

BAB IV

ANALISIS PENGGUNAAN DAN AKURASI *BENCET* DI PONDOK PESANTREN AL-MAHFUDZ SEBLAK DIWEK JOMBANG SEBAGAI PENUNJUK WAKTU SALAT

A. Analisis *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang.

1. Analisis Fisis *Bencet*

Bencet di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang mempunyai komponen utama diantaranya adalah sebagai berikut:

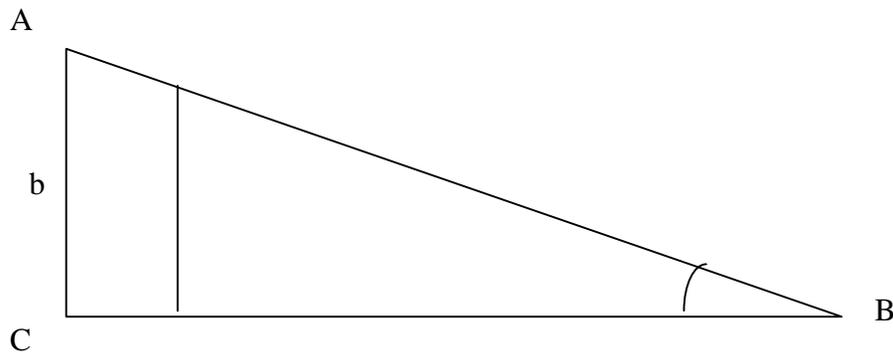
a. Jarum Jam atau gnomon (yang menghasilkan bayangan atau tongkat)

Bencet di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang mempunyai gnomon dengan panjang sisi sebelah selatan 8 cm dan panjang sisi sebelah utara sebesar 7,6 cm dengan kemiringan jika ditarik garis lurus sesuai dengan besaran lintang di lokasi *Bencet* yaitu sebesar $-7^{\circ}36'17.19''$. Sedangkan untuk ketebalan gnomon sebesar 1,5 cm dengan ujung semakin mengecil hingga 0,5 cm.¹

¹ Observasi terhadap *Bencet* di pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang pada tanggal 6 Maret 2014

Desain gnomon pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang berbeda dengan *Bencet* pada umumnya. Perbedaan tersebut adalah jika gnomon *Bencet* pada umumnya dibuat berdasarkan besaran lintang tempat tanpa merubah bentuk gnomon, *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang gnomon di desain tegak lurus dan ujungnya sesuai dengan besaran lintang tempat.

Berikut desain gambar gnomon pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang.



Gambar 4.1

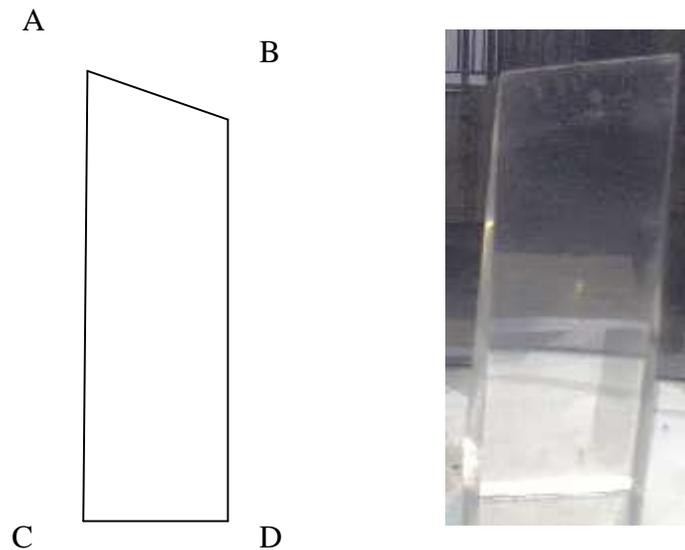
Gambar gnomon sebelum di desain, tampak seperti gnomon *Bencet* pada umumnya.

Keterangan Gambar :

AC = Tinggi gnomon

- CB = Panjang gnomon
 AB = Sisi Miring gnomon
 b = sudut sebesar $-7^{\circ}36'17.19''$ yaitu besaran lintang tempat.

Setelah di desain gnomon akan menjadi sebagai berikut.



Gambar 4.2

Gambar gnomon sebelah kiri setelah di desain dan gnomon sebelah kanan gnomon pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak

Diwek Jombang

Keterangan :

- AC = Tinggi gnomon sisi selatan dengan tinggi 8 cm
 DB = Tinggi gnomon sisi utara dengan tinggi 7,6 cm
 CD = Lebar gnomon 3 cm

AB = Sisi miring gnomon setelah di desain jika di tarik lurus sama dengan besaran lintang tempat sebesar $-7^{\circ}36'17.19''$.

