencengannya (sebut saja K) adalah Sin K= 0,1 / 29,6 = 0° 11’ 36,84”. Jadi kemelencenganya adalah 0° 11’ 36,84”

7. Pengujian ketujuh dilaksanakan pada hari Rabu, 15 Mei 2013 pukul 15.40 WIB di kediaman penulis sendiri yaitu di lantai 3 Pondok Pesantren Daarun Najaah, Jerakah, Tugu, Semarang. Dalam hal ini penulis melakukan komparasi hasil arah kiblat jam tangan analog dengan metode Mizwala Qibla Finder. Penulis terlebih dahulu melakukan pengukuran arah kiblat dengan metode Mizwala Qibla Finder pada hari Rabu, 15 Mei 2013 pukul 08.55 WIB. Hasil perhitungan metode Mizwala Qibla Finder adalah sebagai berikut:

   a) Azimuth Kiblat : 294° 30’ 53,56”
   b) as-Simtu : 56° 02’,
   c) Mizwah : 236° 02’
   d) Asensio Recta : 52° 02’ 48,03”

   Adapun hasil perhitungan arah kiblat jam tangan analog adalah sebagai berikut:

   a) Lintang Tempat : -6° 59’ 07,62” LS
   b) Bujur Tempat : 110° 21’ 44,76”BT
   c) Equation Of time : 00° 03’ 39” (interpolasi)

d) Deklinasi Matahari : 18° 56’ 11,33” (interpolasi)

e) Arah kiblat : 65° 29’09,6”

f) Azimuth kiblat : 294° 30’ 50.4”

g) Sudut Waktu : 61° 16’ 29,76”

h) Arah Matahari : 65° 32’ 06,88”

i) Azimuth Matahari : 294° 27’ 53,12”

j) Arah Kiblat Jam Tangan (derajat) : 0° 02’57,28”

k) Arah Kiblat Jam Tangan (menit) : 00.01 menit (dari angka 12)

Hasil pengujian kelima dihasilkan jarak pangkal garis kiblat jam tangan dengan garis kiblat Mizwa Qibla Finder adalah sebesar 20,6 cm dan jarak kedua ujungnya adalah 20,5 cm, jadi selisihnya ialah 0,1 cm, sedangkan panjang garis ialah 20 cm sehingga kemelencengannya (sebut saja K) adalah Sin K= 0,1 / 20 cm = 0° 11’ 36,84”. Jadi kemelencenganya adalah 0° 17’ 11,33”

Dari hasil pengujian yang dilakukan sebanyak tujuh kali, arah kiblat yang dihasilkan oleh jam tangan analog hanya berkisar dari 0° sampai dengan 0° 27’. Bahkan dari beberapa pengujian kisaran kemelencengan masih berada pada simpangan/kemelencengan (*ihtiyat al-kiblat*) yang diperkenankan. Dimana untuk wilayah Indonesia batas maksimal kemelencengan adalah 0° 24’.[7]

[7] *Ihtiyat* kiblat ini didasarkan pada fakta yang menunjukkan bahwa Masjid Quba tidak mengarah ke Ka’bah, bahkan berselisih arah sebesar 7° 38’. Hal ini tidak berarti masjid Quba tidak menghadap kiblat. Ini karena masjid Quba merupakan masjid pertama kali yang didirikan oleh umat Islam dan dibangun sendiri oleh Nabi Muhammad saw, sehingga memiliki kedudukan yang sangat tinggi, yang membedakan dengan masjid-masjid lainnya. Ketika digambarkan garis hayal sepanjang 336 km yang ditarik sejajar menuju azimuth yang ditunjuk arah masjid Quba, bila salah

Kemelencengan/selisih hasil tersebut terjadi dikarenakan faktor *human error* ataupun *technical error*. Dimana faktor tersebut terkait langsung dengan kegiatan pengukuran arah kiblat, misalnya kurangnya ketelitian pada saat pembidikan Matahari, memproyeksikan arah kiblat dari jam tangan, maupun pada saat penempelan lakban pada arah kiblat.

Menurut hemat penulis, metode pengukuran arah kiblat dengan lingkaran jam tangan ini mempunyai tingkat akurasi yang lebih rendah dibanding arah kiblat yang dihasilkan theodolit, sehingga metode ini dianjurkan hanya dapat dilakukan pada saat darurat (kiblat *dharurat*) atau hanya pada saat mengalami keadaan kesulitan untuk menentukan arah kiblat.

