

STUDI ANALISIS PENGGUNAAN JAM *BENCET* DI MASJID LANGGAR  
AGUNG PONDOK PESANTREN NURUL FALAH MAGELANG JAWA  
TENGAH SEBAGAI PENENTU WAKTU SALAT

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana S1 (S.1)

Dalam Ilmu Syariah dan Hukum



**MUSLIMAH HASNA SARI**  
**1502046100**

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK**  
**FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**SEMARANG**  
**2019**

**Dr. H. Agus Nurhadi, M.A.**

Jl. Wismasari V/2 Ngaliyan Kota Semarang

---

**NOTA PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp : 4 (empat) eksemplar

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Muslimah Hasna Sari

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Setelah selesai meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini kami kirimkan naskah skripsi saudara:

Nama : Muslimah Hasna Sari

Nim : 1502046100

Jurusan : Ilmu Falak

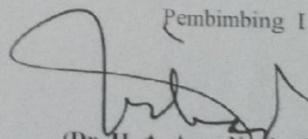
Judul skripsi : *Studi Analisis Penggunaan Jam Bencet di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah Sebagai penentu Waktu Salat*

Dengan ini kami mohon kiranya skripsi mahasiswa tersebut dapat segera dimunaqosyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum dan kami mengucapkan terimakasih,

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Pembimbing I



**(Dr. H. Agus Nurhadi, M.A.)**

NIP: 19660407 199103 1 004

**Dr. H. Slamet Hambali, M.S.I**

Jl. Candi Permata II/180 Kalipancur Ngaliyan Kota Semarang

---

**NOTA PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp : 4 (empat) eksemplar

Hal : Naskah Skripsi

An. Sdr. Muslimah Hasna Sari

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Setelah selesai meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini kami kirimkan naskah skripsi saudara:

Nama : Muslimah Hasna Sari

Nim : 1502046100

Jurusan : Ilmu Falak

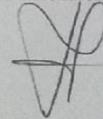
Judul skripsi : *Studi Analisis Penggunaan Jam Bencet di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah Sebagai penentu Waktu Salat*

Dengan ini kami mohon kiranya skripsi mahasiswa tersebut dapat segera dimunaqosyahkan.

Demikian harap menjadikan maklum dan kami mengucapkan terimakasih,

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Pembimbing II



**(Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I)**

NIP: 19540805 198003 1 004



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Telp/Fax. (024) 7601291 Semarang  
50185

PENGESAHAN

Nama : Muslimah Hasna Sari  
NIM : 1502046100  
Fakultas/Jurusan : Syari'ah dan Hukum / Ilmu Falak  
Judul : *Studi Analisis penggunaan Jam Bencet Di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Magelang Jawa Tengah Sebagai penentu Waktu Salat.*

Telah dimunaqosahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan dinyatakan lulus, pada tanggal:

27 Mei 2019

Dan dapat diterima sebagai kelengkapan ujian akhir dalam menyelesaikan Studi Program Sarjana Strata 1 (S1) tahun akademik 2018/2019 guna memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Syari'ah dan Hukum.

Semarang, Juni 2019  
Dewan Penguji,

Ketua Sidang

Drs. H. Maksun, M.Ag.

NIP. 19680515 199303 1 002

Penguji I

Dr. H. Ahmad Izzudin, M.Ag.

NIP. 19720512 199903 1 003

Pembimbing I

Dr. H. Agus Nurhadi, M.A.

NIP. 19660407 199103 1 004

Sekretaris Sidang



Dr. H. Agus Nurhadi, M.A.

NIP. 19660407 199103 1 004

Penguji II

Drs. H. Sahidin, M. Si.

NIP. 19670321 199303 1 005

Pembimbing II

Drs. H. Slamet Hambali, M.S.I.

NIP. 19540805 198003 1 004

## MOTTO

أَلَمْ تَرَ إِلَى رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِنًا ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ  
عَلَيْهِ دَلِيلًا ﴿٤٥﴾ ثُمَّ قَبَضْنَاهُ إِلَيْنَا قَبْضًا يَسِيرًا ﴿٤٦﴾

“Tidaklah engkau memperhatikan (penciptaan) Tuhanmu, bagaimana Dia memanjangkan (dan memendekkan) bayang-bayang; dan sekiranya Dia menghendaki, niscaya Dia jadikannya (bayang-bayang itu) tetap, kemudian kami jadikan Matahari sebagai petunjuk. Kemudian kami menariknya (bayang-bayang itu) kepada kami<sup>1</sup> sedikit demi sedikit.” (QS. Al-Furqan: 45-46)

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ  
الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٩٦﴾

“Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) Matahari dan Bulan untuk perhitungan. Itulah ketetapan Allah yang Maha perkasa dan Maha Mengetahui.” (QS. Al-An’am: 96)

---

<sup>1</sup> Bayang-bayang itu kami hapuskan dengan perlahan –lahan sesuai dengan terbenamnya Matahari sedikit demi sedikit.

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi yang penuh perjuangan dan menempuh perjalanan waktu yang cukup panjang ini saya persembahkan teruntuk:

Lelaki dan wanita pertama dan teristimewa dalam hidupku

Bapak Yusiawan, dan Mamak Badriyah.

Mereka yang selalu mendoakanku

di setiap derap langkah dan hela nafasku,

alasanmu selama ini untuk selalu tersenyum dan terus semangat melalui perjalanan studiku ini.

Kedua orang tuaku yang selalu sabar atas keluh kesahku

yang sering ku bisikan pada mereka.

Terimakasih tiada tara atas segala kasih sayang, pengorbanan, dan perjuangan selama ini,

yang tidak akan terbalaskan hingga akhir hela nafas terakhirku.

Semoga selalu dalam lindungan dan diberi Nikmat-Nya.

Wanita keduku dan teman bertengkar di rumah

adikku tersayang Syifa Bahiyyah

yang sedang *thalabul ilmi* di jalan Allah,

semoga Ridho kedua orang tua menyertaimu dan mendapat keberkhan ilmu.

Lelaki yang belum pernah kutemui, Alm.Aa' Nuroddin

semoga menjadi simpanan terbaik untuk kedua orang tua kita kelak

*(lahu Al-Fatihah)*

### DEKLARASI

Dengan kejujuran dan tanggung jawab, penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang telah ditulis orang lain atau telah diterbitkan. Demikian juga skripsi ini tidak berisi satupun pikiran-pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan dalam penelitian ini.

Semarang, 30 Desember 2018

Deklator,



Muslimah Hasna Sari  
NIM: 1502046100

## PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN<sup>2</sup>

### A. Konsonan

ء =‘	ز= z	ق= q
ب =b	س= s	ك=k
ت= t	ش= sy	ل= l
ث= ts	ص= sh	م= m
ج= j	ض= dl	ن= n
ح= h	ط= th	و= w
خ= kh	ظ= zh	ه= h
د= d	ع= ‘	ي= y
ذ= dz	غ= gh	
ر= r	ف= f	

### B. Vokal

اَ	A
اِ	I
اُ	U

### C. Diftong

اي	Ay
او	Aw

---

<sup>2</sup> Pedoman Penulisan Skripsi Fakultas Syariah Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Walisongo Semarang, (Semarang: BASSCOM Multimedia Grafika 2012), 61-62.

#### D. Syaddah (ّ)

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya الطَّبّ *at-thibb*.

#### E. kata sandang (ال..)

kata sandang (ال..)ditulis dengan *al-...* misalnya الصنّاعه = *al-shina'ah*.

Al- ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

#### F. Ta' (ة)

Setiap *ta'marbutah* ditulis dengan “h” misalnya المعيشه الطبيعیه

= *al-ma'isyah al-thabi'iyah*

## ABSTRAK

Secara garis besar metode penentuan waktu salat terbagi menjadi dua, yaitu metode hisab dan rukyah. Metode hisab adalah metode yang menggunakan data *ephemeris*, *nautica*, dan kitab-kitab falak klasik. Sedangkan penentuan waktu salat menggunakan metode rukyah adalah yang menggunakan instrumen-instrumen falak, seperti *rubu' mujayyab*, tongkat *istiwa'*, dan juga jam *bencet*. Di antara metode tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji jam *bencet*, karena instrumen tersebut termasuk pada katagori jam kuno yang digunakan untuk menentukan kapan awal waktu salat. Daya tarik dari jam *bencet* yang ada di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang adalah terdapat lima waktu salat fardu dan arah kiblat pada bidang *dial*-nya. Secara teoritis dan fakta lapangan jam *bencet* hanya dapat digunakan ketika adanya cahaya Matahari. Adapun tujuan penelitian adalah (1) Untuk mengetahui dan menganalisis metode penentuan awal waktu salat menggunakan jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah. (2) untuk mengetahui alasan masih digunakannya jam *bencet* tersebut sebagai penentu waktu salat.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan kajian penelitian yang bersifat lapangan (*field research*). Dimana data primernya berupa hasil wawancara dengan Kiai Achmad Nur Shodiq selaku pimpinan pondok pesantren Nurul Falah sekaligus penanggung jawab atas jam *bencet*, dan data sekundernya berupa buku-buku astronomi yang berkaitan dengan objek penelitian. Setelah memperoleh data baik primer maupun sekunder, selanjutnya adalah melakukan verifikasi data yang diperoleh dari lapangan dengan menggunakan data *ephemeris* yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian antara hasil dan metode yang digunakan.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah, yaitu dengan memperhatikan bayang-bayang Matahari yang menyinari jarum (*gnomon*) pada bidang *dial*. Dari bayangan tersebut kita dapat mengetahui jam berapa yang sedang ditunjukkan oleh jam *bencet*. Akan tetapi untuk waktu salat Magrib, Isya dan Subuh adalah menggunakan rumus *rubu' mujayyab* dan grafik waktu salat pada bidang *dial* hanya sebatas perkiraan yang sudah disesuaikan pada lintang dan bujur tempat oleh arsitek jam *bencet* tersebut. Dilihat dari keakurasiannya maka jam *bencet* ini tergolong akurat. Karena dari hasil observasi hanya selisih 0 – 0:1:9 WIB, mengingat waktu ikhtiyat yang ditambahkan 4 menit. Alasan masih berpedoman pada jam *bencet* atau waktu *istiwa* adalah karena untuk melestarikan warisan ulama terdahulu atau pangeran Diponegoro dan sebagai jejak peradaban atau perjuangannya di desa Menoreh, Magelang.

**Kata Kunci:** Waktu Salat, Jam *bencet*, pondok pesantren Nurul Falah.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puja dan puji bagi Allah SWT yang maha pengasih lagi Maha penyayang, atas limpahan rahmat taufiq hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.

Shalawat serta salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Saw kekasih Allah yang menghantarkan kita dari zaman yang gelap akan ilmu menuju zaman yang penuh nikmat akan ilmu ini. Skripsi yang berjudul “**Studi Analisis Penggunaan Jam *Bencet* di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah Sebagai Penentu Waktu Salat**” ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana S1 (S.1) Fakultas Syari’ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa penulisan skripsi tidak mungkin terlaksana dengan baik, tanpa adanya bantuan baik moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Untuk itu penulis hendak menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. H. Agus Nurhadi, MA. Selaku dosen pembimbing I sekaligus sebagai dosen wali yang senantiasa membantu, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing, mengoreksi dan mengarahkan penulis. Atas bimbingan beliau, alhamdulillah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

2. Dr.H. Slamet Hambali, M.SI. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa membantu, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing, mengoreksi dan mengarahkan penulis. Atas bimbingan beliau, alhamdulillah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Kedua orang tua, Bapak Yusiawan dan Mamak Badriyah dan adik tersayang Syifa Bahiyyah, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, semangat, kesabaran yang berhujung, serta nasehat yang tidak pernah telat diberikan kepada penulis demi memperlancar penulisan skripsi ini.
4. Lelaki keduaku Taib Subkhan yang menyupport, menemani hulu hilir penelitian dan mendengarkan curhatan penulis dengan sabar selama penulisan skripsi ini.
5. Keluargaku di kampung halaman yang selalu memberikan doa dan dukungan berupa nasehat dan semangat untuk penulis.
6. Kementrian Agama Republik Indonesia yang telah memberikan beasiswa pendidikan hingga lulus Stara Satu (S.1) melalui Program Beasiswa Santri Berprestasi (PBSB).
7. Bapak KH. Achmad Nurshodiq dan ibu Hj. Daimatul Munawaroh selaku pimpinan sekaligus Pengelola jam *Bencet* di pondok pesantren P.N.P Diponegoro Nurul Falah Menoreh, Magelang, yang telah memberi izin dan keleluasaan kepada penulis untuk meneliti jam *Bencet* sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

8. Dr. H. Ahmad Arif Junaidi, M.Ag. selaku Dekan serta jajaran wakil Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
9. Drs.H. Maksun, M.Ag. selaku Ketua Program Studi Ilmu Falak, serta seluruh jajaran Dosen Pengajar Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Yang telah membekali berbagai pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik.
10. Keluarga besar pondok pesantren An-Nur Tangkit Jambi, terkhusus bapak Dr.KH. Marwazi, M.Ag. beserta ibu Hj. Istiana. yang telah mengenalkanku sejuta pengalaman, kesabaran dan membimbingku untuk hal kehidupan bermasyarakat.
11. Keluarga besar pondok pesantren LIFE SKILL DAARUN NAJAAH Semarang terkhusus bapak Dr.KH. Ahmad Izzuddin M.Ag. beserta ibu Hj. Aisah Andayani S,Ag. Selaku pengasuh dan pimpinan, yang telah mengenalkan arti perjuangan hidup, memotivasi dan membimbing dalam segala hal kehidupan.
12. Keluargaku dan sahabat seperjuangan di Semarang Suskiber's 9 mereka Ana, Yuly, Raisa, Ninik, Isma, Labib, Winda, Rida, Indri, Mis, Amalia, Dela, Husnul, Ilma, Shofa, Muhajir, Saldi, Obi, Thoifur, Afandi, Halimi, Arif, Shofi, Jamal, Falih, Firli, cahyo, Ikbal, Masyfuk dan anggota CSS MoRA UIN Walingo Semarang yang telah memberikan sejuta kenangan.

13. Teman-teman santri asrama SITI FATIMAH terkhusus kamar *Jauza'* mereka : Ana, Yuly, Raizza, Nafisah, Nada, dan Hidayah, yang telah menyemangati dan bersedia berbagi ruang selama penulisan skripsi ini.

Tiada ucapan yang dapat penulis lantunkan atas jasa-jasa mereka, terkecuali lantunan doa dan harapan semoga pihak-pihak yang telah banyak berpartisipasi di atas akan selalu diberi keberkahan, kesehatan dan kesuksesan di seetiap derap langkah dan hela nafas perjuangannya.

Semarang, 30 Desember 2018

Penulis,

**Muslimah Hasna Sari**

NIM.1502046100

## DAFTAR ISI

### HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	i
HALAM PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN DEKLARASI.....	vi
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	vii
HALAMAN ABSTRAK .....	ix
HALAMAN KATA PENGANTAR.....	x
HALAMAN DAFTAR ISI.....	xiv

### BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian .....	10
D. Manfaat Penelitian .....	10
E. Telaah Pustaka .....	11
F. Metode Penelitian .....	13
G. Sistematika Penulisan .....	16

### BAB II : WAKTU SALAT DAN JAM *BENCET*

A. Dasar Hukum Waktu Salat.....	18
B. Pergerakan Matahari dan Bumi Konsep Penentu Waktu.....	22
C. Sejarah Perkembangan Penentu Waktu dan Jam <i>Bencet</i> .....	32
D. Konsep Penggunaan dan Fungsi Jam <i>Bencet</i> .....	39

### **BAB III : KAREKTERISTIK *BENCET* DI MASJID LANGGAR AGUNG**

#### **PONDOK PESANTREN NURUL FALAH MAGELANG JAWA TENGAH**

- A. Sejarah Masjid Langgar Agung Menoreh..... 44
- B. Sejarah Pondok Pesantren Nurul Falah..... 57
- C. Profil Jam *Bencet* ..... 62

### **BAB IV : ANALISIS PENENTUAN WAKTU SALAT DI MASJID LANGGAR AGUNG PONDOK PESANTREN NURUL FALAH MAGELANG JAWA TENGAH**

- A. Analisis Pengaplikasian Metode Jam *Bencet* di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah Sebagai Penentu Waktu Salat ..... 70
- B. Analisis Sejarah Penggunaan Jam *Bencet* di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah Sebagai Penentu Waktu Salat ..... 90

### **BAB V : PENUTUP**

- A. Kesimpulan..... 96
- B. Saran ..... 97
- C. Penutup ..... 97

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Dalam kehidupan sehari-hari terutama hal yang berkaitan dengan ibadah salat, Matahari sangat penting bagi kehidupan manusia. Seperti yang kita ketahui setiap harinya Matahari terbit dari timur dan terbenam di barat. Pergerakan Matahari tersebut yang digunakan untuk menentukan awal atau akhir waktu salat. Namun pada kenyataannya masih sering kita jumpai permasalahan tentang penentuan waktu salat.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam penentuan awal dan akhir waktu salat, yaitu menggunakan instrumen-instrumen falak seperti *Rubu' Mujayyab*, Tongkat Istiwa', dan jam *bencet*. Dalam pengaplikasian cara seperti ini sederhana dan cukup mudah, akan tetapi salah satu kelemahan metode rukyah dalam menentukan waktu salat adalah ketika langit mulai tidak cerah atau mendung dan hujan.