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa gnomon pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang berbeda dengan gnomon pada umumnya dilihat dari segi desain. Jika gnomon pada umumnya tanpa merubah desain, berbeda pada gnomon *Bencet* di Pondok pesantren Al-Mahfudz yang mengambil mengambil sisi paling tinggi yaitu 8cm, lebar 3cm dan sisi satunya 7,6 cm. Walaupun desain gnomon berbeda tetapi kemiringan dan besaran lintang tetap menyesuaikan besaran lintang tempat yaitu sebesar $-7^{\circ}36'17.19''$.

Menurut penulis, dengan tinggi gnomon 8 cm *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang sudah memenuhi kriteria *Bencet* horizontal. Karena sudah disesuaikan dengan diameter pada bidang dial yaitu sebesar 24 cm^2 ; sedangkan pemasangan gnomon tepat ditengah garis jam 12 sejajar dengan arah utara dan selatan. Gnomon pada *Bencet* ini berfungsi sebagai penunjuk jam untuk menentukan awal waktu salat, khususnya salat Zuhur dan Asar.

b. Bidang dial.

² *Ibid*

Bidang dial pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang mempunyai diameter 24 cm dengan jari-jari sebesar 12 cm dan luas sebesar 452,16 cm. Menurut penulis bidang dial pada jam *Bencet* ini sudah memenuhi kriteria dalam pembuatan *Bencet* horizontal yaitu ketika masuk waktu asar, bayangan gnomon jatuh tepat pada garis jam waktu Asar yaitu antara pukul 15.00-15.30 waktu hakiki.

Dalam pembuatan bidang dial pada *Bencet* ini menyesuaikan tinggi gnomon 8 cm. Penyesuaian ini, bertujuan ketika masuk awal waktu salat Zuhur dan Asar bayangan gnomon yang jatuh pada bidang dial tepat menunjuk pada garis-garis jam dan bidang dial dapat menjangkau panjang bayangan.

c. Garis-garis jam

Bencet di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang mempunyai garis-garis jam yang berfungsi sebagai penunjuk jam. Garis-garis jam pada *Bencet* dimulai dari pagi jam 8.30, jam 9.00, jam, 10.00, jam 11.00 jam, 12.00, jam 13.00, jam 14.00, jam 15.00 dan jam 15.30. Jadi *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek jombang mempunyai garis-garis jam sebanyak sembilan garis.

Menurut penulis garis-garis jam yang berjumlah sembilan garis menyesuaikan diameter *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak

Diwek Jombang. Ketika diameter 24 cm dan tinggi gnomon 8cm, bayangan hanya mampu menjangkau antara jam 8.30 hingga 15.30 waktu hakiki.

Desain garis-garis jam pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang sudah diperhitungkan dengan tinggi gnomon 8 cm dan kemiringan menyesuaikan besaran lintang tempat.

d. Bagunan atau tugu penyangga *Bencet*

Bencet di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang, dalam peletakannya ditopang oleh bagunan persegi panjang. Dengan tinggi 130 cm dan lebar 50 cm dengan bahan bagunan cor dan sebagai penutup atas *Bencet* bahan terbuat dari kaca bening. Tujuan di tutup dengan kaca adalah supaya *Bencet* mudah diamati tanpa memegang alat secara kontak langsung.



Gambar 4.3

Gambar penyangga *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak
Diwek Jombang.

2. Analisis Fungsi *Bencet*

Bencet di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang mempunyai beberapa fungsi :

1. Sebagai Penunjuk Waktu Salat

Bencet di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang mempunyai beberapa fungsi diantaranya adalah sebagai penunjuk waktu salat Zuhur dan Asar. Selain salat Zuhur dan Asar jam *Bencet* ini juga digunakan sebagai penunjuk awal waktu salat Jum'at. Dalam

kesehariannya *Bencet* ini dijadikan sebagai acuan utama dalam mengoreksi awal terjadinya waktu salat Zuhur dan Asar.³

Awal waktu Zuhur; pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang dimulai pada saat posisi bayangan gnomon melewati angka 12 waktu hakiki pada garis – garis jam bidang dial ke arah Timur. Hal tersebut sesuai dengan kaidah awal waktu Zuhur yang dimulai saat Matahari bergerak dari titik kulminasi ke arah Barat. Bayangan gnomon harus sudah berpindah dari garis jam 12 waktu hakiki.

Adapun awal waktu Asar pada *Bencet* di Pondok Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang adalah ditunjukkan pada saat bayangan gnomon sama panjang dengan gnomonnya. Awal waktu salat Asar dimulai ketika bayangan matahari sama dengan benda tegaknya, artinya pada saat matahari berkulminasi atas membuat bayangan senilai 0 (tidak ada bayangan) maka awal waktu Ashar dimulai sejak bayangan matahari sama panjang dengan benda tegaknya. Tetapi apabila pada saat matahari berkulminasi sudah mempunyai bayangan sepanjang benda tegaknya maka awal waktu ashar dimulai sejak panjang bayangan matahari itu dua kali panjang benda tegaknya.