---

satu ujung berada di masjid ini, ujung yang satunya lagi akan menempati koordinat 21° 26' LU dan 39° 03' BT. Koordinat ini secara geografis lebih berdekatan dengan kota Jeddah, sejauh 45 km di sebelah barat Ka'bah. Bila himpunan titik-titik yang berjarak tepat 45 km dari Ka'bah dihubungkan satu dengan yang lainnya lewat garis hayal akan terbentuk lingkaran ekuidistan yang berjari-jari 45 km yang menaungi seluruh area tanah Haram. Denga demikian, lingkaran ekuidistan berjari-jari 45 km dari Ka'bah tersebut bisa dinamakan lingkaran kiblat dan adalah batasan simpangan arah kiblat yang diperkenankan. Konsepsi ini yang kemudian dinamakan *ihtiyat* kiblat (kehati-hatian dalam arah kiblat). Indonesia memiliki jarak cukup jauh dari Ka'bah sehingga status kiblat Indonesia adalah kiblat *ijtihadi*. Dalam konteks kiblat *ijtihadi* , kiblat merupakan sebuah lingkaran ekuidistan berjari-jari 45 km yang berpusat di Ka'bah. Seluruh bagian lingkaran ekuidistan ini adalah kiblat sehingga jika kita berdiri di sebuah lokasi di Indonesia, sepanjang proyeksi ujung garis khalay dari tempat kita berdiri tetap berada di dalam lingkaran kiblat maka secara hukum kita sudah menghadap kiblat. Perhitungan simpangan arah kiblat yang diperkenankan bagi Indonesia menggunakan persamaan matematis yang dilakukan terhadap 497 ibu kota kabupaten/kota menunjukkan nilai yang seragam pada angka 0° 24'. Sebab variasinya sangat kecil, yakni 0° 24,26' untuk Teluk Kuantan (ibu kota kabupaten Singingi, Riau) hingga 0° 24,68' untuk kota Baa (ibu kota kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur). Dengan variasi hanya 0,42' (0,0007°), simpangan arah kiblat yang diperkenankan atau *Ihtiyat al-Kiblat* di Indonesia dpt dianggap bernilai seragam (homogen) di semua tempt, yakni 0° 24' (o,4°). Lihat Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar: Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya,* Solo: Tinta Medina, 2011, hlm. 143

C. Kelebihan dan Kekurangan Penentuan Arah Kiblat dengan Menggunakan Lingkaran Jam Tangan Analog

Dalam prakteknya, penentuan arah kiblat dengan jam tangan analog terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan. Diantara kelebihan penggunaan jam tangan analog dalam menentukan arah kiblat adalah sebagai berikut:

1. Metode ini sudah dilengkapi dengan perhitungan yang dikemas dalam bentuk program berbasis kalkulator dan program excel yang dibuat oleh penulis yang terdapat pada komputer/laptor, sehingga menjadikan metode penentuan arah kiblat dengan lingkaran jam tangan analog ini sangat praktis dan sangat mudah digunakan dibanding alat-alat pengukuran arah kiblat lainnya. Salah satu alat termodern saat ini dalam menentukan arah kiblat adalah theodolit. Theodolit dapat digunakan untuk mengukur sudut secara mendatar dan tegak, dan juga memberi memiliki akurasi atau ketelitian dan ketepatan yang cukup tinggi. Akan tetapi dalam penggunaan theodolit tidak seefektif jam tangan analog, selain harganya yang cukup mahal, ukuran theodolit juga cukup besar sehingga menyebabkan alat tersebut tidak mudah untuk dibawa kemana-mana.
2. Dalam pengukuran arah kiblat sangat dibutuhan waktu (jam) ketika pembidikan. Waktu pembidikan sangat diperlukan untuk mengetahui deklinasi Matahari dan *equation of time* saat itu. waktu

pembidikan yang tepat akan berimplikasi terhadap ketepatan terhadap arah kiblat yang akan dihasilkan. Jam tangan sudah dilengkapi penunjuk waktu. Hanya tinggal di cocokkan dengan jam yang ada di GPS (*Global Positioning System*).

3. Karena prinsip yang diterapkan pada jam tangan analog layaknya pengukuran arah kiblat dengan theodolit, sehingga jam tangan analog juga dapat melakukan pengukuran arah kiblat berkali-kali (setiap saat) dalam sehari, selama masih terdapat sinar Matahari.
4. Tingkat akurasi penentuan arah kiblat jam tangan analog sudah cukup akurat namun tidak seakurat arah kiblat yang dihasilkan oleh theodolit. Mengingat dari beberapa kali pengujian, arah kiblat yang dihasilkan oleh jam tangan analog memiliki selisih dengan arah kiblat yang sebenarnya. Namun arah kiblat yang dihasilkan masih bisa ditolerir untuk seluruh wilayah Indonesia.
5. Arah kiblat yang dihasilkan oleh jam tangan analog tidak terpengaruh oleh magnet Bumi maupun benda-benda sekitarnya, seperti halnya kompas yang sangat sensitif terhadap benda-benda sekitarnya yang terbuat dari logam, besi, baja, dan hand phone (HP). Selain itu arah yang dihasilkan oleh Arah yang ditunjukkan oleh kompas adalah arah yang merujuk kepada arah utara magnet. Arah utara magnet ternyata tidak mesti sama dengan arah utara sebenarnya.

Selain memiliki berbagai kelebihan, jam tangan analog juga memiliki kekurangan-kekurangan dalam prakteknya. Adapun kekurangannya sebagai berikut:

1. Jam tangan analog hanya dapat digunakan jika keadaan cuaca sedang cerah dan terdapat sinar Matahari. Ketika cuaca mendung atau tidak ada sinar Matahari, jam tangan analog tidak dapat digunakan untuk mengukur arah kiblat. Berbeda dengan kompas yang dapat digunakan dalam berbagai kondisi dan keadaan, baik saat ketika cuaca cerah maupun mendung, atau dalam ruangan sekalipun
2. Pada jam tangan hanya terdapat titik-titik yang menunjukkan jam dan menit saja. Ketika arah kiblat yang dihasilkan oleh jam tangan analog hingga skala detik, maka akan mengalami sedikit kesulitan dan butuh ketelitian tinggi dalam mengarahkannya.
3. Pada saat Matahari mendekati titik kulminasi, bayangan benda akan sangat pendek. Sehingaa saat pembidikan akan mengalami kesulitan.