Penentuan awal waktu salat menggunakan tongkat istiwa' adalah sebuah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan pada tempat terbuka, sehingga Matahari dapat menyinarinya dengan bebas. Zaman dahulu tongkat istiwa' dikenal dengan *gnomon*, di Mesir, orang biasa menggunakan obseik sebagai pengganti tongkat. Di negeri kita sampai sekarang masih banyak yang menggunakan tongkat istiwa' sebagai alat untuk

mencocokkan waktu hakiki (*local mean time*) dan untuk menentukan waktu-waktu salat.<sup>1</sup>

Metode yang dapat digunakan selain tongkat istiwa' adalah *rubu' mujayyab*. Alat ini adalah salah satu instrumen yang juga digunakan dalam penentuan awal waktu salat dan juga digunakan untuk menghitung fungsi geneometri. Dalam istilah geneometri *rubu' mujayyab* dikenal dengan kuadran, alat sederhana bentuknya seperempat lingkaran. Karya seorang ahli falak Syiria bernama Ibn As-Syatir pada abad ke-14.<sup>2</sup>

Instrumen lain yang dapat digunakan untuk penentuan waktu salat yaitu jam *bencet*. Jam *bencet* adalah alat sederhana yang terbuat dari kayu, semen, atau semacamnya yang diletakkan di tempat terbuka agar mendapat sinar Matahari. Alat ini berguna untuk mengetahui waktu Matahari hakiki, tanggal syamsiyah dan pranatamangsa.<sup>3</sup> Jam *bencet* juga membutuhkan cahaya Matahari untuk melihat bayang-bayang dari *gnomon* pada bidang *dial* jam *bencet*. Di Indonesia hingga saat ini masih banyak yang menggunakan jam *bencet* dalam penentuan waktu salat, biasanya jam *bencet* dibangun atau diletakkan di depan atau di halaman masjid-masjid.

Seiring perkembangan zaman yang semakin modern, metode penentuan polemik waktu salat menggunakan instrumen yang telah disebut di atas lambat laun mulai ditinggalkan. Kelemahan dari instrumen waktu tersebut adalah hanya akan berfungsi ketika terkena sinar Matahari, dan metode tersebut

---

<sup>1</sup> Kementrian Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: 2010), Cet ke 3. 237.

<sup>2</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis, Metode Hisab – Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), cet ke 2, 61 – 62.

<sup>3</sup> Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), cet ke 1, 12.

diganti dengan metode lain yaitu ilmu hisab. Metode ini dalam perhitungannya membutuhkan data-data *ephemeris*,<sup>4</sup> sehingga dalam perhitungannya akan lebih akurat dibandingkan dengan instrumen-instrumen klasik yang telah dijelaskan di atas.

Akan tetapi, di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah sampai saat ini masih berpedoman pada jam *bencet* dalam penentuan waktu salat. Sehingga hal ini menyebabkan azan di masjid Langgar Agung tersebut berbeda dengan masjid di sekitarnya. Hal tersebut lantaran penentu waktu atau jam yang digunakan adalah jam *bencet* atau jam yang berpedoman pada sinar Matahari, yaitu dengan memanfaatkan gerak semu Matahari yang menyebabkan posisi Matahari terhadap pengamat di Bumi bergerak secara semu sepanjang hari. Akibat pergerakan semu Matahari inilah yang kemudian menyebabkan bayangan Matahari terus bergerak, baik bentuk yang terus berubah ataupun posisi dari bayangan itu sendiri seiring dengan gerak semu Matahari sepanjang hari.

Jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah, dusun Kamal desa Menoreh kecamatan Salaman kabupaten Magelang Jawa Tengah bentuknya berupa lempengan tembaga atau kuningan yang ditekuk serupa setengah lingkaran, kemudian di atasnya dipasang benda semacam paku. Pada lempengan tembaga tersebut terukir arah kiblat, angka-angka dan

---

<sup>4</sup> Data *ephemeris* adalah data-data astronomis benda langit yang meliputi koordinat (*spherical trigonometry*) asensio rekta dan deklinasi, ketinggian, azimut, lintang, bujur, jarak, paralax, dan data teknis lainnya. Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat & Hisab*, (Jakarta: PT Amythas Publicita, 2007), 171.

garis-garis yang menunjukkan waktu salat. Pada saat Matahari menyinari jarum (*gnomon*), bayangnya akan jatuh pada angka tersebut.

*Sundial* adalah salah satu di antara beberapa instrumen untuk berkenalan dengan benda langit, mengandung muatan sebagai latihan olah pikir manusia untuk menuangkan kreatifitasnya, dan suatu cara untuk menunjukkan contoh aplikasi matematika dalam bentuk *sundial*, memperkenalkan beberapa konsep astronomi bola (berhubungan antar tinggi, deklinasi, sudut jam Matahari dengan lintang) dari yang sederhana hingga yang kompleks, memperkenalkan antara waktu dan tinggi serta arah bayang-bayang tongkat oleh berkas cahaya Matahari, melestarikan pengetahuan untuk memahami benda arkeologi yang bernafaskan astronomi, sehingga monumen *sundial* bisa bertahan dalam kehidupan modern ini.<sup>5</sup>

Pada umumnya *sundial* dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu jenis Ekuatorial, Vertikal dan Horizontal, yang mana masing-masingnya memiliki tipe dan karakter yang berbeda-beda namun saling berkaitan. Namun ada jam *bencet* yang merupakan modifikasi dari tiga model *sundial* pertama untuk mengetahui waktu salat, yaitu salat zuhur dan salat asar.<sup>6</sup>

#### 1. *Sundial* Ekuatorial

*Sundial* ekuatorial atau *sundial* klasik adalah *sundial* yang memiliki bidang yang miring sesuai dengan lintang suatu tempat dan memiliki *gnomon* yang tegak lurus terhadap bidang *dial*nya. Kemiringan bidang *dial*

---

<sup>5</sup> B. Dermawan, dkk, *Prosiding Seminar Sehari Astronomi*, (Bandung, diselenggarakan oleh kerjasama jurusan Astronomi – ITB dan Himpunan Astronomi Indonesia, 1995), 129.

<sup>6</sup> Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: Rajawali Pers, 2017), cet. Ke-1, 138.

sesuai dengan besar lintang tempat. Hal tersebut untuk menyesuaikan posisi bidang *dial* dengan lingkaran meridian. *Sundial* ekuatorial memiliki bidang *dial* yang sesuai dengan bidang ekuator Bumi, sehingga penempatannya harus miring sesuai dengan sudut kemiringan Bumi. *Gnomon* pada jenis *sundial* ekuatorial ini mengarah pada kutub utara dan selatan.

*Sundial* jenis ini memiliki garis jam (*hour line*) yang berjarak  $15^\circ$  antara satu dengan yang lainnya dengan mengelilingi *gnomon*. Hal ini karena gerak semu harian Matahari kecepatannya  $15^\circ$  per jam sepanjang ekuator. *Sundial* ekuatorial ini dapat digunakan pada lintang tempat manapun dengan memastikan *gnomon* mengarah ke kutub Bumi, yaitu dengan memposisikan bidang *dial* membentuk sudut  $(90^\circ - \text{lintang tempat})$  dari horizon.<sup>7</sup>

## 2. *Sundial* Horizontal

*Sundial* horizontal biasa dikenal dengan *garden sundial* karena biasanya menjadi hiasan di taman dan letaknya cukup di atas tanah atau tempat-tempat yang luas lainnya. Bentuknya berupa bidang datar yang di atasnya terdapat *gnomon* miring sejajar dengan poros Bumi. *Sundial* horizontal adalah jam Matahari yang umum digunakan, *Sundial* jenis ini memiliki dua bagian, yaitu bidang *dial* yang berupa permukaan datar dengan tanda garis yang menunjukkan jam, dan *gnomon* yang berupa segitiga menjulang di atas permukaan *dial* dengan sudut miring sebesar derajat lintang. Bidang *dial* harus sejajar dengan meridian lokal (garis tengah hari bertepatan dengan meridian).

---

<sup>7</sup> *Ibid*,139.

*Gnomon* dibuat mengarah ke kutub langit utara agar dapat membentuk bayangan yang jatuh di atas bidang *dial*, sehingga dapat menunjukkan jam dari skala garis jam yang ditunjukkan oleh bayangan *gnomon*. Jam yang ditunjukkan oleh bayangan *gnomon* adalah jam dalam waktu Matahari atau biasa disebut dengan waktu hakiki (waktu istiwa').<sup>8</sup>

### 3. *Sundial* Vertikal

*Sundial* vertikal biasa ditemukan pada dinding rumah-rumah tua, bangunan bersejarah, dan monumen. *Sundial* vertikal jarang ditemukan karena pembuatannya cukup rumit. Berbeda dengan *sundial* horizontal dan *sundial* ekuatorial yang hanya bisa diletakkan di tempat yang sejajar dengan horizon dan sejajar dengan ekuator. *Sundial* vertikal bisa diletakkan menghadap semua arah dan yang membedakan *Sundial* jenis ini adalah segi pembuatan garis jamnya (*hour line*).

*Sundial* vertikal memiliki dua jenis yaitu, *direct* vertikal *dial* dan *declining* vertikal *dial*. *Sundial direct* vertikal *dial* merupakan *dial* vertikal yang menghadap langsung dan tepat ke arah 4 mata angin yaitu utara, timur, selatan, dan barat. Yang paling sering ditemui adalah *sundial* vertikal yang menghadap ke utara dan ke selatan. Hal ini karena *sundial* vertikal dengan *dial* utara dan selatan dapat digunakan sepanjang hari, sedangkan untuk *dial* timur dan barat hanya dapat digunakan setengah hari saja. *Dial* timur hanya digunakan sebelum zawal, karena sore hari Matahari berada di barat. Begitu juga dengan *dial* barat yang hanya digunakan pada

---

<sup>8</sup> *Ibid*, 142-143.

sore hari saja, karena pada pagi hari Matahari berada di timur. Ketika menghadap ke utara, *sundial* ini disebut dengan Septentrional, dan ketika menghadap ke selatan, *sundial* ini disebut dengan Meridional.

Pada *sundial dial* utara dan selatan, *gnomon* diatur miring sebesar sudut *complement latitude* ( $90^\circ - \text{lintang tempat}$ ). Garis jam pada *sundial dial* utara searah jarum jam, sedangkan untuk *dial* selatan berlawanan dengan arah jarum jam. Perhitungan garis jamnya sama dengan perhitungan garis jam pada *sundial* horizontal.

*Sundial* vertikal *declining* vertikal *dial* adalah *Sundial* vertikal yang *dial*nya tidak menghadap ke arah 4 mata angin yang tepat. Jenis *dial* ini adalah *dial* timur laut, *dial* barat laut, *dial* tenggara, dan *dial* barat daya. Untuk menjadi sejajar dengan sumbu Bumi, *gnomon* pada *dial* ini diatur pada sudut yang lebih rendah dari pada *complement latitude* ( $90^\circ - \text{lintang tempat}$ ).<sup>9</sup>

#### 4. Jam *Bencet*

Jam *bencet* merupakan jam Matahari yang digunakan untuk mengetahui waktu salat yaitu waktu salat zuhur dan asar. Jam *bencet* bentuknya berupa bidang datar yang di atasnya terdapat *gnomon* yang berdiri vertikal di atas bidang datar. Jam *bencet* biasanya terbuat dari batu atau sekarang telah banyak dibuat dari bahan acrylic. Jam *bencet* sebagaimana *sundial* lain, dapat memberitahu waktu hakiki (waktu istiwa') setiap kali Matahari

---

<sup>9</sup> *Ibid*, 140-142.

bersinar karena bidang *dial*nya diletakkan secara horizontal. Namun garis jam yang dibentuk pada bidang *dial* ini tidak sama dengan *sundial* lainnya.

Jam *bencet* memiliki dua bagian, yaitu bidang *dial* yang berupa permukaan datar dengan tanda garis yang menunjukkan jam serta waktu salat zuhur dan asar. Dan *gnomon* yang berupa tongkat dengan ujung yang runcing dan berdiri tegak lurus di atas permukaan *dial*. Ketika Matahari menyinari *gnomon*, bayangannya akan jatuh pada bidang *dial* dan menunjukkan jam dari skala garis jam yang ditunjukkan oleh bayangan *gnomon*. Garis jam pada Jam *bencet* memiliki sudut yang berbeda satu sama lain. Tidak seperti *sundial* ekuatorial yang antara satu garis jam dengan yang lain memiliki  $15^\circ$ . Jam *bencet* tidak dapat digunakan di semua daerah, hanya dapat digunakan sesuai lintang rancangan garis jamnya.<sup>10</sup>

Jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah ini konon salah satu dari peninggalan pahlawan nasional yaitu pangeran Diponegoro saat berperang dengan pasukan penjajah Belanda, dan masjid Langgar Agung ini sebagai tempat persembunyian dan tempat mujahadah pangeran Diponegoro dari kejaran pasukan penjajah Belanda (1825-1830) silam. Masyarakat berpedoman pada jam *bencet* karena akurat, jam *bencet* bisa ditemukan di dekat pintu masuk atau pagar halaman menuju serambi masjid.

Jam *bencet* ini kerap berbeda dengan jam biasa, karna tergantung pada Matahari. Perbedaan tersebut berkisar antara 5 hingga 30 menit lebih cepat di

---

<sup>10</sup> *Ibid*, 145 – 146.

banding waktu biasa atau waktu Indonesia barat (WIB). Karna selisih jam tidak pasti setiap harinya, maka disebut dengan jam atau waktu istiwa' (WIS).

Pengasuh pondok pesantren Nurul Falah sekaligus sebagai pengelola masjid Langgar Agung, KH Ahmad Nur Shodiq menuturkan, dirinya memasang dua jam sebagai pembanding waktu. Meski demikian, yang menjadi pedoman masyarakat sekitar adalah jam istiwa' (*bencet*). Digunakannya waktu istiwa' tersebut membuat jamaah masjid kadang tertinggal. Pasalnya, masyarakat di rumah masing-masing berpedoman pada jam biasa.

Istiwa' di pondok pesantren Nurul Falah ini termasuk salah satu dari yang ada di Jawa Tengah. Tiga lainnya ada di masjid Agung Kauman kota Magelang, masjid Tegalrejo kabupaten Magelang dan masjid Raya Solo. Kekurangan yang ada pada jam *bencet* yaitu hanya bisa dipergunakan untuk menentukan waktu salat zuhur dan salat asar. Selain itu, ketika mendung atau cahaya Matahari tertutup awan, *bencet* ini tidak bisa digunakan. Kemudian, setiap 5 hari sekali harus dilihat dan dibersihkan, sehingga keakuratan jam *bencet* tetap terjaga. Adapun jika terjadi kerusakan, orang yang memperbaiki harus ahli falak, dan bukan sembarang orang.

Dari pemaparan di atas, penulis terinspirasi untuk mengangkat judul **“Studi Analisis Penggunaan Jam Bencet di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah Sebagai Penentu Waktu Salat”** dalam penulisan skripsi ini.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun pokok permasalahan pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaplikasian metode jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah sebagai penentu waktu salat?
2. Mengapa jam *bencet* di masjid Langgar Agung masih digunakan sebagai penentu waktu salat?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dan manfaat dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan menganalisis metode jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah sebagai penentu waktu salat.
2. Mengetahui Alasan digunakannya jam *bencet* di masjid Langgar Agung sebagai penentu waktu salat.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dan masukan pemikiran terhadap jam *bencet*, sehingga diharapkan masyarakat dapat lebih mendalami pemahaman terhadap jam *bencet* yang benar dan akurat.

2. Bagi Akademisi

Diharapkan di dalam penelitian ini dapat memberikan sedikit banyak manfaat untuk memperkaya wacana keilmuan bagi penulis dan akademisi yang ada di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

#### **E. Telaah Pustaka**

Buku-buku ilmu falak dan astronomi yang membahas penentuan dan konsep waktu salat begitu banyak, di dalamnya terdapat perbedaan-perbedaan yang cukup signifikan terkait penentuan waktu salat. Dalam penggunaan jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah juga perlu adanya penelitian yang membahas penentuan waktu salat yang telah digunakan tersebut.

Terdapat beberapa peneliti yang telah membahas jam *bencet*, diantaranya skripsi yang berjudul “Penentu Arah Kiblat dengan *Mizwalla Qibla Finder* karya Hendro Setyanto”, ditulis oleh Ade Mukhlas yang juga membahas penentuan arah kiblat dengan bantuan jam *bencet*. Skripsi ini menjelaskan hasil karya Hendro Setyanto yang telah berhasil membuat *Mizwalla Qibla Finder*, yaitu sejenis jam *bencet* yang telah dikolaborasi dengan penanda yang lebih lengkap pada bidang *dialnya*. Alat ini pun didukung dengan pemrograman perhitungannya yang memudahkan proses perhitungan dan lebih cepat.<sup>11</sup>

Skripsi yang diteliti oleh salah satu alumni IAIN Walisongo Semarang mengenai jam *bencet* yang berjudul “Studi Analisis Penentu Arah Kiblat dengan Menggunakan *Ekuatorial Sundial*” yang ditulis oleh Ikhwan Muttaqin.