2. Sebagai penunjuk tanggal

³ Wawancara dengan Abdul Madjid pengelola dan ketua Pondok pesantren Al-Mahfudz seblak Diwek Jombang pada tanggal 5 September 2014.

Selain mempunyai fungsi sebagai penunjuk waktu salat, *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang juga dapat digunakan sebagai garis tanggal dan musim.

Dengan memperhatikan garis-garis tanggal pada bidang dial, *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang dapat dijadikan sebagai patokan penunjuk musim di Indonesia. Jatuhnya bayangan pada bidang dial dengan memperhatikan besaran deklinasi akan menunjukkan tanggal dan musim di Indonesia.

Untuk mempermudah dalam penentuan tanggal dan musim, akan dijelaskan sebagai berikut:

- Pada saat bayangan Matahari berada di atas garis tanggal 21 Maret, maka hal itu adalah pertanda masuknya musim semi.
- Pada saat bayangan Matahari berada diatas garis tanggal 21 Juni, maka hal tersebut adalah pertanda masuknya musim panas.
- Pada saat bayangan Matahari berada diatas garis tanggal 21 September, maka mulai masuk pada musim gugur, dan
- Pada saat bayangan Matahari berada diatas garis tanggal 21 Desember, hal itu adalah pertanda masuknya musim dingin.⁴

Karena di Indonesia terletak di daerah tropis, maka hanya dibagi menjadi dua yaitu musim kemarau dan musim hujan.⁵

⁴Denis Savoie *op. cit.* hlm. 62. Konsep di atas berlaku untuk wilayah subtropis bagian utara, karena sebagian besar daratan didunia berada di belahan Bumi utara, sedangkan untuk wilayah belahan Bumi selatan, memiliki konsep sebaliknya.

- Pada saat bayangan Matahari berada diatas garis bulan April-September, maka hal tersebut adalah pertanda masuknya musim Kemarau.
- Pada saat bayangan Matahari berada diatas garis tanggal Oktober-Maret, maka hal tersebut adalah pertanda masuknya musim hujan.

3. Analisis Penempatan Bangunan *Bencet*

Penempatan *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang diletakkan tepat di depan Masjid Seblak Sebelah Selatan. Setelah penulis melakukan pengamatan pada penempatan *Bencet* ini, menurut penulis penempatan di depan masjid sebelah selatan kurang tepat.

Sebagai penunjuk awal waktu salat Zuhur *Bencet* ini dapat digunakan sebagaimana fungsinya. Tetapi sebagai penunjuk awal waktu salat Asar *Bencet* ini hanya dapat berfungsi ketika posisi Matahari berada di selatan atau pada saat deklinasi negatif.⁶

Penulis melakukan observasi awal waktu salat Asar pada tanggal 15 Juni 2014 ketika posisi matahari berada di utara atau pada deklinasi matahari positif dengan besar deklinasi $23^{\circ} 18'22''$. Pada saat itu cahaya

⁵ www.wikipediamusimindonesia.com diakses pada tanggal 15 September 2014.

⁶ Penelitian terhadap *Bencet* pada tanggal 6 Maret 2014.

Matahari tidak dapat menyinari *Bencet*, karena cahaya matahari terhalang oleh teras bangunan Masjid.

Peneliti melakukan observasi kedua pada tanggal 20 Juli 2014 ketika posisi matahari berada di utara atau pada deklinasi matahari positif dengan besar deklinasi $-8^{\circ} 31'35''$. Pada saat itu cahaya Matahari dapat menyinari jam Matahari. Sehingga *Bencet* dapat difungsikan lagi sebagai penunjuk awal waktu salat Asar.

Dari observasi yang telah penulis lakukan terhadap Awal waktu salat Asar, penulis menyimpulkan bahwa *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang hanya dapat digunakan sebagai penunjuk awal waktu salat Asar ketika posisi Matahari berada di selatan yaitu pada deklinasi negatif. Sedangkan pada saat posisi Matahari disebelah utara atau pada deklinasi positif *Bencet* tidak dapat difungsikan. Hal ini disebabkan peletakan pada *Bencet* ini kurang tepat. Karena posisi *Bencet* berada di depan masjid Seblak sebelah selatan masjid, sehingga teras masjid menutupi masuknya cahaya matahari.