---

<sup>11</sup> Ade Mukhlas, “Penentuan Arah Kiblat dengan *Mizwalla Qibla Finder* karya Hendro Setyanto”, Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2010.

Skripsi ini membahas tentang bagaimana cara menentukan arah kiblat dengan menggunakan bantuan jam *bencet*, yaitu dengan cara memkomparasikan hasil perhitungan arah kiblat menggunakan hisab arah kiblat dan hasil perhitungan dengan menggunakan jam *bencet*. Dengan konsep dasar bahwa jam *bencet* juga dapat digunakan sebagai kompas atau penentu arah mata angin.<sup>12</sup>

Skripsi yang ditulis oleh Tamhid Amri, alumni IAIN Walisongo Semarang yang berjudul “Jam Matahari Sebagai Penunjuk Waktu Hakiki (Akurasi Jam Matahari di Kota Baru Parahyangan Padalarang Jawa barat). Dalam skripsi ini membahas tingkat keakurasian jam Matahari di kota Baru Parahyangan Padalarang Jawa barat mengoreksi dengan *software* Win Hisab.<sup>13</sup>

Skripsi yang ditulis oleh Tri Hasan Bashori, alumni IAIN Walisongo Semarang yang berjudul “Akurasi Bencet Masjid Tegal Sari Laweyan Surakarta Petunjuk Waktu Salat”. Skripsi ini membahas tingkat keakurasian jam bencet sebagai petunjuk waktu hakiki, dan diverifikasi dengan *software* Win Hisab.<sup>14</sup>

Skripsi yang ditulis oleh Endang Ratna Sari, alumni IAIN Walisongo Semarang yang berjudul “Studi Analisis Jam Bencet Karya Kiai Misbahuchul Munir Magelang Dalam Penentuan Awal Waktu Salat”. Skripsi ini membahas

---

<sup>12</sup> Ikhwan Muttaqin, “*Studi Analisis Penentuan Arah Kiblat dengan Menggunakan Ekuatorial Sundial*”, Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2011.

<sup>13</sup> Tamhid Amri, “*Jam Matahari Sebagai Penunjuk Waktu Hakiki (Akurasi Jam Matahari di Kotabaru Parahyangan Padalarang Jawa barat)*”, Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2012.

<sup>14</sup> Tri Hasan Bashori, “*Akurasi Bencet Masjid Tegal Sari Laweyan Surakarta Petunjuk Waktu Salat*”. Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2014

evaluasi sistem jam bencet dalam keakurasian jam bencet sebagai petunjuk awal waktu salat, dan diverifikasi dengan hisab kontemporer.<sup>15</sup>

Dalam pengecekan pustaka, penulis belum menemukan secara spesifik yang membahas jam *bencet* yang terdapat di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah, sehingga dirasa penelitian ini akan berbeda dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Dan penulis ke depan akan mengemukakan beberapa gagasan dalam penggunaan jam *bencet* ini.

## **F. Metode Penelitian**

Dalam penulisan skripsi ini, metode penelitian yang akan digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut :

### **1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk dalam penelitian lapangan (*Field research*) untuk mempelajari secara intensif tentang hal-hal yang menjadi latar belakang penggunaan jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah. Sehingga, penelitian ini dapat dikategorikan dalam jenis penelitian kualitatif.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Endang Ratna Sari ,” Studi Analisis Jam Bencet Karya Kiai Misbahuchul Munir Magelang Dalam Penentuan Awal Waktu Salat” Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2012.

<sup>16</sup> Metode kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Pengumpulan data pada suatu latar alamiah, dengan menggunakan metode alamiah, dan dilakukan oleh peneliti yang tertarik secara alamiah. Lihat Lexy J.Moeleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009), cet-26, 4-5.

## 2. Sumber Data

### a. Data Primer<sup>17</sup>

Dalam penelitian ini, sumber data primer yang digunakan berasal dari observasi terhadap jam *bencet* yang ada di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah, data dari wawancara dengan pengelola masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah yang dapat menjelaskan mengenai profil maupun sejarah dan penggunaan jam *bencet* tersebut.

### b. Data sekunder<sup>18</sup>

Data sekunder yaitu data sekunder biasanya telah tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen, yang termasuk dalam data sekunder ini diantaranya buku-buku yang berkenaan tentang ilmu falak dan astronomi, diantaranya buku-buku keislaman, buku-buku tafsir dan buku-buku lainnya yang dapat menunjang penelitian.

## 3. Teknik Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data-data yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan dua cara yaitu:

### a. wawancara (*interview*)<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Data primer adalah data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti dari sumber pertamanya. Lihat Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2013), cet ke-24, 39.

<sup>18</sup> *Ibid.*

<sup>19</sup> Teknik ini mendasarkan diri pada laporan tentang diri sendiri (*self report*), atau setidaknya pada pengetahuan atau keyakinan pribadi. Sutrisno Hadi (1986) mengemukakan bahwa wawancara dapat dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur, dapat dilakukan melalui tatap muka (*face to face*) maupun dengan menggunakan telepon. Lihat Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2008), cet. Ke-4, 138.

Wawancara yaitu proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab dan bertatap muka antara pewawancara dan narasumber atau orang yang diwawancarai, yang diwawancarai yaitu dari pihak pengelola dan penanggung jawab masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah yang mengetahui tentang sejarah dan penggunaan jam *bencet* di masjid tersebut.

b. Observasi.<sup>20</sup>

Observasi merupakan teknik pengumpulan data melalui pengamatan terhadap obyek pengamatan untuk memperoleh fakta di lapangan yaitu dengan melakukan pengecekan dan observasi langsung terhadap jam *bencet* masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah. Pengecekan akuarasi terhadap jam *bencet* yaitu dengan mengobservasi bentuk jam *bencet* dan dengan perhitungan *ephemeris* yang dianggap lebih akurat dalam hal data yang diperlukan.

c. Studi Dokumentasi<sup>21</sup>

Studi dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dan menelaah dokumen-dokumen yang relevan dengan kajian penelitian. Seperti jurnal-jurnal ilmiah, buku-buku astronomi, artikel-artikel terkait konsep penentuan awal waktu salat secara umum, konsep penentuan waktu salat,

---

<sup>20</sup> Sebagaimana yang dikutip oleh Sutrisno Hadi (1986) bahwa, observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari pelbagai proses. Dua diantara yang terpenting adalah proses pengamatan dan ingatan. Lihat Sugiyono, *Metode Penelitian.....*,145.

<sup>21</sup> Studi dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berupa tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Lihat Sugiyono, *Metode Penelitian....*, 240.

pengertian waktu salat, dalil-dalil waktu salat serta data-data pendukung saat di lapangan seperti data-data Matahari saat observasi serta data kordinat tempat.

#### 4. Metode Analisis Data

Dalam menganalisis data penulis menggunakan metode metode analisis *verifikatif*,<sup>22</sup>, yakni dengan melakukan pengukuran secara langsung dari sisi sejarah pemasangan, fisik dan penggunaan jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah, serta melakukan verifikasi antara kesesuaian data di lapangan dengan melihat kesesuaian fisik jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah. Apabila bentuk fisik tidak sesuai dengan jam *bencet* yang akurat, maka dilakukan komparasi antara hasil observasi dengan perhitungan kontemporer.

#### G. Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan skripsi ini akan terdiri dari lima bab yang akan dibahas, di setiap bab terdiri dari beberapa sub bab pembahasan dengan permasalahan tertentu. Sistematika penulisan yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan. Bab ini meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, telaah pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

---

<sup>22</sup> Noeng Muhadjir, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Yogyakarta : Rake Sarasin, Ed. III 1996), 43.

Bab II : Tinjauan Umum Waktu Salat dan Jam *Bencet*. Bab ini meliputi dasar hukum waktu salat, pergerakan Matahari dan Bumi konsep penentu waktu, sejarah perkembangan penentu waktu, konsep penggunaan dan fungsi jam *bencet*.

Bab III : Karakteristik Jam *Bencet* di Masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah. Bab ini meliputi sejarah mengenai masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah, profil jam *bencet* dan penggunaan jam *bencet* tersebut.

Bab IV: Analisis Penggunaan Jam *Bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah sebagai Penentu Waktu Salat. Bab ini meliputi analisis sejarah penggunaan jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah sebagai penentu waktu salat, serta analisis metode pengaplikasian jam *bencet* dengan menggunakan data yang ada pada hisab kontemporer sebagai acuan.

Bab V : Penutup. Bab ini merupakan bab terakhir yang meliputi kesimpulan, baik dari data yang telah diperoleh selama penelitian, memuat saran yang diberikan penulis kepada pembaca, serta penutup.

## BAB II

### WAKTU SALAT DAN JAM *BENCET*

#### A. Dasar Hukum Waktu Salat

Salat menurut bahasa (*lughat*) berasal dari kata *Shala*, *yashilu*, *shalatan*, yang berarti doa, sebagaimana dalam surat At-Taubah ayat 103,<sup>1</sup> yang berbunyi:

حُذِّ مِنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةً تُطَهِّرُهُمْ وَتُزَكِّيهِمْ بِهَا وَصَلِّ عَلَيْهِمْ إِنَّ صَلَاتَكَ سَكَنٌ لَهُمْ وَاللَّهُ سَمِيعٌ

عَلِيمٌ<sup>2</sup>

“Ambillah zakat dari harta mereka, guna membersihkan dan mensucikan mereka, dan berdoalah untuk mereka. Sesungguhnya doamu itu (menumbuhkan) ketemtraman jiwa bagi mereka. Allah Maha Mendengar, Maha Mengetahui”.<sup>3</sup>

Definisi salat juga diartikan sebagai *rahmat*<sup>4</sup> dan memohon ampunan, sebagaimana yang dijelaskan dalam surat al-Ahzab ayat 56, yang berbunyi:

إِنَّ اللَّهَ وَمَلَائِكَتَهُ يُصَلُّونَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا صَلُّوا عَلَيْهِ وَسَلِّمُوا تَسْلِيمًا<sup>5</sup>

“Sesungguhnya Allah dan para malaikat-Nya bersalawat<sup>6</sup> untuk Nabi, wahai orang-orang<sup>7</sup> yang beriman Bersalawatlah kamu untuk Nabi dan ucapkanlah salam dengan penuh penghormatan padanya”.

---

<sup>1</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1: Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), cet ke-1, 107.

<sup>2</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*, (Jakarta Timur: CV Darus Sunnah, 2015), cet ke-18, 204.

<sup>3</sup> *Ibid*

<sup>4</sup> Achmad Warson Munawir, *Almunawir: Kamus Arab-Indonesia*, (Surabaya: Pustaka Progresif, 1997), 792.

<sup>5</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*, 427.

<sup>6</sup> Salawat dari Allah berarti memberi rahmat; dari malaikat memohonkan ampunan dan kalau dari orang-orang mukmin berarti berdoa agar diberi rahmat seperti dengan perkataan, *Allahumma salli 'ala Muhammad*. (Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*), 427.

Salat menurut istilah syar'i yaitu rukun-rukun yang khusus dan zikir yang telah dimaklumi dengan syarat-syarat yang dibatasi dengan waktu-waktu tertentu. Salat adalah ibadah yang tidak bisa ditinggalkan dalam keadaan apapun tidak ada istilah dispensasi. Salat merupakan kewajiban bagi setiap umat muslim dan merupakan perintah langsung dari Allah swt. Yang diberikan pada nabi Muhammad saw, ketika melaksanakan misi suci yaitu *Isra' Mi'raj*, yang terjadi pada tanggal 27 *Rajab* tahun 12 setelah kenabian.<sup>8</sup>

#### 1. Dasar Hukum Waktu Salat Dalam Al-Quran

Ibadah salat adalah ibadah yang telah ditentukan waktunya, dan Allah saw telah menentukan waktu-waktu baginya.<sup>9</sup> Firman Allah saw dalam al-quran surah An-Nisa' ayat 103. Dan waktu salat yang diwajibkan bagi umat Islam dalam sehari semalam sebanyak lima kali, yaitu: salat Subuh, salat Zuhur, salat Asar, salat Magrib, dan salat Isya'.<sup>10</sup> Firman Allah saw dalam al-quran surah Ar-Ruum ayat 17-18, surah Taha ayat 130, Al-Isra ayat 78, Hud ayat 114.

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا

الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا<sup>11</sup>

<sup>7</sup> *Ibid.*

<sup>8</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, 103.

<sup>9</sup> Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak: Metode Hisab Awal Waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, (Yogyakarta: Teras, 2011), cet ke-1, 57.

<sup>10</sup> Ibnu Zahid Abda el-Moeid, *Waktu Salat dan Cara Menghitungnya: Materi Diklat Hisab Rukyat Angkatan II Tahap Pertama*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 28-29 Januari 2011 M. Lihat Ahmad Muonnif, *Ilmu Falak*, 2011, 59.

<sup>11</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*, 96.

“Selanjutnya, apabila kamu telah menyaksikan salat(mu), ingatlah Allah ketika kamu berdiri, pada waktu duduk dan ketika berbaring. Kemudian, apabila kamu telah merasa aman, maka laksanakanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sungguh, salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman”.<sup>12</sup>

فَسُبْحَانَ اللَّهِ حِينَ تُمْسُونَ وَحِينَ تُصْبِحُونَ وَلَهُ الْحَمْدُ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَعَشِيًّا وَحِينَ

تُظْهِرُونَ<sup>13</sup>

“Maka bertasbihlah<sup>14</sup> kepada Allah pada petang hari dan pada pagi hari (waktu subuh), dan segala puji bagi-Nya baik di langit, di bumi, pada malam hari dan pada waktu zuhur (tengah hari)”.<sup>15</sup>

فَأَصْبِرْ عَلَىٰ مَا يَقُولُونَ وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ غُرُوبِهَا وَمِنْ آنَاءِ

الَّيْلِ فَسَبِّحْ وَأَطْرَافَ النَّهَارِ لَعَلَّكَ تَرْضَىٰ<sup>16</sup>

“Maka sabarlah engkau (Muhammad) atas apa yang mereka katakan, dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu, sebelum matahari terbit, dan sebelum terbenam; dan bertasbihlah (pula) pada waktu pada waktu tengah malam dan di ujung siang hari, agar engkau merasa tenang”.<sup>17</sup>

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَىٰ عَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْآنَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا<sup>18</sup>

“Laksanakanlah salat sejak Matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakan pula salat) Subuh.<sup>19</sup> Sungguh, salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat)”.<sup>20</sup>

<sup>12</sup> *Ibid.*

<sup>13</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*, 407

<sup>14</sup> Maksud bertasbih ialah salat. Ayat 17 dan 18 menerangkan tentang waktu salat yang lima. (Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*), 407.

<sup>15</sup> *Ibid.*

<sup>16</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*, 322.

<sup>17</sup> *Ibid.*

<sup>18</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*, 291.

<sup>19</sup> Ayat ini menerangkan waktu salat yang lima. Tergelincir Matahari untuk waktu salat zuhur dan asar, gelap malam untuk waktu magrib, isya', dan subuh. (Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*), 291.

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفَا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُذْهِبْنَ السَّيِّئَاتِ ذَلِكَ ذِكْرِي

لِلذَّاكِرِينَ<sup>21</sup>

“Dan laksanakanlah salat pada kedua ujung siang (pagi dan petang) dan pada bagian permulaan malam. Perbuatan-perbuatan baik itu menghapus kesalahan-kesalahan. Itulah peringatan bagi orang-orang yang selalu mengingat (Allah)”.<sup>22</sup>

## 2. Dasar Hukum Waktu Salat Dalam Hadis

Beberapa ayat Al-Qur’an yang menerangkan kriteria-kriteria awal waktu salat di atas kurang detail sehingga menimbulkan multi tafsir. Untuk memperkuat ayat al-Qur’an, ada beberapa hadis yang secara detail menerangkan waktu-waktu salat. Adapun hadis Nabi saw yang menjelaskan waktu-waktu salat, diantaranya:

حَدَّثَنِي أَحْمَدُ بْنُ يُونُسَ الْأُرْدِيُّ حَدَّثَنَا عُمَرُ بْنُ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ رَزِينٍ حَدَّثَنَا إِبْرَاهِيمُ - يَعْنِي ابْنَ طَهْمَانَ

- عَنِ الْحَجَّاجِ - وَهُوَ ابْنُ حَجَّاجٍ - عَنِ قَتَادَةَ عَنْ أَبِي أَيُّوبَ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو بْنِ الْعَاصِ

أَنَّهُ قَالَ سَأَلَ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنِ الْوَقْتِ الصَّلَاةِ فَقَالَ: وَقْتُ صَلَاةِ الْفَجْرِ مَا لَمْ

يَطْلُعَ قُرْنُ الشَّمْسِ الْأَوَّلُ وَ وَقْتُ صَلَاةِ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ عَنْ بَطْنِ السَّمَاءِ مَا لَمْ يَحْضُرِ

<sup>20</sup> *Ibid.*

<sup>21</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*, 235.