Penulis menyarankan supaya penempatan *Bencet* di ubah dalam penempatannya, yaitu diletakkan ditempat lapang yang terbuka, sehingga tidak ada yang menghalangi masuknya cahaya. Jika di Pondok Pesantren Al-Mahfud Seblak Diwek Jombang diletakkan di samping masjid Seblak, tepatnya berada di antara sekolah dan masjid. Atau ditempatkan di depan masjid Seblak agak lebih maju ke depan.



Gambar 4.4

Gambar *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak berada pada posisi di depan masjid Seblak sebelah selatan.

Untuk mempermudah dalam penggunaan awal waktu salat Asar salat supaya memperhatikan tabel deklinasi sebagai berikut.⁷

Tanggal	Deklinasi Matahari	Tanggal
22 Desember	-23°30'	22 Desember
21 Januari	-20°	22 November
08 Februari	-15°	03 November

⁷ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007, hlm 29.

23 Februari	-10°	20 Oktober
08 Maret	-05°	06 Oktober
21 Maret	0°	23 September
04 April	+05°	10 September
16 April	+10°	28 Agustus
01 Mei	+15°	12 Agustus
23 Mei	+20°	24 Juli
21 Juni	+23°30'	21 Juni

Dari daftar tabel di atas akan membantu dalam melakukan penentuan awal waktu salat Asar pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang dengan memperhatikan pergerakan posisi matahari dan besaran deklinasi Matahari.

B. Analisis Penggunaan *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak

Diwek Jombang Sebagai Penunjuk Waktu Salat

Penentuan awal waktu salat tidak bisa lepas dari kedudukan atau posisi Matahari sehingga posisi Matahari sangat menentukan dalam tanda bagi awal atau akhir waktu salat. Matahari sewaktu berkulminasi atas menunjukkan jam

12.00 siang. Begitu pula sebaliknya, jika matahari itu berada di posisi yang paling bawah, saat itu adalah jam 12.00 atau jam 00.00 malam. Sedangkan saat terbit maupun terbenam untuk daerah normal biasanya terjadi sekitar pada jam 06.00 atau 18.00 (06.00 sore).⁸

Waktu yang digunakan sehari-hari sebagaimana yang ditunjukkan oleh jam dan arloji yang dipakai dan dipergunakan adalah didasarkan pada perjalanan harian matahari. Sebenarnya peredaran matahari bukanlah merupakan dasar pengukuran waktu yang sempurna. Hal itu disebabkan jalannya tidak benar-benar rata, artinya kadang-kadang agak cepat dan kadang-kadang agak lambat. Oleh karena itu, masa di antara dua kali matahari berkulminasi adakalanya tidak tepat 24 jam lamanya, suatu hari lebih dari 24 jam dan pada hari yang lain kurang dari 24 jam.⁹

Penentuan waktu salat dari hari ke hari mengalami perubahan sesuai dengan posisi matahari tersebut. Walaupun demikian untuk memudahkan pengecekan ditentukan bahwa matahari berkulminasi setiap hari terjadi pada jam 12.00.¹⁰ Atas dasar inilah, maka awal waktu Zuhur ditentukan tetap sepanjang tahun yaitu jam 12.04, dengan catatan bahwa yang 4 menit

⁸ Muchtar Salimi, *Ilmu Falak Penetapan Awal Waktu Sholat dan Arah Kiblat*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah, 1997, hlm. 21-22.

⁹ Abdur Rachim, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberty, 1983, hlm. 42.

¹⁰ *Ibid*, hlm. 12.

merupakan tambahan waktu yang diperlukan oleh gerak matahari sejak kulminasi sampai tergelincir.¹¹

Jika posisi matahari berada di puncak perjalanannya, maka bayangan suatu benda adalah yang terpendek, dan jika kebetulan saat itu matahari melintasi titik *zenith*, maka benda tersebut tidak mempunyai bayang-bayang. Waktu seperti ini dipengaruhi oleh deklinasi matahari dan lintang tempat pengamat.¹²

Mengetahui kapan matahari berkulminasi dapat dirumuskan dengan :

$$H_m = 90^\circ - (LT - D)^{13}$$

Keterangan :

H_m = tinggi matahari pada saat kulminasi

LT = lintang tempat

D = deklinasi matahari

1. Analisis Penggunaan *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang Awal Waktu Salat Zuhur

Bencet Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak mempunyai fungsi sebagai penunjuk waktu salat yaitu salat Zuhur dan Ashar. Waktu salat Zuhur

¹¹ Departemen Agama RI, *Pedoman Penentuan Jadwal Waktu Shalat Sepanjang Masa*, Jakarta : Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994, hlm. 7.

¹² Muchtar Salimi, *op.cit*, hlm. 35.

¹³ Rumus ini dapat di lihat Abdur Rachim, *op.cit*, hlm. 15.

dimulai sejak Matahari tergelincir, yaitu sesaat setelah seluruh bundaran Matahari meninggalkan titik kulminasi dalam peredaran hariannya. Biasanya waktu Zuhur dimulai sekitar 2 menit setelah titik *istiwa'* (ketika Matahari pada titik meridian langit).¹⁴

Pada *Bencet* di Pondok Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang awal waktu salat Zuhur di mulai pada saat posisi bayangan gnomon melewati angka 12 pada garis – garis jam bidang dial ke arah Timur. Hal tersebut sesuai dengan kaidah awal waktu Zuhur yang dimulai saat Matahari bergerak dari titik kulminasi ke arah Barat. Bayangan gnomon harus sudah berpindah dari garis jam 12, karena jam 12 pada sundial adalah jam 12 waktu hakiki yang merupakan jam pada saat Matahari berkulminasi. Saat Matahari berkulminasi, Matahari tidak selalu berada di zenith, Akan tetapi kadang berada di sebelah utara zenith maupun di sebelah selatan zenith sesuai dengan nilai deklinasi Matahari. Saat deklinasi Matahari lebih besar dari lintang tempat, saat kulminasi Matahari berada di sebelah utara Zenith dan bayangan gnomon mengarah ke titik selatan sejati. Sedangkan saat deklinasi Matahari lebih kecil dari lintang tempat, Matahari berada di sebelah selatan zenith saat kulminasinya sedangkan bayangan gnomon mengarah ke titik utara sejati. Adapun saat nilai deklinasi sama dengan lintang tempat, maka Matahari tepat berada di zenith saat kulminasinya sedangkan bayangan gnomon tepat berada di bawah gnomon (tidak ada bayangan). Meski jam 12 waktu sundial (waktu hakiki) adalah waktu saat Matahari kulminasi, yang perlu

¹⁴ M. Yusuf Harun, *Pengantar Ilmu Falak*, Banda Aceh : Yayasan Pena, 2008, hlm. 19-20.

diperhatikan adalah letak garis jam 12 tersebut haruslah tepat berada di titik selatan dan utara sejati.

Berdasarkan pengecekan, garis jam 12 telah tepat mengarah ke titik selatan dan utara sejati. Dengan demikian ketika gnomon sundial berada di garis jam 12, benar-benar menunjukkan waktu kulminasi Matahari.



Gambar 4.5

Bukti bahwa posisi Gnomon berada pada garis sejajar arah utara selatan sejati.

Adapun dalam penentuan waktu Zuhur, bayangan gnomon harus sudah mulai bergeser dari garis jam 12 ke arah timur. Besar pergeseran ke arah timurnya tidak ditentukan dengan satuan derajat. Hal itu disebabkan karena

awal waktu Zuhur adalah jam istiwa ditambah 2-4 menit sebagai *ihtiyat*. Adanya nilai ihtiyat tersebut untuk memastikan bahwa pada jam tersebut Matahari telah benar-benar bergeser dari titik kulminasinya menuju ke arah Barat. Sedangkan dalam *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang saat bayangan gnomon sudah bergeser dari jam 12 ke arah Timur seberapa kecilnya pergerakan tersebut, maka sudah dapat dipastikan Matahari sudah bergerak ke arah Barat. Saat tidak adanya ketentuan besarnya pergeseran dari garis jam 12, secara kaidahnya hal tersebut sudah menandakan waktu Zuhur, akan tetapi hal tersebut bisa menimbulkan perbedaan awal waktu salat Zuhur dengan yang menggunakan acuan perhitungan pada jam lainnya. Agar adanya kesamaan awal waktu Zuhur pada *Bencet* dan pada jam biasanya, perlu ditentukan besar pergeseran bayangan gnomon dari garis jam 12 dengan ketentuan menghitung nilai arah bayangan (Matahari) pada deklinasi tertentu. Dengan rumus sebagai berikut:

$$t = (WH-12) \times 15 \quad ^{15}$$

$$t = (12:04 - 12) \times 15$$

$$\text{Cotan } Am = \tan \alpha \times \cos \delta : \sin t - \sin \delta : \tan t \quad ^{16}$$

¹⁵ Rumus diambil dari buku Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, Semarang : Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011, hlm 209

¹⁶ *Ibid*, hlm 215

Dengan demikian, rekap nilai pergeseran bayangan gnomon dari garis jam 12 agar dapat memiliki kesamaan waktu dengan awal waktu Zuhur dengan acuan jam waktu daerah adalah sebagai berikut:

Deklinasi	Awal Waktu Zuhur (Hakiki)	Sudut Waktu	Pergeseran bayangan Gnomon
0°	12:04	0° 7' 56''	7° 30' 49''
23° 27'	12:04	0° 7' 56''	1° 46' 40''
-23° 27'	12:04	0° 7' 56''	3° 21' 21''