<sup>22</sup> *Ibid.*

العَصْرِ, وَوَقْتُ صَلَاةِ الْعَصْرِ مَا لَمْ تَصْفَرَ الشَّمْسُ وَيَسْقُطْ قَرْنُهَا الْأَوَّلُ, وَوَقْتُ صَلَاةِ الْمَغْرِبِ إِذَا

غَابَتِ الشَّمْسُ مَا لَمْ يَسْقُطِ الشَّفَقُ, وَوَقْتُ صَلَاةِ الْعِشَاءِ إِلَى نَصْفِ اللَّيْلِ.<sup>23</sup>

“Dari Ahmad bin Yusuf Azadi telah memberitahukan kepadaku, Umar bin Abdullah bin Razin telah memberitahukan kepada kami, Ibrahim dan dia adalah Ibnu Thahman telah memberitahukan kepada kami, dari Al Hajjaj dia adalah Ibnu Hajjaj dari Qatadah, dari Abu Ayyub, dari Abdullah bin Amr bin Al Ash r.a, bahwasannya dia berkata, “ Rasulullah saw ditanya tentang waktu-waktu salat, maka beliau pun bersabda, “ waktu fajar adalah selama tanduk Matahari yang pertama belum terbit. Waktu salat zuhur adalah ketika Matahari tergelincir dari tengah-tengah langit selama belum datang waktu asar. Waktu salat asar adalah selama Matahari belum menjadi kuning dan tanduknya yang pertama hilang. Dan waktu salat magrib adalah ketika Matahari terbenam, selama *syafaq* (cahaya merah) belum hilang. Dan waktu salat isya adalah sampai pertengahan malam”.<sup>24</sup>

Dalil–dalil di atas menyatakan bahwa waktu salat memiliki limit waktu tertentu yang berarti tidak bisa dilakukan dalam sembarang waktu, tetapi harus mengikuti petunjuk Al Qur’an maupun hadis. Persoalannya, baik Al Qur’an maupun hadis tidak memberikan limit pasti awal dan akhir waktu-waktu salat tersebut, yang ada hanya frasa “*kitabau mauquta*” (waktu yang sudah ditentukan) tanpa ada penjelasan rinci dan matematis terhadap kalimat tersebut. Dalam literatur-literatur fikih klasik dan kontemporer senantiasa memuat bab khusus yang membicarakan waktu-waktu salat.<sup>25</sup>

## B. Pergerakan Matahari dan Bumi Konsep Penentu Waktu

Waktu salat didasarkan pada fenomena alam, yaitu posisi Matahari terhadap Bumi. Misalnya surah Hud : 144 terdapat kata *tarafayinnahar* yang bermakna kedua tepi siang dan *zulafan min al-lail* yang bermakna sebagian permulaan malam. Makna kedua tepi siang yaitu pagi dan petang, di dalamnya

<sup>23</sup> Muslim bin Al Hujjaj An Naisabury, *Shahih Muslim*, (Beirut: Dar al-kitab ‘ilmiah, 1995), juz 5. No. 173.

<sup>24</sup> Imam An Nawawi, *Syarah Shahih Muslim*, (Jakarta: Darus Sunnah Press, 2014), jilid 3, No. 1388.

<sup>25</sup> Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, dan Fikih*, (Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2018), cet ke-1, 32.

terdapat 3 waktu salat, yaitu subuh, zuhur, dan asar. Dan pada sebagian permulaan malam terdapat 2 waktu salat, yaitu magrib dan isya. Kedua kata ini merupakan petunjuk pelaksanaan waktu salat wajib didasarkan pada fenomena alam. Fenomena ini dihasilkan oleh posisi Matahari terhadap Bumi, sehingga kedudukan Matahari terhadap penentuan awal waktu salat wajib merupakan suatu yang urgen.<sup>26</sup>

#### ➤ Matahari

Matahari adalah bintang yang berukuran sedang. Menurut Kepler, Matahari menjadi titik pusat peredaran planet-planet dalam tatasurya kita yang orbitnya berbentuk ekliptik.<sup>27</sup> Selain sebagai pusat peredaran, Matahari juga sebagai sumber energi yang telah menghangati Bumi selama beberapa miliar tahun.<sup>28</sup> Matahari memiliki dua gerakan sekali “jalan”, yaitu:

1. Matahari berputar mengelilingi sumbunya selama sekitar 26,9 hari (di Bumi) sekali putaran. Ternyata, bila sekelompok noda-noda Matahari pada suatu ketika tampak berada di sebelah pinggir kanan bulatan Matahari, kira-kira dua minggu kemudian kelihatan lagi noda-noda itu di pinggir sebelah kiri.<sup>29</sup>
2. Selain itu, Matahari juga bergerak pula di antara rasi-rasi bintang dengan kecepatan 20 km/detik. Gerakan ini menuju ke suatu titik di langit yang

---

<sup>26</sup> Encep Abdul Rojak, dkk, *Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung: Jurnal Al- Ahkam*, Vol. 27, No, 2, November 2017, h. 252.

<sup>27</sup> Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat & Hisab*, (Jakarta: Amythas Publicita, 2007), 24.

<sup>28</sup> Winardi Sutantyo, *Pengantar Astrofisika, Bintang-bintang di Alam Semesta*, (Bandung: Penerbit ITB, 2010), 51.

<sup>29</sup> Danang Endarto, *Kosmografi*, (Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2018), cet ke-2, 163.

di sebut *Apex*. Perputaran Matahari mengelilingi sumbunya sama dengan arah perputaran Bumi dan Bulan mengelilingi sumbunya masing-masing, searah pula dengan arah peredaran Bumi mengelilingi Matahari dan perputaran Bulan mengelilingi Bumi.<sup>30</sup>

➤ Bumi

Bumi adalah sebuah planet, yaitu sebuah benda langit seperti Matahari, Bulan, dan Bintang-Bintang. Bumi merupakan satu-satunya planet yang memiliki keistimewaan, terutama bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Agin bergerak dengan teratur, siklus air berjalan dengan baik, tanaman tumbuh subur pada lapisan tanah hanya di Bumi, di planet-planet lainnya tidak.<sup>31</sup> Secara umum terdapat lima gerak Bumi, yaitu: Rotasi Bumi bergerak selama 23 jam 56 menit 4 detik sekali putarannya. Revolusi Bumi beredar selama 365 hari 5 jam 55 menit 12 detik sekali putarannya. Gerak persisi (gerak gasing bumi) yakni perputaran sumbu rotasi bumi mengitari sumbu bidang ekliptika, periodenya 26.000 tahun.

Gerak nutasi (lingkaran gerak persisi tidak mulus) yakni bergelombang dengan periode gelombangnya 19 tahun. Dan gerak *apsiden* adalah gerak *aphelium* dan *perihelium* bergeser dari timur ke barat selama 21.000 tahun.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> *Ibid*, 163 – 164.

<sup>31</sup> *Ibid*, 252.

<sup>32</sup> Tim Penulis, *Buku Panduan Ujian Komprehensif S1 Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang 2017*, (Semarang: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2017), 236-237.

**Rotasi Bumi menimbulkan beberapa peristiwa, yaitu:**

## 1. Pergantian waktu siang dan malam

Kita bisa menikmati sinar Matahari dari pagi hingga sore hari. Permukaan Bumi yang sedang menghadap Matahari mengalami siang, dan sebaliknya permukaan Bumi yang membelakangi Matahari mengalami malam. Akibatnya terjadi pergantian siang dan malam karena periode peredaran semu Matahari 24 jam, maka panjang siang atau malam rata-rata adalah 12 jam. Siang dan malam untuk Indonesia masih seimbang lamanya karena letak Indonesia yang berada di daerah khatulistiwa. Berbeda dengan orang yang berada di Inggris atau Eropa lainnya. Untuk bulan-bulan tertentu, waktu siang akan lebih panjang dari waktu malamnya.<sup>33</sup>

## 2. Perbedaan waktu di berbagai tempat di muka Bumi

Seluruh permukaan Bumi dibagi menurut garis lintang dan garis bujur. Arah rotasi Bumi sama dengan arah revolusinya dari barat ke timur. Menyebabkan Matahari selalu terbit di timur dan terbenam di barat. Waktu GMT (*Greenwich Mean Time*) sebagai waktu acuan yang berada pada garis bujur nol derajat yang melalui Greenwich di London. Contohnya di Indonesia memiliki tiga bujur standar yaitu 105, 120, dan 135 bujur timur, dengan demikian waktu lokalnya berturut-turut adalah waktu Greenwich di tambah 7 jam, 8 jam, dan 9 jam. Jika letak bujur standar di sebelah barat bujur nol, maka waktu dikurangi (-). Jika letak bujur standar di sebelah

---

<sup>33</sup> <http://fismath.com/pengertian-rotasi-bumi-dan-akibat-rotasi-bumi>, diakses pada 10/01/2019 pukul 11.09.

timur bujur nol, maka waktu di tambah (+). Misalnya: Di Jakarta jam 8, di Bali sudah jam 9, begitu juga dengan di Jayapura sudah jam 10.<sup>34</sup>

### 3. Gerak semu Matahari dari arah Timur ke Barat

Matahari termasuk dari bintang-bintang yang tampak bergerak, hakikatnya tidak bergerak. Akibat rotasi Bumi dari barat ke timur yang menyebabkan bintang-bintang tampak bergerak dari timur ke barat. Sebabnya kita menyaksikan Matahari terbit di timur dan terbenam di barat. Pergerakan dari timur ke barat yang tampak pada Matahari dan benda-benda langit ini dinamakan gerak semu harian bintang, karena gerak semu ini dapat diamati setiap hari, maka di sebut gerak semu harian.<sup>35</sup>

### 4. Perbedaan percepatan gravitasi di permukaan Bumi

Rotasi Bumi juga menyebabkan pengembunan di katulistiwa dan pemampatan di kedua kutub Bumi. Selama Bumi mengalami pembekuan dari gas menjadi cair kemudian menjadi padat, Bumi berotasi pada porosnya. Ini yang menyebabkan pengembunan di katulistiwa dan pemampatan di kedua kutub Bumi sehingga seperti keadaan sekarang. Karena percepatan gravitasi berbanding terbalik dengan kuadrat jari-jari, maka percepatan gravitasi tempat-tempat di kutub lebih besar dibanding sekitar katulistiwa.<sup>36</sup>

## **Revolusi Bumi menimbulkan beberapa peristiwa, yaitu:<sup>37</sup>**

### 1. Adanya perbedaan lama waktu siang dan malam

---

<sup>34</sup> *ibid*

<sup>35</sup> *ibid*

<sup>36</sup> *Ibid*

<sup>37</sup> <http://ilmugeografi.com/astronomi/revolusi-bumi> di akses pada pukul 11.05 tanggal 07/01/2019.

Terjadinya perbedaan waktu siang dan malam itu disebabkan oleh rotasi Bumi, namun revolusi Bumi juga berpengaruh terhadap perbedaan waktu atau lama waktu siang dan malam. Terjadi akibat dari kombinasi antara revolusi Bumi dan kemiringan sumbu Bumi terhadap bidang ekliptika. Keadaan ini terlihat jelas ketika kita berada di kutub Bumi baik di kutub utara maupun kutub selatan. Perbedaan waktu atau lama waktu siang dan malam dibagi menjadi tiga bagian waktu atau periode, yaitu: 21 Maret – 23 Desember, 23 September – 21 Maret, dan 21 Maret – 23 September.

## 2. Adanya perubahan rasi Bintang

Rasi Bintang yang berbeda-beda yang akrab di sebut zodiak dan kerab dikaitkan dengan nasib seseorang. Ilmu astrologi yang mempelajari hal demikian dan dipercayai oleh sebagian manusia, dan sebagian yang tidak mempercayainya karena bertentangan dengan agama. Perubahan bentuk rasi Bintang ini karena posisi kita sebagai pengamat di Bumi. Sehingga ketika Bumi mengalami pergerakan atau pergeseran posisi, maka kenampakan rasi Bintangpun akan berbeda. Seperti halnya kita mengamati benda yang sama namun dari titik sudut yang berbeda maka benda tersebut tampak berbeda.

## 3. Gerak semu Matahari

Gerak semu Matahari merupakan posisi Matahari berubah-ubah karena posisinya berganti. Gerak semu Matahari juga disebut gerak semu tahunan Matahari karena pergeseran posisi Matahari ke arah belahan Bumi utara yang umumnya terjadi pada tanggal 22 Desember–21 Juni. Serta dari belahan Bumi utara menuju belahan Bumi selatan, yang terjadi pada tanggal

21 Juni–21 Desember. Peristiwa ini dinamakan sebagai gerak semu Matahari, karena sebenarnya yang bergerak bukan Matahari akan tetapi Bumi yang berevolusi dengan sumbu rotasi yang miring.

#### 4. Adanya perubahan musim

Kita tahu di belahan Bumi utara dan Bumi selatan memiliki empat musim, yaitu: musim panas, musim gugur, musim dingin, dan musim semi. Keempat musim ini berganti secara beraturan, pada tanggal 21 Maret belahan Bumi utara dan selatan yang terkena sinar Matahari dalam jumlah yang sebanding atau posisi sinar Matahari berada di kedua belahan Bumi adalah sama, selanjut Matahari seolah-olah bergerak ke utara dan mendapatkan penyinaran Matahari yang banyak, sehingga belahan Bumi selatan mendapatkan penyinaran yang sedikit.

Dan di Bumi belahan selatan terjadi musim gugur terjadi hingga 21 Juni. Ketika tanggal 21 Juni, Matahari tepat berada di utara dan kemudian bergerak ke selatan. Mengakibatkan musim panas di belahan utara karena mendapatkan penyinaran yang berkurang. Sementara belahan Bumi selatan mulai mendapatkan penyinaran yang lebih sehingga terjadi musim dingin. Peristiwa ini berlangsung hingga 23 September. Pada tanggal 23 September Matahari sudah mencapai khatulistiwa yang mengakibatkan belahan Bumi utara terkena sedikit sinar Matahari dan terjadi musim gugur. Dan Bumi belahan selatan mengalami musim semi, karena sinar Matahari yang diterima semakin banyak.

Ketika tanggal 22 Desember, Matahari berada pada kedudukan paling selatan dan bergerak ke utara. Daerah belahan Bumi utara terkena tambahan sinar Matahari, sebaliknya belahan Bumi selatan berkurang sinar Mataharinya dan mengalami musim panas. Dan khusus wilayah khatulistiwa yang memiliki iklim tropis, maka tidak akan mengalami empat musim dan hanya mengalami dua musim saja yaitu musim penghujan dan musim kemarau seperti di Indonesia.

#### 5. Ditetapkannya kalender masehi

Revolusi Bumi akan berpengaruh dalam penetapan kalender masehi. Berdasarkan pada pembagian bujur, yaitu bujur barat dan bujur timur, maka ditetapkan bujur 180 derajat tanggal 10 maka belahan barat bujur 180 derajat masih tanggal 9, seperti meloncat 1 hari. Perhitungan kalender masehi mengacu pada periode revolusi Bumi yang mana satu tahun sama dengan 362, 25 hari.

#### ➤ Konsep waktu

Waktu memiliki dua makna, yaitu: Dalam makna denotatif waktu merupakan satu kesatuan detik, menit, jam, dan sebagainya. Sedangkan dalam makna konotatif waktu sebagai konsep,<sup>38</sup> dalam penentuan waktu didasarkan pada pergerakan rotasi Bumi menimbulkan beberapa peristiwa, yaitu: antara Bumi dan Matahari, keduanya digunakan sebagai penentu waktu salat. Ketentuan dalam Al-Qur'an dan hadis dapat difahami bahwa ketentuan waktu-waktu salat tersebut berkaitan dengan posisi dan pergerakan Matahari, data

---

<sup>38</sup> <https://www.academi.edu/8715941/konsep-waktu-ruang-dan-manusia>, diakses tanggal 10/01/2019 pukul 10.54.

astronomis dalam penentuan waktu salat adalah posisi Matahari terutama tinggi Matahari, atau jarak zenit. Fenomena awal fajar (*morning twilight*), Matahari terbit (*sunset*), Matahari melintasi meridian (*culmination*), Matahari terbenam (*sunset*).

Dalam penentuan waktu perhitungan didasarkan atas berputarnya Bumi pada porosnya. Perbedaan satu sama lain berpangkal pada obyek benda langit yang diambil untuk dijadikan dasar perhitungan, selanjutnya dianggap Bumi memiliki rotasi yang seragam. Ada waktu 3 jenis sebagai dasar perhitungan, adalah: Waktu Bintang, waktu Matahari sejati, dan waktu Matahari menengah.<sup>39</sup>

#### 1. Waktu Bintang

Obyek peninjauan di bola langit adalah vernal equinox atau titik Aries. Dimana jam 00.00 waktu Bintang dimulai pada waktu titik Aries berada di zenith (kulminasi atas) dan 12.00 waktu Bintang pada waktu titik Aries berada di Nadir (kulminasi bawah) dari peninjauan.

#### 2. Waktu Matahari Hakiki (Waktu Sejati)

Obyek dasar dari pengukuran waktu adalah Matahari yang pada siang hari tampak dari Bumi oleh peninjauan. Jam 00.00 waktu Matahari sejati jika Matahari berada di Nadir (kulminasi bawah) dari peninjauan dan 12.00 waktu Matahari sejati jika Matahari berada di zenith (kulminasi atas) dari peninjauan.