2. Analisis Penggunaan *Bencet* di Pondok pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang Sebagai Penunjuk Awal Waktu Salat Asar

Adapun awal waktu Asar pada *Bencet* di Pondok Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang adalah jam pada saat bayangan gnomon sama panjangnya dengan gnomonnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Imam As-Syafi'i yang berpendapat bahwa awal waktu Asar adalah saat bayangan benda memiliki panjang yang sama dengan bendanya.¹⁷ Namun hal tersebut sedikit berbeda dengan kaidah rumus yang digunakan dalam perhitungan awal waktu Asar. Awal waktu Asar pada rumus ilmu falak adalah saat bayangan benda sepanjang benda tersebut ditambah bayangan ketika waktu *istiwa* (kulminasi)

¹⁷ Imam Abi Abdillah Muhammad Bin Idris Asy-Syafi'I, *Al-Umm*, Beirut-Libanon : Dar Al-Kitab, Juz I, t.th, hlm 153

$$\boxed{\text{Cotan } h_a = \tan ZM + 1}^8$$

Rumus tersebut adalah rumus menghitung ketinggian Matahari pada awal waktu asar. Ketinggian Matahari yang digunakan adalah ketinggian Matahari saat bayangan tongkat sepanjang tongkat tersebut ditambah bayangan ketika waktu *istiwa'* (kulminasi). Komponen \tan ($\text{abs}(\dots)$) adalah untuk mengetahui besar perbandingan panjang bayangan gnomon pada waktu *istiwa* dengan panjang gnomonnya. Sedangkan komponen $+1$ pada rumus tersebut adalah menambahkan perbandingan panjang bayangan pada waktu *istiwa* dengan panjang tongkat ($1 \times$ panjang tongkat). Dengan demikian dapat diketahui bahwa awal waktu Asar ditandai bukan hanya saat bayangan gnomon sepanjang gnomon, akan tetapi saat panjang bayangan gnomon sepanjang gnomon ditambah panjang bayangan ketika waktu *istiwa'*. Maka dapat diketahui pula bahwa penentuan awal waktu Asar pada *Bencet* di Pondok Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang akan berbeda dengan awal waktu Asar dengan menggunakan jam waktu daerah.

Jika mengamati langsung pada bidang dial *Bencet*, bayangan gnomon jatuh pada garis jam 15.00-15.30. Berdasarkan observasi, jatuhnya bayangan awal waktu Asar pada garis jam antara 15.00-15.30 sudah tepat, karena panjang bayangan gnomon saat awal waktu Asar, panjangnya dua kali dari panjang gnomon.

¹⁸ Rumus diambil dari buku Slamet Hambali, *Op. Cit*, hlm 60



Gambar 4.6

Ilustrasi *Bencet* ketika Awal Waktu Asar bayangan menunjukkan pukul 15.11

Waktu Hakiki.



Gambar 4.6.

Bencet ketika Awal Waktu Asar bayangan menunjukkan pukul 15.11 Waktu

Hakiki

C. Analisis Tingkat Akurasi *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang.

Sebagai salah satu instrumen non optik yang digunakan sebagai alat penunjang ibadah. *Bencet* di Pesantren seblak Mempunyai Peran penting dalam keberlangsungan beribadah. Maka dari itu perlu dilakukan pengecekan seberapa akurat keakurasiannya jika dibandingkan dengan perhitungan menggunakan data ephemeris pada aplikasi *Win Hisab*.

1. Akurasi Awal Waktu Salat Zuhur

Untuk mengetahui keakurasian awal waktu salat Zuhur, peneliti melakukan observasi terhadap *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang.

Sebelum melakukan kroscek keakurasian dibutuhkan data untuk menunjang keberhasilan tingkat akurasi. Data yang dibutuhkan diantaranya adalah: Lintang tempat sebesar $-7^{\circ}36'17.19''$ LS, Bujur tempat $112^{\circ}14'16.8''$ BT, equation of time, dan Deklinasi.

Berikut adalah koreksi fungsi yang dibutuhkan untuk mengetahui keakuratan *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang.

Langkah pertama yang dilakukan adalah melihat garis jam yang ditunjukkan oleh bayangan gnomon, waktu yang ditunjukkan oleh bayangan gnomon tersebut adalah waktu hakiki atau waktu yang ditunjukkan oleh jam, sehingga ada selisih antara waktu daerah dengan waktu hakiki. Maka dari itu penulis melakukan konversi waktu yang ditunjukkan oleh jam atau waktu

hakiki ke waktu daerah (WD). Sehingga hasil konversi bisa menjadi acuan keakurasian *Bencet* di lihat dari waktu daerah. Rumus yang digunakan dalam konversi adalah.

$$WD = WH - e + (d - t) : 15$$
¹⁹

Keterangan :

WD= Waktu Daerah

WH= Waktu Hakiki (ditunjukkan oleh jam Matahaari atau jam Istiwa')

e = *equation of time* iadalah perata waktu

t = bujur tempat

d=bujur daerah, jika di konversikan untuk waktu di

Indonesia maka yang dipakai Waktu Indonesia Barat (WIB), Waktu Indonesia Tengah (WIT) dan Waktu Indonesia Timur (WIT).

Dalam melakukan konversi penulis melakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang, kemudian melakukan konversi ke waktu daerah. Tujuan dari konversi tersebut adalah untuk mengetahui seberapa tingkat akurasi pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang.

¹⁹ Ibid, hlm 101

Peneliti melakukan penelitian awal waktu salat Zuhur terhadap *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang penelitian pertama pada tanggal 15 September 2014. Berdasarkan pengecekan awal waktu Zuhur pada *Bencet* ini terjadi setelah istiwa' yaitu tepat pada pukul 12.00+ 4 menit. Terdapat tambahan 4 menit ketika awal waktu salat Zuhur pada *Bencet* atau waktu hakiki merupakan tambahan waktu yang diperlukan oleh gerak Matahari sejak kulminasi sampai tergelincir.

Kemudia mengkonversi ke waktu daerah dengan rumus.

$$WD = WH - e + (\lambda_d - \lambda_t) : 15$$

$$12.04 - 0^{\circ}4'38'' + (105^{\circ} - 112^{\circ}14'16.8'') : 15 = 11^{\circ}28'48,88'' \text{ WIB}$$

Setelah dilakukan konversi ke dalam awal waktu salat Zuhur diketahui hasil penelitian menunjukkan bahwa awal waktu salat zuhur pada tanggal 15 September 2014 *Bencet* menunjukkan pukul 12.04 WH, setelah dikonversi ke dalam waktu daerah menghasilkan pukul 11^o28'48,88'' WIB

Penelitian *kedua* 16 September 2014, diketahui bahwa saat itu awal waktu Zuhur sama yaitu ketika waktu zawal, pukul 12.00 WH ditambah 4 menit dengan *equation of time* sebesar 0^o4'60''. Kemudian di konversikan kedalam waktu daerah dengan rumus:

$$WD = WH - e + (\lambda_d - \lambda_t) : 15$$

$$12.04 - 0^{\circ}4'60'' + (105^{\circ} - 112^{\circ}14'16.8'') : 15 = 11^{\circ}28'26,88'' \text{ WIB}$$

Setelah dilakukan konversi ke dalam awal waktu salat Zuhur diketahui hasil penelitian menunjukkan bahwa awal waktu salat zuhur pada *Bencet* pukul 12.04, pada tanggal 16 September 2014 dikonversi ke dalam waktu daerah terjadi ketika pukul 11°28'88'' WIB

Penelitian Penelitian *ketiga* pada tanggal 20 September 2014, diketahui bahwa awal waktu Zuhur pada *Bencet* sama yaitu ketika waktu zawal, pukul 12.00 ditambah 4 menit dengan *equation of time* sebesar 0°6'25''. Kemudian di konversikan kedalam waktu daerah dengan rumus:

$$WD = WH - e + (\lambda_d - \lambda_t) : 15$$

$$12.04 - 0°6'25'' + (105° - 112°14'16.8'') : 15 = 11°27'01,88'' \text{ WIB.}$$

Setelah dilakukan konversi ke dalam awal waktu salat Zuhur diketahui hasil penelitian menunjukkan bahwa awal waktu salat zuhur pada *Bencet* pukul 12.04 WH, sehingga pada tanggal 20 September 2014 setelah dikonversi ke dalam waktu daerah terjadi ketika pukul 11°27'01,88'' WIB.

Dari observasi awal waktu salat Zuhur yang sudah dilakukan penelitian selama 3 kali pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang yaitu pada tanggal 16, 17 dan 20 September 2014, penulis membandingkan dengan hasil perhitungan awal waktu salat Zuhur menggunakan data *ephimeris* pada Win Hisab sebagai berikut:

Tanggal Observasi	Awal waktu Asar pada <i>Bencet</i>	Awal waktu Asar setelah di konversi	Awal Waktu Asar Pada Win Hisab	Selisih

15 September 2014	12.04	11:28:48.88	11:28	0:00:48.88
16 September 2014	12.04	11:28:88	11:28	0:01:28
20 September 2014	12.04	11:27:01.88	11:26	0:01:01.88

Dari keterangan tabel diatas Penulis mengambil kesimpulan bahwa tingkat akurasi awal waktu Zuhur pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang mempunyai selisih 1-1,5 menit. Dari hasil tersebut penulis menyimpulkan bahwa *Bencet* ini dapat dipertanggungjawabkan dan digunakan sebagai acuan dalam penentuan awal waktu salat Zuhur