---

<sup>39</sup> Kementrian Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: 2010), cet ke 3, 241

Sebelum ada jam arloji waktu Matahari sejati dipergunakan, oleh karena penghidupan sehari-hari dipengaruhi dengan Matahari maka dianggapnya pada waktu itu suatu ukuran yang ligis. Oleh karena itu pengukuran waktu didasarkan atas kedudukan Matahari masing-masing tempat dengan sendirinya mempunyai waktu sejati menurut letaknya pada meridian masing-masing.

### 3. Waktu Matahari Pertengahan

Obyek dasar perhitungan waktu adalah benda langit (perkiraan) yang dinamakan Matahari menengah. Matahari menengah bergerak beraturan di khatulistiwa langit dan menempuh jarak sama dalam setahun dengan waktu Matahari sejati.

Jika Matahari menengah berada di titik kulminasi atas atau zenith, maka Matahari menengah jam 12.00 dan jika Matahari menengah berada di titik kulminasi bawah atau nadir maka jam 00.00. Dalam hal kehidupan sehari-hari yang dipergunakan adalah waktu matahari menengah, dimana jam (arloji) yang merupakan pengukur untuk waktu Matahari menengah tersebut. Pembagian waktu yang ditetapkan di bola Bumi ini setiap bujur  $15^{\circ}$  dihitung 1 (satu) jam sehingga pembagian tiap-tiap perbedaan bujur mudah diperhitungkan. Garis bujur  $0^{\circ}$  (meridian Grenwich) sebagai meridian pokok dan untuk meridian  $180^{\circ}$  adalah merupakan meridian dimana perubahan tanggal dilakukan.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> *Ibid*, 241-242.

### C. Sejarah Perkembangan Penentu Waktu dan Jam *Bencet*

Sebelum ditemukan alat pengukur waktu, manusia menentukan waktu dengan memperhatikan bayang-bayang benda-benda yang berdiri tegak seperti pohon, ketika bayang-bayang pohon bergerak memanjang manusia mulai keluar dari tempat tinggalnya untuk berburu dan ketika bayang-bayang pohon bergerak memendek, mereka mulai kembali ke tempat tinggal mereka.<sup>41</sup> Pada zaman purba manusia membagi waktu menjadi dua bagian yaitu saat terang yang disebut dengan siang dan saat gelap yang disebut dengan malam.<sup>42</sup>

Diperkirakan asal muasal ditemukannya jam dan mulai digunakan oleh para biarawan untuk memberi tanda waktu berdoa dengan media lonceng. Pada tahun 1500-an Petter Henlein, tukang kunci dari Numbreg, Jerman. Memperkenalkan jam rumahan dengan diameter 10-12,5 cm dan ketebalan 7,5 cm. Pada akhir abad XVI, lonceng mulai dibentuk tegak dan di awal abad XVII, mesinnya mulai diberi pembungkus dari kuningan. Dan di abad yang sama lonceng dimodifikasi dengan penutup kaca dan jarum penunjuk menit, mulai tahun 1656 diperkenalkan pula lonceng dengan pemberat dan pemdulum bertali pendek yang dikemas dalam kotak kayu dan bisa di gantung di dinding atau dikenal lonceng ding-dong, atau grand father's clock. Pada tahun 1929 keadaannya dikalahkan oleh kristal quartz yang mulai diterapkan alat pengukur waktu, getaran kristal quartz begitu teratur sehingga kesalahan terbesar yang mungkin dilakukan oleh sebuah lonceng observatorium dengan kristal quartz adalah satu detik dalam 10 tahun.<sup>43</sup>

---

<sup>41</sup> Lawrence E Jones, *The Sundial and Geometry*, (Glastonbury: Nort American Sundial Society, 2005), 3.

<sup>42</sup> Rene R J Rohr, *Sundial: History Theory and Praticce*, (New york: Dover, 1996) 3.

<sup>43</sup> <http://www.slideshare.net/wulannur244/sejarah-perkembangan-jam-dari-zaman-ke-zaman> diakses pada pukul 11.31 tanggal 07/01/2019.

➤ Perkembangan jam dari zaman ke zaman yaitu:<sup>44</sup>

1. Jam Matahari (*bencet*)

Jam *bencet* atau biasa di sebut *sundial* yang artinya alat penentu waktu dengan bantuan bayangan Matahari<sup>45</sup> dan dalam bahasa arab dikenal dengan nama *sa'ah syamsiyah*<sup>46</sup> atau *mizwalla*<sup>47</sup> adalah jam tertua, digunakan pertama kali sekitar 3500 sebelum masehi sejak zaman Babilonia. Prinsip kerja jam *bencet* ini yaitu dengan menunjukkan berdasarkan letak Matahari dengan cara melihat bayangan Matahari.<sup>48</sup> Para arkeolog menemukan *sundial* pada awal abad ke-20 yang diperkirakan telah dibuat sekitar abad 370 SM, *sundial* tersebut merupakan *sundial* yang pertama kali di temukan. Seiring dengan perkembangan zaman para akreolog mulai menemukan *sundial-sundial* lain yang berusia lebih tua dan kebanyakan *sundial* tersebut ditemukan di daerah Mesir.<sup>49</sup>

Di Indonesia, jam *bencet* biasanya dibuat dari tongkat atau semen yang dimodifikasi dan ditempatkan di daerah terbuka agar mudah terkena sinar Matahari. Jam *bencet* memiliki bagian-bagian penting yang menyertainya, yaitu *gnomon* dan bidang *dial*. *Gnomon* adalah alat yang berfungsi sebagai

---

<sup>44</sup>*Ibid*

<sup>45</sup> John M Echols dan Hasan Shadily, *Kamus Inggris Indonesia*, (Jakarta: Gramedia, 2003), cet ke-25, 586.

<sup>46</sup> Attabik Ali dan Ahmad Zuhdi Muhdhor, *Kamus Kontemporer Arab Indonesia*, (Yogyakarta: Multi Karya Grafika, 2004) 1036.

<sup>47</sup> *Ibid*, 1703.

<sup>48</sup> Rene R J Rohr, *Sundial*,47.

<sup>49</sup> R Newton Mayyal dan Margaret W Mayyal, *Sundials Their Contraction and Use*, (Cambridge: Sky Pub Corp, 1994), 3.

penentu jam pada bidang *dial* yang dihasilkan oleh bayangan Matahari.<sup>50</sup> Sedangkan bidang *dial* adalah alat berupa piringan atau dataran yang di atasnya tertulis ang-angka jam yang ditunjukkan oleh *gnomon* sebagai penentu bayangan Matahari.<sup>51</sup>

## 2. Jam Air

Jam air di temukan 1400 SM, sekitar 3400 tahun silam, jam air telah di temukan di mesir dinamakan *clespydra* (kleph-sur-druh) yang terbuat dari tanah lempung atau berupa jambangan batu berisi air. Dibagian dalamnya, ada deretan tanda untuk jam. Didekat bagian dasar kendi dibuat lubang kecil sehingga air mengalir dengan pelan. Jam air tersebut adalah jam yang canggih pada masa kejayaan islam. Cara melihat tanda waktu adalah pada bagian atas (permukaan air), jam air lebih menunjukkan waktu yang tepat dan dapat digunakan baik siang maupun malam, saat hujan ataupun hari cerah. Kelemahan dari jam air adalah jika di daerah yang memiliki musim dingin, air dapat membeku dan jam tidak dapat digunakan.<sup>52</sup>

## 3. Jam Pasir

Jam pasir mulai digunakan pada tahun 600 M, pasir mudah di peroleh hampir disemua daerah dan pasir tidak membeku dimusim dingin. Gelas-gelas pengukur waktu kira-kira 1200 tahun lalu mulai digunakan. Untuk menjaga pasir agar tetap kering, pasir diletakkan kedalam tempat yang

---

<sup>50</sup> Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008, hlm.105.

<sup>51</sup> *Ibid*

<sup>52</sup> <http://www.slideshare.net/wulannur244/sejarah-perkembangan-jam-dari-zaman-ke-zaman> diakses pada pukul 11.31 tanggal 07/01/2019

terbuat dari kaca dan rapat, yang menyempit pada bagian tengahnya. Tetesan pasir dari lubang kecil secara jelas dapat digunakan sebagai penentu waktu seperti halnya jam air yang teratur. Tempat pasir diletakkan di rak yang dapat di bulak-balikan, sehingga pasir mengalir turun terus menerus. Cara kerja jam pasir adalah pasir yang ada di salah satu tabung (atas) akan mengalir ke tabung bawahnya, maka satuan waktu tertentu (contohnya 1 jam) telah terlewati, kemudian jam pasir dibalik untuk mengukur waktu kembali.<sup>53</sup>

#### 4. Jam Astronomi

Astronomi islam di era kekhalifahan telah berhasil menciptakan jam dengan berpatokan pada astronomi pada abad ke 14 M. Seperti astrolabe, Pada abad ke-10 al Sufi menjelaskan seribu kegunaan astrolabe, termasuk pengukur waktu. Termasuk waktu-waktu salat dan ramadhan jelas Dr Emily Winterburn dalam karyanya *Using an Astrolabe*. David A King dalam bukunya bertajuk *The Astronomy of the Mamluks* menjelaskan bahwa Ibnu Al-Shatir menemukan jam astrolabe pertama di awal abad ke-14 M. Al-Jaziri menciptakan jam astronomi terbesar yang disebut *castle clock*, yang dianggap menjadi analog komputer terprogram pertama. Howard R Turner dalam karyanya yang bertajuk *Science in Medieval Islam: An Illustrated Introduction* menjelaskan bahwa jam tersebut merupakan alat yang lengkap dengan ketinggian 11 kaki dan berfungsi

---

<sup>53</sup> *Ibid*

ganda selain sebagai alat penentu waktu, yaitu sebagai penunjuk zodiak (ramalan Bintang) serta orbit Matahari dan Bulan.<sup>54</sup>

#### 5. Jam Mekanika

Jam dengan alat berat pertama kali diciptakan oleh Ibnu Khalaf al-Muradi dari Islam Spanyol. Ahmad Y al-Hasan dan Donald R Hill dalam bukunya *Islamic Thecnology: An History* menjelaskan ilmuwan muslim yang menciptakan jam mekanik lainnya adalah Taqi al-Din. Jam mekanik ciptaannya dituliskan dalam *The Brightest Star for the Contruction of Mecahnical Clocks*, Taqi al-Din menguraikan konstruksi jam yang dikendalikan pemberat dengan mekanisme gerak berupa *verge an foliot*, yaitu rangkain gir yang berdetak, sebuah alarm, dan pemodelan fase-fase Bulan.<sup>55</sup>

#### 6. Jam Analog dan Jam Digital

Jam analog adalah jam yang biasa kita gunakan sehari-hari jam yang menggunakan jarum yaitu jam dinding. Jam analog merupakan jam yang memiliki jarum yang berputar secara kontinyu, dapat menunjukkan waktu pada resolusi berapapun. Pesatnya perkembangan teknologi yang membuat digital dan masyarakat mulai meninggalkan teknologi analog dan beralih ke teknologi digital. Jam digital adalah jam penyempurna dari jam analog, memiliki cara kerja yang sama akan tetapi jam digital memiliki fungsi yang lebih baik dari jam analog. Karena jam digital lebih teliti sampai milidetik sedangkan jam analog hanya membaca sampai detik dan lebih

---

<sup>54</sup> *Ibid*

<sup>55</sup> *Ibid*

mudah dibaca dan pada umumnya jam digital banyak digunakan dikalangan anak kecil karna akan memudahkan anak-anak dalam melihat waktu.<sup>56</sup>

## 7. Jam Atom

Jam atom adalah jam yang menggunakan standar frekuensi resonansi atom sebagai penghitungannya, jam atom awal adalah maser dengan peralatan lainnya. Standar atom terbaik berdasarkan fisika melibatkan atom dingin dan air mancur atomik. Jam atom yang pertama kali dibuat pada tahun 1949 M di National Bureau of Standards A.S Nasional Institute of Standards and Theknology–NIST (Lembaga Nasional Standar dan Teknologi Amerika Serikat) mempertahankan keakuratan 10 pangkat -9 detik perhari, dan ketepatan yang sama dengan frekuensi radio pemancar yang memompa meser. Jam atom telah menggunakan banyak bahan, mulai dari hidrogen dan uap rubidium, kaitannya antara jam dengan matematika kita telah mengetahui 1 hari = 24 jam. Berdasarkan orang Mesir kuno yang menggunakan sistem bilangan berbasis 12, dengan dasar jumlah siklus bulan dalam setahun atau berdasarkan sendi jari manusia, yaitu 3 sendi di tiap jari tidak termasuk jempol. Sehingga memungkinkan berhitung hingga 12 menggunakan jempol (hampir mirip orang Jawa ketika menghitung harri pasaran). Dan untuk malam hari juga dibagi menjadi 12 berdasarkan

---

<sup>56</sup> *Ibid*

pada pengamatan mereka terhadap adanya 12 Bintang di langit saat malam hari. Maka dengan membagi 1 hari = 24 jam, 12 siang dan 12 malam.<sup>57</sup>

#### 8. Jam Matematis

Jam matematis atau jam matematika adalah jam yang angka-angka penunjuk waktunya menggunakan simbol atau persamaan matematika. Dari segi bentuk sama dengan jam yang sering kita gunakan, akan tetapi jam ini menggunakan angka-angka yang sulit dibaca dan ketika ingin mengetahui waktu atau pukul berapa sekarang, maka kita harus bisa mengoperasikannya terlebih dahulu. Jam ini juga dapat digunakan sebagai media berlatih berhitung atau mengingat simbol-simbol dan persamaan matematika.<sup>58</sup>

#### 9. Jam Aritmatika

Jam aritmatika adalah ilmu hitung yang lambang bilangannya hanya menggunakan lambang bilangan pada permukaan jam. Pada aritmatika jam dua belas lambang bilangannya yang digunakan adalah: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Hal yang perlu diperhatikan adalah: Operasi (+) jika jumlahnya lebih besar dari 12 contoh 10.10 maka hasilnya dikurangi dengan kelipatan dari dua belas. Kemudian operasi (-) jika bilangan yang dikurangi lebih kecil dari bilangan pengurangnya maka bilangan yang dikurangi tersebut ditambah dengan kelipatan dua belas.<sup>59</sup>

---

<sup>57</sup> *Ibid*

<sup>58</sup> *Ibid*

<sup>59</sup> *Ibid.*

#### D. Konsep Penggunaan dan Fungsi Jam *Bencet*

Penggunaan jam *bencet* sebagai penentu waktu telah dimulai sejak zaman prasejarah, yaitu dengan digunakannya alat ini oleh orang-orang Mesir kuno pada abad ke-15 sebelum masehi. Dari beberapa bagian dari jam *bencet*, bagian yang terpenting adalah *gnomon* dan bidang *dial*. Sedangkan instrumen lainnya hanya sebagai pembantu dari kinerja jam *bencet*.<sup>60</sup> Jam *bencet* yang sebelumnya hanya digunakan sebagai alat penentu waktu matahari sejati, akan tetapi seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan zaman maka fungsi dari jam *bencet* pun turut berkembang. Diantara fungsi-fungsi jam *bencet* adalah:

##### 1. Penentu Waktu Salat Zuhur dan Asar

Penentuan awal waktu salat ditentukan berdasarkan posisi Matahari yang diukur dari suatu tempat di muka Bumi. Menghitung waktu salat hakikatnya menghitung posisi Matahari sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Untuk memudahkan kita untuk mengetahui awal salat, kita bisa menggunakan perhitungan hisab, sehingga kita tidak harus melihat Matahari setiap kali kita akan melaksanakan salat. Akan tetapi sebelum kita menghitung awal waktu salat, terlebih dahulu kita harus mengetahui kriteria masuknya waktu salat yang telah di gariskan oleh Allah SWT.<sup>61</sup>

Waktu zuhur dimulai sejak Matahari tergelincir, yaitu sesaat setelah Matahari mencapai titik kulminasi dalam peredaran hariannya, sampai

---

<sup>60</sup> Rene R.J. Rohr, *Sundial*, 5.

<sup>61</sup> Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak: Metode Hisab Awal Waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, (Yogyakarta: Teras, 2011), 58.

tibanya waktu asar. Dalam hadis dikatakan bahwa Nabi salat zuhur saat Matahari tergelincir dan disebutkan pula ketika bayang-bayang sama panjang dengan dirinya. Keadaan tersebut untuk Saudi Arabia yang berlintang sekitar  $20^{\circ}$  –  $30^{\circ}$  utara, pada saat Matahari tergelincir panjang bayang-bayang dapat mencapai panjang bendanya bahkan lebih. Yaitu terjadi ketika Matahari sedang berposisi jauh di selatan yaitu sekitar bulan Juni dan Desember.<sup>62</sup>

Waktu salat asar adalah waktu pertengahan antara waktu zuhur dan waktu magrib, tanpa perlu memperhitungkan jarak zenit Matahari. Hal ini diperkuat dengan ungkapan “salat pertengahan” dalam Al- Qur’an surah 2:238, yang di tafsirkan oleh banyak mufassir sebagai salat asar. Dan akan lebih cepat sekitar 10 menit dari jadwal waktu salat yang dibuat Depertemen Agama.<sup>63</sup> Pendapat yang memperhitungkan panjang bayangan pada waktu zuhur atau mengambil dasar tambahannya dua kali panjang tongkat (di beberapa negara di Eropa) untuk mengantisipasi panjang bayangan pada musim dingin. Pendapat lain menyatakan waktu salat asar merupakan waktu pertengahan anantara zuhur dan magrib, tanpa memperhitungkan jarak zenit Matahari.<sup>64</sup>

## 2. Penentu Waktu Lokal

Fungsi lain dari jam *bencet* juga sebagai penentu waktu lokal yaitu dengan melihat garis jam yang ditunjukkan oleh bayangan *gnomon*

---

<sup>62</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 83.

<sup>63</sup> Thomas Djamaluddin, *Menggagas Fiqih Astronomi: Tela’ah Hisab-Rukyat dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*. (Bandung: Kaki Langit, 2005), cet ke-1, 139.

<sup>64</sup> Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modren*, 67.

seseorang bisa mengetahui jam pada hari tersebut. Akan tetapi waktu yang ditunjukkan oleh jam *bencet* adalah waktu lokal sehingga akan ada selisih dengan waktu daerah.

Selisih waktu dihitung menggunakan konversi dari waktu daerah ke waktu lokal.

Rumus: <sup>65</sup>

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

Nilai E sangat mempengaruhi perbedaan waktu yang ditunjukkan oleh jam *bencet*, nilai E di dapat dengan melihat tabel *ephemeris* atau dengan melihat tabel pada bulan Maret - September permukaan jam *bencet* yang menghadap ke arah Utara akan tersinari Matahari dan bayangan *gnomon* bergerak searah jarum jam sedangkan pada bulan september – Maret dibagian Selatan jam *bencet* yang tersinari dan gerak jam *bencet* berlawanan dengan arah jarum jam.

### 3. Menentukan Arah Kiblat

Jam *bencet* tidak hanya digunakan sebagai penentu waktu, jam *bencet* juga digunakan sebagai alat untuk menentukan arah kiblat.<sup>66</sup> Langkah-langkah untuk menentukan arah kiblat adalah sebagai berikut:

- a. Tentukan jam *istiwa* ketika pengukuran akan dilakukan.

<sup>65</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*:143.

<sup>66</sup> Ikhwani Muttaqin, *Study Analisis Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Equatorial Sundial*. Skripsi Stara I Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2012, 68. Penulis hanya mengutip proses dan cara penggunaan jam Matahari untuk lebih detail bisa melihat skripsi yang bersangkutan.

- b. Konversikan jam *istiwa* ke jam daerah.
- c. Letakkan *equatorial sundial (bencet)* pada bidang datar.
- d. Setting kemiringan *equatorial sundial* agar sudut kemiringan *gnomon* sesuai dengan lintang tempat atau sudut kemiringan *dialface* sesuai dengan 90-lintang tempat.
- e. Pada waktu yang telah dihitung pada poin (b), putar *equatorial sundial* sehingga bayang-bayang *gnomon* menunjukkan waktu atau jam yang ditentukan pada poin (a).
- f. *Dialface* bagian permukaan *equatorial sundial* yang menghadap ke atas menunjukkan arah utara.<sup>67</sup> Berikan tanda di bagian kanan *equatorial sundial* dengan titik T (timur) dan bagian kiri dengan titik B (barat).
- g. Setelah menemukan titik timur dan barat, arah kiblat dapat ditentukan menggunakan busur derajat atau rubu' mujayyab<sup>68</sup> dengan mengambil posisi sebesar sudut arah kiblat yang telah dihitung baik itu dari titik timur ataupun barat. Selain itu, juga bisa menggunakan segitiga siku-siku dengan cara membuat sebuah garis yang tegak lurus dengan garis BT di,ulai dari titik B ke arah utara (sebut saja titik K) sepanjang Tan

---

<sup>67</sup> Untuk daerah yang berada dilintang dibawah  $0^\circ$  maka bagian depan dialfacemenunjukkan arah selatan, sehingga bagian kanan menunjukkan arah barat dan bagian kiri menunjukkan arah timur.

<sup>68</sup> Rubu' mujayyab adalah sebuah alat hitung yang berbentuk seperempat lingkaran untuk hitungan geometri. Rubu' biasanya terbuat dari kayu atau sejenisnya yang salah satu mukanya dibuat garis-garis sekala. Alat ini sangat berguna untuk memproyeksikan peredaran benda-benda langit pada bidang vertikal.

sudut kiblat x panjang garis BT (lebar *sundial*). Kemudian buatlah garis dari titik T ke titik K, garis TK tersebut menunjukkan arah kiblat.

#### 4. Penentu Kalender

Jam *bencet* ekuatorial dimanfaatkan sebagai penentu tanggal atau kalender. Jam *bencet* jenis ini memiliki bidang *dial* yang sejajar dengan garis equator langit, oleh karena itu panjang bayangan *gnomon* yang jatuh pada bidang *dial* sama dengan panjang *gnomon*/ $\tan \delta$  (lintang tempat), selain itu pergerakan harian ujung bayangan *gnomon* selalu membentuk sebuah lingkaran. Lingkaran ini sering disebut dengan lingkaran deklinasi, untuk menentukan tanggal menggunakan jam *bencet* jenis ini diperlukan lingkaran deklinasi dengan jari-jari.

#### 5. Penentu Musim

Jam *bencet* juga dapat digunakan sebagai alat penentu pergantian musim. Musim yang dimaksud adalah musim *universal* yaitu musim panas, dingin, semi, dan gugur. Dengan cara menggunakan garis penunjuk deklinasi Matahari yang terletak pada bidang *dial*. Salah satu jam *bencet* yang bisa digunakan sebagai alat penentu musim adalah jam *bencet* horisontal. Karena jam *bencet* jenis ini contoh type yang biasa menyertakan garis deklinasi pada bidang *dial*nya.<sup>69</sup>

---

<sup>69</sup> Siti Tatmmainul Qulub, *Ilmu Falak, Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: PT Rajafindo Persada, 2017), cet ke-1, 150.

### **BAB III**

## **KARAKTERISTIK *BENCET* DI MASJID LANGGAR AGUNG PONDOK PESANTREN NURUL FALAH MAGELANG JAWA TENGAH**

### **A. Sejarah Masjid Langgar Agung Menoreh**

Masjid Langgar Agung yang terletak di kaki perbukitan Menoreh, tepatnya di dusun Kamal desa Menoreh, kecamatan Salaman, kabupaten Magelang Jawa Tengah adalah salah satu saksi bisu perjuangan pahlawan nasional pangeran Diponegoro ketika melawan penjajah Belanda ratusan tahun silam dan hingga saat ini masih digunakan khususnya oleh masyarakat Menoreh. Masjid Langgar Agung ini selain digunakan sebagai sarana beribadah juga menjadi pusat kegiatan keagamaan sebuah sekolah dan pesantren yaitu pondok pesantren Nurul Falah. Masjid Langgar Agung ini sebenarnya adalah masjid milik PEMDA Magelang yang diserahkan hak guna sepenuhnya kepada Yayasan P.N.P Diponegoro karena tanah dan sertifikat Masjid Langgar Agung atas nama PEMDA Magelang. Akan tetapi biaya pembangunan masjid Langgar Agung ini tidak sepenuhnya dari pemerintah Magelang, sebagian biaya dari diknas, dari kemenag dan amal jariyah dari wali murid juga warga sekitar. Masjid Langgar Agung yang berada di depan pondok pesantren Nurul Falah, dusun Kamal desa Menoreh kecamatan Salaman kabupaten Magelang, Jawa Tengah dipugar dan diresmikan pengabdianya pada tanggal 08 Januari 1972, oleh gubernur. Jawa Tengah May Jen. Munadi, gubernur. Akabri. May Jen. Sarwoedi, bupati. Kdh. Dati II Mgl, Drs. Ahmad,

Kiai Menoreh Muhammad Kholil. Dan pengelola atau pemeliharaan masjid ditugaskan kepada H. Fathoni dan Kiai. Achmad Nur Shodiq.

Sejarah singkat dari masjid Langgar Agung di kompleks Menoreh kecamatan Salaman kabupaten Magelang ini, pada waktu silam terdapat langgar kecil yang terbuat dari bambu namanya *Gedek* yang berukuran kurang lebih 4x4 panjang 4 meter, luas persegi 4 meter dan berbentuk panggung. Di dalam masjid yang kini menjadi tempat pengimaman, itu dahulu adalah tempat persembunyian dan tempat untuk mengatur strategi perang pangeran Diponegoro dari kejaran pasukan penjajah Belanda saat berperang tahun 1825-1830 silam. Selain itu, tempat ini juga digunakan sebagai tempat wirid atau tempat mujahadah pangeran Diponegoro, dan saat itu para pasukannya bersembunyi dan latihan militer di gua-gua sekitar perbukitan Menoreh yang di namai dengan gua *lowo* yang sekarang dikenal dengan nama gua pahlawan.

Setelah merdeka, pejabat magelang yaitu bupati, atau pejabat pemerintah magelang mensurvei tempat-tempat yang bersejarah yang pernah di jamah para pahlawan yaitu salah satunya adalah pangeran Diponegoro. Yaitu di Tegal Rejo, masjid Langgar Agung (Menoreh), dan Karesdenan. Sekitar tahun 1946 pemerintah setempat dibantu ABRI atau sekarang dikenal dengan nama TNI berniat untuk membangun monumen atau patung pangeran Diponegoro di petilasannya sebagai tanda penghormatan terhadap jasa pangeran Diponegoro. Setelah itu para pejabat pemerintah dan para tokoh juga sesepuh masyarakat mengadakan rapat atau musyawarah singkat di Salaman yang dipimpin oleh mbah Kiai Kholil dan ketika dimusyawarahkan dengan warga, pemerintah

menghendaki tempat-tempat yang bersejarah akan dibuatkan batu tulis pangeran Diponegoro, atau patung pangeran Diponegoro naik kuda. Akan tetapi tokoh masyarakat mengusulkan untuk tetap dijadikan tempat ibadah (masjid), dan rapat atau musyawarah tersebut membuahkan hasil bahwa usulan dari masyarakat untuk membangun masjid secara permanen seperti ketika digunakan pangeran Diponegoro sebagai tempat ibadah diterima dan disetujui oleh pemerintah Magelang.

Dan pada tahun 1946 dibangunlah masjid Jami', yang sekarang dinamakan masjid Langgar Agung yang berada di depan pondok pesantren Nurul Falah dusun Kamal desa Menoreh kecamatan Salaman kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Pembangunan pondasi awal masjid ini dikerjakan atau di gotong royongkan oleh para tentara dan masyarakat sekitar. Setelah pondasi jadi sebagaimana mestinya pondasi bangunan masjid, dan ketika akan melanjutkan pengecoran atau pembangunan masjid terjadi hambatan yaitu meletusnya G30 S PKI<sup>1</sup> pada tahun 1965 sehingga pembangunan masjid pun tertunda. Tatkala pembangunan dihentikan, menyebabkan besi-besi bangunan berkarat karena terkena curah hujan dan panas yang begitu lama. Setelah kondisi dirasa telah kondusif, barulah pembangunan masjid ini dilanjutkan kembali. Dan setelah bangunan ini berdiri kokoh atau sudah selesai, namun sempat terjadi kebingungan dalam penamaan bangunan masjid yang telah berdiri ini, maka diadakan rapat atau musyawarah kedua kalinya untuk penamaan dan peresmian bangunan masjid.

---

<sup>1</sup> Gerakan 30 September Partai Komunis Indonesia

Asal muasal penamaan masjid Langgar Agung ini yaitu dikarenakan di sekitar desa Menoreh ini telah ada beberapa masjid yang lebih dahulu dibangun dan lebih tepatnya di sebelah barat dari bangunan masjid Langgar Agung juga terdapat masjid agung. Karena jarak masjid agung yang sudah ada dari bangunan kurang lebih hanya 500 meter, maka dirasa kurang etis jika dibangun masjid lagi dan juga takmir pertama yaitu kiai H. Fathoni sebagai salah satu murid dari mbah kiai Kholil, beliau adalah sesepuh atau Kiai Menoreh dan salah satu murid dari pangeran Diponegoro. Sebagai rasa takdzim seorang santri pada kiainya, maka diusulkan bangunan yang awalnya akan dibangun sebagai masjid ini diberi nama masjid Langgar Agung.

Masjid Langgar Agung ini adalah masjid jami' pada umumnya, masjid Langgar Agung ini hanya sebuah nama masjid, sama halnya dengan nama masjid Al- Irsyad, masjid Al- Muhajirin, masjid Baitu Al- Muttaqin, masjid At- Taubah, masjid An-Nur atau nama masjid lainnya. Sebagai masjid yang cukup luas, ukuran masjid Langgar Agung panjangnya sekitar 12 meter, lebar 8 meter, tinggi depan 4,25 meter, tinggi belakang 6,25 meter. Memiliki 9 pintu luar dan dalam, 6 jendela, 1 kubah besar yang berdiameter 4 meter, 4 kubah kecil tiap 1 kubah berdiameter 1 meter, 1 menara tinggi di bagian depan tingginya mencapai 310 meter, panjang 260 meter, lebar 235 meter, dan didominasi dengan warna hijau kebiru-biruan atau biru telur asin juga warna hitam di bagian pintu, jendela dan tiang serambi masjid. Dari keenam kubah yang ada, empat di antaranya kecil dan mirip kubah Gereja Bledug Semarang.

Namun kubah utama dan kubah kecil di atas menara setinggi sekitar 23,10 meter mengadopsi kubah Masjid Nabawi di Makkah, Arab Saudi.<sup>2</sup>

Hingga saat ini masjid Langgar Agung juga masih digunakan untuk salat lima waktu, salat jumat dan kegiatan ibadah lainnya, seperti ketika bulan suci Ramadhan masjid Langgar Agung ini digunakan sebagai tempat salat tarawih, tadarus, dan berbuka puasa bersama oleh warga sekitar dan santri pondok pesantren Nurul Falah, maupun orang tua wali santri yang datang untuk menjenguk anaknya di pondok pesantren Nurul Falah tersebut.

Masjid Langgar Agung ini termasuk masjid yang istimewa dan unik karena ada beberapa faktor yang berbeda dengan masjid jami' lainnya.

- Keistimewaan dari masjid Langgar Agung adalah: Menyimpan 3 monumen pangeran Diponegoro yaitu Al Qur'an tasbih dan juga jubah, Al Quran sebagai tanda beliau ahli di bidang agama, tasbih menandakan beliau ahli wirid dan jubah menandakan beliau sufi.<sup>3</sup>

#### 1. Mushaf Al Quran Pangeran Diponegoro

Di dalam masjid Langgar Agung terdapat Mushaf Al Quran pangeran Diponegoro yang konon ditulis tangan oleh pangeran Diponegoro sendiri menggunakan lidi dari pohon aren (inau) dan tintanya campuran sibak dengan getah pohon sana sehingga tidak pudar sejak ditulis sekitar 1825-1830 hingga saat ini, cover atau jilid Al Quran tersebut terbuat dari kulit sapi, juga perhiasan motif batik dari Yogyakarta yang menunjukkan

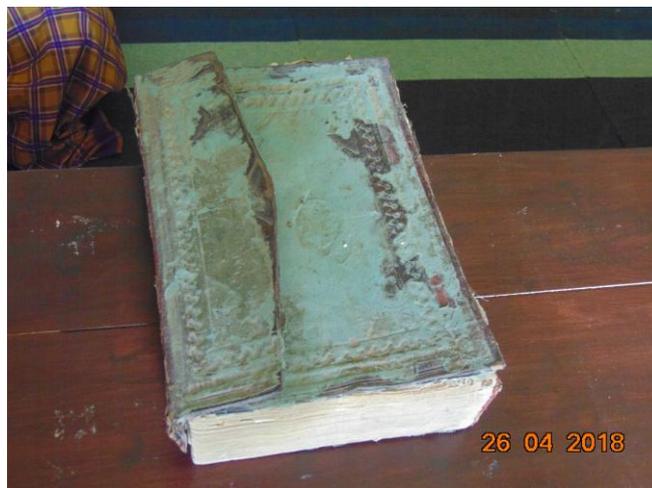
---

<sup>2</sup> Wawancara kepada KH. Achmad Nur Shodiq, Pada 26 April 2018 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 13.11 WIB.

<sup>3</sup> <<https://daerah.sindonews.com/read/1353119/29/langgar-agung-masjid-yang-simpan-alquran-tulisan-pangeran-diponegoro-1541693090>>, diakses pada 18 Januari 2019, pukul 11.00 WIB.

bahwa pangeran Diponegoro berasal dari Yogyakarta. Keterangan tersebut berdasarkan penelitian seorang insinyur Irawan Widardi dan doktor Muhammad Hatta Al-Hafidz.<sup>4</sup>

Kini Al-Quran tersebut disimpan di kediaman KH. Achmad Nur Shodiq karena dikhawatirkan terjadi kerusakan akibat banyaknya pengunjung yang bebas menyentuh dan kurang hati-hati ketika membuka dan menutup Al Quran tersebut.