2. Akurasi Awal Waktu Salat Asar

Untuk mengetahui keakurasian awal waktu salat Asar, peneliti melakukan observasi terhadap *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang. Sebelum melakukan kroscek keakurasian dibutuhkan data untuk menunjang keberhasilan tingkat akurasi. Waktu Asar pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang terjadi ketika bayangan gnomon menyentuh garis waktu Asar pada bidang dial yaitu pada pukul 15.00 sampai 15.30 waktu hakiki

Peneliti melakukan penelitian terhadap awal waktu salat Asar terhadap *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang. penelitian *pertama* pada tanggal 15 Oktober 2014. Berdasarkan pengecekan awal waktu Asar pada *Bencet* ini terjadi ketika gnomon menyentuh garis waktu Asar pada pukul 15.08 WH. kemudian mengkonversi ke waktu daerah dengan data *equation of time* sebesar $0^{\circ}14'11''$ dengan rumus :

$$WD = WH - e + (d - t) : 15$$

$$15.08 - 0^{\circ}14'11'' + (105^{\circ} - 112^{\circ}14'16.8'') : 15 = 14^{\circ}21'38,88'' \text{ WIB.}$$

Setelah dilakukan konversi terhadap awal waktu salat Asar, hasil penelitian menunjukkan bahwa awal waktu salat Asar pada *Bencet* terjadi pada pukul 15.08 WH. Sehingga pada tanggal 15 Oktober 2014 setelah dikonversi ke dalam waktu daerah terjadi pada pukul $14^{\circ}21'29,88''$ WIB.

Penelitian *kedua* pada tanggal 16 Oktober 2014. Berdasarkan pengecekan awal waktu Asar pada *Bencet* ini terjadi ketika gnomon menyentuh garis waktu Asar pada pukul 15.09 WH. kemudian mengkonversi ke waktu daerah dengan data *equation of time* sebesar $0^{\circ}14'24''$ dengan rumus :

$$WD = WH - e + (d - t) : 15$$

$$15.09 - 0^{\circ}14'24'' + (105^{\circ} - 112^{\circ}14'16.8'') : 15 = 14^{\circ}22'02,88'' \text{ WIB.}$$

Setelah dilakukan konversi terhadap awal waktu salat Asar, hasil penelitian menunjukkan bahwa awal waktu salat Asar pada *Bencet* terjadi pada

pukul 15.09 WH. Sehingga pada tanggal 15 Oktober 2014 setelah dikonversi ke dalam waktu daerah terjadi pada pukul 14°22'02,88'' WIB.

Penelitian *ketiga* pada tanggal 17 Oktober 2014. Berdasarkan pengecekan awal waktu Asar pada *Bencet* ini terjadi ketika gnomon menyentuh garis waktu Asar pada pukul 15.11 WH. kemudian mengkonversi ke waktu daerah dengan data *equation of time* sebesar 0°14'37'' dengan rumus :

$$TL = TS - e + (\alpha - \lambda) : 15$$

$$15.11 - 0^{\circ}14'37'' + (105^{\circ} - 112^{\circ}14'16.8'') : 15 = 14^{\circ}23'01,88'' \text{ WIB.}$$

Setelah dilakukan konversi terhadap awal waktu salat Asar, hasil penelitian menunjukkan bahwa awal waktu salat Asar pada *Bencet* terjadi pada pukul 15.08 WH. Jadi, pada tanggal 15 Oktober 2014 setelah dikonversi ke dalam waktu daerah terjadi pada pukul 14°23'01,88'' WIB.

Dari observasi awal waktu salat Asar yang sudah dilakukan peneliti selama 3 kali pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwrek Jombang yaitu pada tanggal 15, 16 dan 17 Oktober 2014, penulis membandingkan dengan hasil perhitungan awal waktu salat Asar menggunakan data *ephemeris* pada Win Hisab sebagai berikut:

Tanggal Observasi	Awal waktu Asar pada <i>Bencet</i>	Awal waktu Asar setelah di konversi	Awal Waktu Asar Pada Win Hisab	Selisih
15 Oktober	15.08	14:22:39,88'	14:22	0:00:39,88

2014				
16 Oktober 2014	15.09	14:22:02,88	14:23	-0:00:57.12
19 Oktober 2014	15.11	14:23:01,88'	14:23	0:00:01.88

Dari keterangan tabel diatas Penulis mengambil kesimpulan bahwa tingkat akurasi awal waktu salat Asar pada *Bencet* di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang mempunyai selisih 0-57 detik. Dari hasil tersebut penulis menyimpulkan bahwa *Bencet* ini dapat dipertanggungjawabkan dan digunakan sebagai acuan dalam penentuan awal waktu salat Asat.