(Gambar diambil pada Tanggal 26 April 2018)

- Keunikan dari masjid Langgar Agung selain arsitekturnya yang mirip dengan bangunan gereja, adalah:

1. Dua Jam Dinding yang Berbeda Waktu

Di dalam masjid Langgar Agung terdapat dua jam dinding yang berbeda, yaitu satu jam dinding yang disetel atau diatur mengikuti WIB dan satu jam dinding lainnya disetel mengikuti waktu Istiwa' (WIS),

---

<sup>4</sup> Wawancara kepada KH. Achmad Nur Shodiq, Pada 26 April 2018 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 13.11 WIB.

sebagai tanda melestarikan jam istiwa. Jam dinding yang di setel sebagai waktu istiwa di pasang di dinding depan pengimaman sedangkan untuk jam yang menggunakan waktu WIB di pasang di dinding atas mimbar.



(Jam WIB diambil pada Tanggal 22 Januari 2019)



(Jam *Istiwa* diambil pada Tanggal 22 Januari 2019)

## 2. Jadwal Waktu Salat Dan Waktu Imsak Waktu Istiwa

Dan masjid Langgar Agung telah menyediakan jadwal waktu salat dan waktu imsak menurut jam *bencet* atau waktu istiwa mulai dari salat zuhur, salat ashar, salat magrib, salat isya, waktu imsak dan salat subuh. Yang di tulis sejak 11 September 1976 M atau tepatnya pada 17 Ramadan 1396 H.



(Gambar diambil pada Tanggal 26 April 2018)

- Fasilitas yang ada di Masjid Langgar Agung sama dengan masjid jami' lainnya seperti:

#### 1. Mimbar

Mimbar adalah panggung kecil tempat berpidato; berkhotbah.<sup>5</sup>

Mimbar di masjid Langgar Agung ini berwarna coklat kayu dan juga memiliki ukiran-ukiran yang indah berwarna keemasan.



(Gambar diambil pada Tanggal 26 April 2018)

<sup>5</sup> Dendy Sugono, dkk, Kamus Bahasa Indonesia, Pusat Bahasa Dapertemen Pendidikan Nasional: Jakarta, 2008, 1027.

## 2. Beduk

Beduk adalah gendang besar, biasanya digunakan di masjid atau musala untuk memberitahukan waktu salat.<sup>6</sup> Beduk yang ada di Masjid Langgar Agung yaitu berwarna hijau dan berukuran panjang 96 cm dan berdiameter 77,5. Beduk ini terbuat dari kayu yang di bentuk bulat dan untuk gendangnya dari kulit sapi. Penggunaan bedug merupakan ciri khas dari budaya asli masarakat Indonesia dalam mengumpulkan orang banyak, untuk tanda masuknya waktu salat yang dilakukan di masjid-masjid terdahulu.



(Gambar diambil pada Tanggal 26 April 2018)

## 3. Kotak amal

Kotak amal adalah salah satu sarana yang biasa disiapkan atau digunakan dan sengaja diletakkan di masjid atau musala untuk jemaah yang ingin beramal untuk keperluan masjid seperti membeli peralatan masjid dan biaya merawat masjid atau musala itu sendiri

---

<sup>6</sup> *Ibid*, 155.



(Gambar diambil pada Tanggal 26 April 2018)

#### 4. Al Quran

Al Quran adalah firman-firman Allah yang diturunkan kepada Nabi Muhammad saw dengan perantara malaikat Jibril untuk dibaca, dipahami, dan diamalkan sebagai petunjuk atau pedoman hidup bagi umat manusia, Kitab suci umat Islam.<sup>7</sup> Alquran ini biasa digunakan oleh santri setelah jemaah salat fardu maupun santri yang *nderes* hafalannya.

#### 5. Tempat wudu (*jedhing*)

Sebelah selatan masjid, terdapat tempat wudu khusus laki-laki di dan tempat wudu perempuan di sebelah utara, tempat wudu tersebut berupa kolam yang cukup luas menyerupai bak kamar mandi. Konon dahulu terdapat pohon mundung di selatan langgar agung yang sekarang menjadi tempat wudu khusus laki-laki. Pohon mundung adalah pohon yang jika berbuah rasanya asam manis akan tetapi pohon mundung yang berada di masjid Langgar Agung ini jika berbuah rasanya pahit itu sebagai tanda

---

<sup>7</sup> *Ibid*, 44.

*min ayatillah*. Yaitu tanda bahwa tempat ini pernah ditempati salah satu *waliyullah* (Pangeran Diponegoro).<sup>8</sup>

- Biografi Pangeran Diponegoro

Salah satu pahlawan Nasional Republik Indonesia yaitu Bendara Raden Mas Antawirya Dipanegara yang lebih dikenal dengan nama Pangeran Diponegoro, lahir di Ngayogyakarta Hadiningrat, 11 November 1785. Pangeran Diponegoro meninggal di Makassar, Sulawesi Selatan, Hindia Belanda, 8 Januari 1855 pada umur ke 69 tahun. Pangeran Diponegoro dikenal karena memimpin perang Diponegoro atau perang Jawa pada tahun 1825-1830 melawan pemerintah Hindia Belanda, perang tersebut tercatat sebagai perang terbesar dalam sejarah Indonesia.

Pangeran Diponegoro adalah putra sulung dari Sultan Hemengkubuwana III, raja ketiga di kesultanan Yogyakarta dengan nama Mustahar dari seorang selir bernama R.A Mangkarwati, yaitu seorang *garwa ampeyan* (istri selir) yang berasal dari Pacitan, Jawa Timur.<sup>9</sup> Pangeran Diponegoro memiliki 12 putra dan 10 putri dari pernikahannya dengan 9 wanita (istri), yaitu:<sup>10</sup>

1. B.R.A. Retna Madubrangta, putri kedua kiai Gedhe Dhadhapan;
2. R.A Supadami yang kemudian diberinama R.A Retnakusuma, putri Raden Tumenggung Natawijaya III, Bupati Panolan Jipang;

---

<sup>8</sup> Wawancara kepada KH. Achmad Nur Shodiq, Pada 26 April 2018 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 13.11 WIB.

<sup>9</sup> < [http://dipanegara.dy.web.id/ind/1377-1267/Dipanegara\\_30708\\_unkris\\_dipanegara-dy.html#Asal-usul\\_Dipanegara](http://dipanegara.dy.web.id/ind/1377-1267/Dipanegara_30708_unkris_dipanegara-dy.html#Asal-usul_Dipanegara)>, diakses pada 30 Januari 2019, pukul 08.18 WIB.

<sup>10</sup> < <https://id.m.wikipedia.org/diponegoro/pahlawan/nasional>>, diakses pada 29 Januari 2019, pukul 15.59 WIB.

3. R.A Retnadewati seorang putri kiai wilayah selatan Yogyakarta;
4. R.Ay Citrawati, putri Raden Tumenggung Rangga Parwirasentika;
5. R.A Maduretno, putri Raden Rangga Prawiradirjo III;
6. R.Ay Ratnaningsih Putri, Raden Tumenggung Sumaprawira, Bupati Jipang Kephadangan;
7. R.A Retnakumala, Putri kiai Guru Kasongan;
8. R.Ay Ratnaningrum, putri pangeran penengah atau Dipawiyana II
9. Syarifah Fathimah Wajo, Putri Datuk Husain;

Pangeran Diponegoro lebih tertarik pada kehidupan keagamaan dan merakyat sehingga memilih untuk tinggal di Tegalrejo, tempat tinggal eyang buyut putrinya. Permaisuri dari sultan Hemengkubuwana I, Gusti Kangjeng Ratu Tegalrejo daripada di keraton. Pemberontakannya terhadap keraton sejak dimulai kepemimpinan sultan Hemengkubuwana V (1822). Ketika itu, pangeran Diponegoro menjadi salah satu anggota perwalian yang mendampingi Hemengkubuwana V yang baru berusia 3 tahun, sedang pemerintahan sehari-hari dipegang oleh patih Danureja bersama Residen Belanda. Cara perwalian tersebut tidak disetujuinya.<sup>11</sup>

Perang Diponegoro berawal ketika pihak Belanda memasang patok ditanah milik Dipanegara di desa Tegalrejo. Akan tetapi sebab utamanya adalah kelakuan Belanda yang tidak menghargai adat istiadat setempat dan sangat mengeksploitasi rakyat dengan pembebanan pajak. Front pertempuran

---

<sup>11</sup> < [http://dipanegara.gilland-ganesha.com/ind/1377-1267/Dipanegara\\_30708\\_unkris\\_dipanegara-dy.html#Asal-usul\\_Dipanegara](http://dipanegara.gilland-ganesha.com/ind/1377-1267/Dipanegara_30708_unkris_dipanegara-dy.html#Asal-usul_Dipanegara)>, diakses pada 30 Januari 2019, pukul 08.18 WIB.

terjadi di puluhan kota dan desa di seluruh Jawa dan berakhirnya perang Jawa banyak memakan korban di pihak pemerintah Hindia sebanyak 8.000 serdadu berkebangsaan Eropa, 7000 pribumi, 200.000 orang Jawa, sehingga setelah perang ini penduduk Yogyakarta menyusut separuhnya.

Penangkapan dan pengasingan pangeran Dipanegara bermula pada tanggal 20 Februari 1830, pangeran Dipanegara dan Kolonel Cleerens bertemu di Remo Kamal, Bangelan (sekarang termasuk wilayah Purworejo), Cleerens mengusulkan pangeran Dipanegara dan pengikutnya berdiam dulu di Menoreh menunggu kedatangan Letnan Gubernur Jendral Markus de Kock dari Batavia. Pada 28 Maret 1830 pangeran Dipanegara menemui Jendral Markus de Kock di Magelang, dan pangeran Dipanegara dipaksa untuk menghentikan perang dan permintaan itu ditolak oleh pangeran Dipanegara. Tetapi Belanda menipu dan hari itu pangeran Dipanegara ditangkap dan diasingkan ke Ungaran, dan dibawa ke gedung Karesidenan Semarang, lalu ke Batavia menggunakan kapal pollux pada 5 April 1830.

Sesampainya di Batavia pada 11 April 1830 pangeran Dipanegara ditawan di *Stadhuis* (sekarang menjadi Museum Fatahillah) menunggu keputusan gubernur Jendral Van den Bosch. Pada 30 April 1830 pangeran Dipanegara, Raden Ayu Retnaningsih, Tumenggung Dipasana dan istri serta pengikut lainnya seperti Mertaleksana, Banteng Wereng, dan Nyai Sotaruna diputuskan akan dibuang ke Manado. Pada 3 Mei 1830 pangeran Dipanegara dan rombongan diberangkatkan ke Manado dan ditawan di benteng Amsterdam, lalu pada 8 Januari 1834 dipindahkan ke benteng Rotterdam di

Makassar, Sulawesi selatan. Pada 8 Januari 1855 pangeran Dipanegara wafat dan dimakamkan di Makassar, tepatnya di Jalan diponegoro, kelurahan Melayu, kecamatan Wajo, sekitar 4 kilometer sebelah utara pusat kota Makassar.<sup>12</sup> Setelah kematian istri pangeran Dipanegara, Raden Ayu Retnoningsing pada 1855, makam pangeran Dipanegara dan putranya dipindahkan ke pemakaman umum diantara Jalan Andalas dan Jalan Irian sekarang. Letaknya masih di kampung Melayu dan makamnya berdampingan dengan istri setianya itu.<sup>13</sup>

## **B. Sejarah Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah**

### **1. Sejarah Singkat Pondok Pesantren Nurul Falah**

Pondok pesantren Nurul Falah di bawah pimpinan KH. Achmad Nur Shodiq dan Nyai Hj. Daimatul Munawaroh adalah pesantren salafi putra putri yang merujuk pada kitab-kitab kuning Fiqih dan Tafsir juga Al-Quran. Pesantren ini di bawah satu yayasan namun untuk kegiatan santri putra dan putri dibedakan, untuk santri putra di bawah pimpinan KH Achmad Nur Shodiq khusus mendalami ilmu kitab-kitab dan santri putri di bawah pimpinan Nyai Hj. Daimatul Munawaroh khusus mendalami Al-Quran atau tahfidzul Quran.

KH. Achmad Nur Shodiq lahir di Wonosobo, 27 Juli 1963 M tepatnya dalam tanggal hijriyah adalah hari Ahad wage, 14 Safar 1383 H. Beliau menimba ilmu agama di pondok pesantren Al-Asy'ari Demesan-Girirejo,

---

<sup>12</sup> <[http://dipanegara.dy.web.id/ind/137-1267/Dipanegara\\_30708\\_unkris\\_dipanegara-dy.html#perang\\_Diponegoro](http://dipanegara.dy.web.id/ind/137-1267/Dipanegara_30708_unkris_dipanegara-dy.html#perang_Diponegoro)>, di akses pada 30 Januari 8.18 WIB.

<sup>13</sup> <[https://tirto.id/akhir\\_hidup\\_pangeran\\_Dipanegara](https://tirto.id/akhir_hidup_pangeran_Dipanegara)>, diakses pada 26 Januari 2019, pukul 13.27 WIB.

Tempuran, dan pondok pesantren Al-Falah Binangun, Wonosobo. Setelah bertahun-tahun menggulati kitab-kitab kuning di pondok pesantren, beliau memutuskan untuk melanjutkan generasinya dengan cara menikah. KH. Achmad Nur Shodiq menikah dengan Nyai Hj. Daimatul Munawaroh, *hafizoh*. Yang berasal dari Purworejo Jawa Tengah, merekapun dikaruniai 3 orang anak yaitu Fatkhun Ni'am Lutfi Muhammad, Fatkhun Ni'mah, dan Ana Fatkhun Nu'man. Dua anaknya sedang menimba ilmu di pondok pesantren Ploso Jawa Timur dan satu anaknya sudah menikah dan menjadi pembimbing di pondok pesantren Nurul Falah itu sendiri.

KH. Achmad Nur Shodiq sempat mempelajari Ilmu Falak kepada kiai pertamanya di pondok Al-Falah Binangun, Wonosobo. Namun *mogol*<sup>14</sup> karena pada tahun 1988 akhir beliau diminta kiai sekaligus orang tua angkatnya yaitu KH. Fathoni untuk pindah ke Magelang tepatnya di yayasan Langgar Agung PNP Diponegoro untuk mengelola masjid Langgar Agung dan juga yayasan Langgar Agung yang memiliki 3 lokal atau ruangan untuk sarana belajar mengajar. KH. Achmad Nur Shodiq tidak hanya bersama anak dan isterinya saja, namun ada santri yang ikut bersama KH. Achmad Nur Shodiq dan sementara waktu KH. Achmad Nur Shodiq dan keluarganya tinggal di rumah warga dikarenakan belum memiliki tempat tinggal. Sedangkan santrinya tinggal di ruang kecil untuk takmir di masjid Langgar Agung. KH. Achmad Nur Shodiq mulai merintis *mathlabah*<sup>15</sup> Nurul Falah

---

<sup>14</sup> Mogol dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi kelima adalah mogok makan atau terhenti karna sebab.

<sup>15</sup> Tempat menimba ilmu atau tempat belajar dari kata bahasa arab *Thalaba*.

pada tahun 1989 yang sekarang sudah menjadi Pondok Pesantren Nurul Falah.<sup>16</sup>

## 2. Letak Geografis Pondok Pesantren Nurul Falah

Pondok Pesantren Nurul Falah yang terletak di dekat jalan raya Salaman–Borobudur atau sekitar empat kilometer dari Taman Wisata Candi Borobudur (TWCB)<sup>17</sup> atau tepatnya di dusun Kamal, rt 13 rw 33, desa Menoreh Kecamatan Salaman Kabupaten Magelang adalah sebagai berikut<sup>18</sup>:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| a. Batas bagian utara   | : Perumahan warga Dusun Kamal   |
| b. Batas bagian selatan | : Perumahan warga Dusun Kamal   |
| c. Batas bagian timur   | : Perumahan warga Dusun Kamal   |
| d. Batas bagian barat   | : Masjid Langgar Agung Menoreh<br>dan Yayasan Pangeran Diponegoro<br>(MTs/MA) |

Sedangkan letak geografis desa Menoreh adalah sebagai berikut<sup>19</sup>:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| a. Batas bagian utara   | : Desa Banjarharjo dan Desa<br>Salaman  |
| b. Batas bagian selatan | : Desa Kalirejo dan Desa<br>Ngargoretno |
| c. Batas bagian timur   | : Desa Ngadirejo dan Desa Paripurno     |

---

<sup>16</sup> Wawancara kepada KH. Achmad Nur Shodiq, Pada 22 Januari 2019 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 10.22 WIB

<sup>17</sup> <<https://regional.kompas.com/read/2017/06/13/16211471/melihat.al.quran.tulisan.tangan.pangeran.diponegoro.di.menoreh>>. diakses pada 18 Januari 2019, Pukul 11.18 WIB.

<sup>18</sup> <<https://maps.app.goo.gl/G8GDd>>, diakses pada 27 Januari 2019, Pukul 20.04 WIB.

<sup>19</sup> <[https://id.m.wikipedia.org/wiki/salaman,\\_Magelang](https://id.m.wikipedia.org/wiki/salaman,_Magelang)>, dan <https://maps.app.goo.gl/G8GDd>>, diakses pada 27 Januari 2019, Pukul 20.04 WIB.

d. Batas bagian barat : Desa Kaliabu dan Desa Kalisalak

Sedangkan letak geografis kecamatan Salaman yang terletak pada dataran tinggi, sekitar 17 km di sebelah baratdaya kota Magelang, 15 km dari kota Mungkid, dan 50 km dari DI Yogyakarta berbatasan langsung dengan kabupaten Wonosobo, adalah sebagai berikut:<sup>20</sup>

- a. Batas bagian timur : Kecamatan Borobudur dan  
Kecamatan Tempuran
- b. Batas bagian barat : Kabupaten Purworejo
- c. Batas bagian selatan : DI Yogyakarta
- d. Batas bagian utara : Kecamatan Kajoran

### 3. Pendidikan dan kegiatan Pondok Pesantren Nurul Falah

Sistem pendidikan di pondok pesantren Nurul Falah menggunakan metode sorogan juga menerapkan metode madrasah diniyah, dan untuk seluruh kegiatan di pondok pesantren Nurul Falah ini menggunakan waktu istiswa yang berpatokan pada jam *bencet* yang terdapat di halaman masjid Langgar Agung, tepatnya di depan pondok pesantren Nurul Falah ini, kegiatan yang ada adalah sebagai berikut:

- Kegiatan santri putra<sup>21</sup>
  - 1. Pukul 04.21 WIS : Jemaah salat subuh
  - 2. Setelah salat subuh – 6.30 WIS : Sorogan Al-Quran

<sup>20</sup> < [https://id.m.wikipedia.org/wiki/salaman\\_Magelang](https://id.m.wikipedia.org/wiki/salaman_Magelang) > diakses pada 26 Januari 2019, Pukul 13.11 WIB.

<sup>21</sup> Wawancara kepada Ketua Pengurus Putra Pesantren Nurul Falah, Fathul Wahab. Pada 22 Januari 2019 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 11.27 WIB.

3. Pukul 6.30 – 8.00 WIS : Persiapan (mandi/ sarapan)
  4. Pukul 8.00 – 10.00 WIS : Mengaji Nahwu, Sorof, dan Hadis
  5. Pukul 10.00 – 12.04 WIS : Istirahat dan jemaah salat zuhur
  6. Setelah salat zuhur – 14.30 WIS : Mengaji Tafsir Al-Quran
  7. Pukul 15.51 WIS : Jemaah salat asar
  8. Setelah salat asar – 16.30 WIS : Mengaji Tasawuf/ kitab Fiqh  
(Sulamu Attaufiq, kasifatu assaja)
  9. Pukul 17.22 WIS : Jemaah salat Magrib dan Mengaji  
Al-Quran
  10. Pukul 19.39 WIS : Jemaah salat isya
  11. Pukul 20.30 – 22.00 WIS : Mengaji Kitab Hikam dan Tanwari  
Al Qulub.
- Kegiatan santri putri<sup>22</sup>
    1. Pukul 04.21 WIS :Jemaah salat subuh
    2. Pukul 7.00 – 8.30 WIS : Mengaji Kitab Fathul Qorib dan  
Jurumiyah
    3. Pukul 9.00 WIS : Salat Dhuha
    4. Pukul 9.30 – 10.00 WIS : Mengaji Kitab Al-Ibris
    5. Pukul 10.00 – 12.04 WIS : Istirahat dan jemaah salat zuhur
    6. Setelah salat zuhur – 13.00 : Mengaji Al-Quran
    7. Pukul 13.00 – 15.30 WIS : Nderes Al-Quran

---

<sup>22</sup> Wawancara kepada Pengurus Putri Pesantren Nurul Falah, Siti Hanifatul Ulfa. Pada 22 Januari 2019 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 11. 05 WIB.

8. Pukul 15.51 WIS : Jemaah salat asar
9. Setelah salat Asar : Setoran hafalan, Mujahadah  
Waqi'ah, Fasholatan.
12. Pukul 17.22 WIS : Jemaah salat Magrib dan Mengaji  
Al-Quran.
10. Setelah salat Magrib – 19.00 WIS: Istirhat dan makan malam
11. Pukul 19.39 WIS : Jemaah salat isya
12. Setelah salat isya – 21.30 WIS : Mengaji Al-Quran atau Madrasah  
(Kitab safinah, kitab 'Alala, kitab  
Risalatu Al-Qura', Bahasa Arab,  
dan Kitab Ahlaqu lil-Banat).

### C. Profil Jam *Bencet*

Berdasarkan pada lisan secara turun menurun masjid Langgar Agung sudah menggunakan waktu istiwa sebelum dibangunnya masjid tersebut atau ketika masih menjadi *gedek* sebagai tempat *mujahadah* pangereran Diponegoro. Akan tetapi ditulisnya ke jadwal waktu salat sejak tahun 1976<sup>23</sup> seiring diresmikannya masjid Langgar Agung pada tahun 1972. Dan jam *bencet* dibangun di masjid Langgar Agung ini sudah memiliki umur yang hampir sama dengan masjid Langgar Agung yaitu sejak tahun 1981<sup>24</sup> hingga saat ini. Untuk melestarikan jam istiwa maka para santri pondok pesantren Nurul Falah maupun warga sekitar masih menggunakan jam istiwa sebagai patokan. Setiap lima hari sekali atau paling lambat setiap hari jumat jam *bencet*

<sup>23</sup> Berdasarkan pada jadwal waktu *istiwa* yang ada di Masjid Langgar Agung.

<sup>24</sup> Berdasarkan pada tahun yang terukir pada jam *bencet*.

dibersihkan dan diperiksa atau disetel mulai dari jam 9 WIB, yang menyetel jam *bencet* tersebut tiap minggunya adalah kiai Achmad Nur Shodiq sendiri selaku pengasuh pondok pesantren Nurul Falah sekaligus pengelola dan penanggung jawab atas jam *bencet* dan masjid Langgar Agung. Dan ketika beliau berhalangan maka digantikan oleh santri yang telah di beri kepercayaan kiai Achmad Nur Shodiq.

Waktu istiwa digunakan di semua kegiatan di pondok pesantren Nurul Falah, seperti kegiatan mengaji Alqur'an maupun mengaji kitab-kitab kuning dan kegiatan sehari-hari lainnya. Bahkan tidak hanya santri dan sekolahan saja yang melestarikan jam istiwa ini, akan tetapi warga sekitarpun turut melestarikan waktu istiwa ini terlebih dahulu. Adapun sekolah yang dimaksud di sini adalah sekolahan yayasan Langgar Agung Pangeran Diponegoro yang terletak di sebelah selatan masjid Langgar Agung.

Penggunaan jam *bencet* ini tentu memiliki perbedaan yang melatar belakangi atau yang menjadi alasan ketika menggunakan waktu istiwa. Santri pondok pesantren Nurul Falah menggunakan jam *bencet* sebagai waktu istiwa dalam semua kegiatan sehari-hari karena memang sudah menjadi tradisi dan ciri khas dari pondok pesantren Nurul Falah itu sendiri dan mereka mempercayai karena jam istiwa sudah digunakan oleh sesepuh dan guru-guru mereka sejak puluhan tahun lamanya hingga saat ini. Sedangkan para guru di sekolah mempertahankan penggunaan waktu *istiwa* pada saat jam masuk dan jam istirahat sekolah, dan warga desa Menoreh, dusun Kamal khususnya melestarikan waktu *istiwa* ketika waktu salat fardu ataupun salat jumat

mengikuti azan di masjid Langgar Agung. Karena mereka ingin melestarikan warisan ulama terdahulu atau pangeran Diponegoro dan sebagai jejak peradaban atau perjuangan pangeran Diponegoro, jam *bencet* ini dianggap akurat karena langsung dari Matahari.<sup>25</sup>

Sebagian dari ulama fiqih ada yang berasumsi bahwa cara menentukan waktu salat adalah dengan melihat langsung tanda-tanda alam sebagaimana disebutkan secara tekstual dalam hadis-hadis nabi, seperti menggunakan alat bantu istiwa atau *miqyas* atau *hemispherium*.<sup>26</sup> Dan diambil dari kaidah usul fiqih

مَا لَا يَنْبَغُ الْوَاجِبُ إِلَّا بِهِ فَهُوَ وَاجِبٌ

“Sesuatu yang hanya dengan itu sesuatu kewajiban menjadi sempurna, maka sesuatu tersebut hukumnya wajib”.

Dari kaidah ini menjelaskan penentuan waktu menggunakan jam *bencet* itu diperbolehkan. Jam *bencet* merupakan alat yang praktis untuk digunakan, waktu yang ditunjukkan jam *bencet* adalah waktu lokal Matahari yang pasti berbeda tiap tempat dan waktu masing-masing daerah. Waktu zuhur yang ditunjukkan jam *bencet* adalah ketika Matahari telah bergeser dari titik kulminasi dan berbeda dengan waktu daerah setempat. Untuk mengubah waktu hakiki setempat ke waktu daerah bisa menggunakan rumus:<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Wawancara kepada KH. Achmad Nur Shodiq, Pada 26 April 2018 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 13.11 WIB

<sup>26</sup> Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisa Rukyah: Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idul Adha*, (Jakarta: Penerbit Erlangga), cet ke-1, 38.

<sup>27</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis: Metode Hisab-Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang: PT.Pustaka Rizki Putra), cet ke-1, 85.

$$WD = WH - e + (\lambda d - \lambda x) : 15$$

Langkah–langkah penentuan waktu salat zuhur dan asar menggunakan jam *bencet* di Masjid Langgar Agung sangat sederhana karena sudah ada angka-angka dan garis-garis waktu salat pada bidang *dial* jam *bencet*, yaitu melihat keadaan cuaca, di mulai dari Jam 09.00 WIB, 10.00 WIB, 11,00 WIB, 12.00 WIB, maksimal jam 13.00 WIB dan memperhatikan panjang bayangan *gnomon* pada bidang *dial*.

Penentuan waktu salat pada jam *bencet* berturut-turut dari timur ke barat adalah subuh, ashar, zuhur, isya, dan magrib. Hal ini dikarenakan konsep yang digunakan adalah konsep *bencet* satu lingkaran utuh. Bayangan sinar Matahari yang terhalang paku (*gnomon*) akan menunjukkan angka dan garis-garis yang terukir di lempengan logam (bidang *dial*), waktu ditunjukkan ketika bayangan paku menutupi angka atau garis-garis tertentu. Contohnya; Jika bayangan dari sinar Matahari ada di angka 12 dan di garis kelima maka itu menunjukkan jam 12 lebih 5 dan saatnya salat zuhur. Begitu seterusnya dalam menentukan waktu salat menggunakan *bencet* untuk mengetahui waktu istiwa, akan tetapi karena *bencet* hanya bisa dilihat pada siang hari dan cuaca yang cerah maka waktu yang tepat untuk melihat atau memeriksa dan menyetel *bencet* adalah pukul 10.00 sampai dengan puku; 13.00 atau pukul 14.00 WIB. Adapun untuk menentukan waktu istiwa salat Magrib, isya, dan subuh pada bidang *dial* jam *bencet* adalah hasil dari rancangan arsitek jam *bencet* yang menggunakan

rumus pada *rubu' mujayyab* dan sudah disesuaikan pada lintang dan bujur tempat jam bencet berada. Rumusnya yaitu<sup>28</sup>:

- Waktu Istiwa =  $-\tan \text{ardulbalad} \times \tan \text{mail awal} + \sin \text{irtifa}' : \cos \text{ardulbalad} : \cos \text{mail awal} = \cos \text{fadluda}'\text{ir} : 15$
- Waktu istiwa salat Magrib adalah tambahkan *nisful fudlah* pada jam 6 jika mailnya januby, dan kurangkan jika mailnya *syamaly*, lalu ditambah *daqa'iq at-tamkinyah*.
- Waktu istiwa salat isya adalah tambahkan *bu'duqutur* pada jaibnya  $17^\circ$  jika mailnya januby, dan kurangkan jika mailnya *syamaly*, hasilnya adalah *asalmu'addal*. Kemudian tepatkan muri pada *asalmutlaq* dan geser khaitnya sampai murinya berada di atas *asalmu'addal*. Nilai yang berada dibawah khait dari awal qausul irtifa' adalah waktu isya, plus 6 jam.
- Waktu istiwa salat subuh adalah tambahkan *bu'duqutur* pada jaibnya  $19^\circ$  jika mailnya *syamaly*, dan kurangkan jika mailnya januby, hasilnya adalah *asalmu'addal*. Kemudian tepatkan muri pada *asalmutlaq* dan geser khaitnya sampai murinya berada di atas *asalmu'addal*. Nilai yang berada dibawah khait dari akhir qausul irtifa' adalah waktu subuh.

### **Fisis Jam Bencet**

Menurut Achmad Nur Shodiq yang merupakan pengasuh pondok pesantren Nurul Falah, sekaligus pengurus masjid Langgar Agung yang kedua setelah KH. Fathoni. Arsitek atau yang membuat jam *bencet* di masjid Langgar Agung ini adalah bapak Sajarjo asli Bandongan, Magelang, Jawa tengah.

---

<sup>28</sup> Yahya Arif, *Terjemahan Durus Al-Falakiyyah*, Madrasah Qudsiyyah Kudus

Namun Achmad Nur Shodiq belum sempat bertemu dengan arsitek dari jam *bencet* tersebut dan konon bapak Sajarjo sudah meninggal dunia.<sup>29</sup> Jam *bencet* merupakan alat tradisional yang digunakan sebagai penentu waktu salat, khususnya salat Zuhur dan Asar. Jam *bencet* ini terletak di halaman depan masjid Langgar Agung di tengah-tengah pintu masuk menuju serambi masjid Langgar Agung dan setelah mengalami perpindahan tempat untuk kedua kalinya, sekarang sudah dipindahkan ke dekat pagar depan sebelah timur masjid Langgar Agung, dipindahkannya *bencet* tersebut sekitar 15 tahun silam. Karena untuk memaksimalkan fungsinya agar tidak terganggu karena perluasan yayasan P.N.P. Diponegoro dan pemasangan serambi masjid Langgar Agung.<sup>30</sup>

Komponen-komponen jam *bencet* yang terdapat di masjid Langgar Agung ini mempunyai fisis yang sederhana yaitu:<sup>31</sup>

1. Paku (*gnomon*)

Jam *bencet* yang terdapat di masjid Langgar Agung memiliki paku (*gnomon*) sebagai jarum jam yang dipasang di atas lempengan tembaga, dengan panjang *gnomon* 2 cm, dan ketebalan *gnomon* 4 mm dengan ujung *gnomon* meruncing 0,5 cm berfungsi sebagai *gnomon* yang menghasilkan bayang-bayang dari Matahari.

2. Lempengan tembaga atau kuningan (Bidang *Dial*)

---

<sup>29</sup> Wawancara kepada KH. Achmad Nur Shodiq, Pada 22 Januari 2019 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 10.22 WIB

<sup>30</sup> Wawancara kepada KH. Achmad Nur Shodiq, Pada 26 April 2018 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 13.11 WIB

<sup>31</sup> Penulis berdasarkan pada observasi di masjid Langgar Agung, Pada 22 Januari 2019 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 13.44 WIB.

Lempengan tembaga atau kuningan pada jam *bencet* di Masjid Langgar Agung, ditekuk serupa setengah lingkaran. Tinggi *bencet* 21,7 cm, panjang 16,2 cm, lebar 10,8 cm, dengan panjang lengkung 18,7 cm, jari-jari lengkungan 6,2 cm, dan berdiameter 12,2 cm. Pada lempengan tembaga tersebut terukir garis-garis angka-angka dan waktu salat dimulai dari timur ke barat.



(Gambar diambil pada 24 April 2018)

### 3. Garis-garis Pada Lempengan Tembaga

Jam *bencet* yang terdapat di masjid Langgar Agung tersebut memiliki garis-garis dan ukiran waktu salat sebagai petunjuk waktu, garis-garis tersebut berada di lempengan tembaga tersebut dimulai dari angka 7 menunjukkan pukul 07.00 *Istiwa*, angka 8 yang menunjukkan pukul 08.00 *Istiwa*, angka 9 yang menunjukkan pukul 09.00 *Istiwa*, angka 10 yang menunjukkan pukul 10.00 *Istiwa*, angka 11 yang menunjukkan pukul 11.00 *Istiwa*, angka 12 yang menunjukkan pukul 12.00 *Istiwa*, angka 1 yang menunjukkan pukul 13.00 *Istiwa*, angka 2 yang menunjukkan pukul 14.00 *Istiwa*, angka 3 yang menunjukkan pukul 15.00 *Istiwa*, angka 4 yang

menunjukkan pukul 16.00 *Istiwa*, angka 5 yang menunjukkan pukul 17.00 *Istiwa*. Angka 5 sampai angka 1 di sebelah timur, angka 12 di tengah-tengah dan angka 11 sampai angka 7 yang berada di sebelah barat.



(Gambar diambil pada 26 April 2018)

#### 4. Tiang penyangga

Jam *bencet* yang berada di depan pondok pesantren Nurul Falah Menoreh Magelang, yang tepatnya di depan masjid Langgar Agung ini memiliki tiang atau bangunan sebagai penyangga dengan tinggi 116,5 cm.

Yaitu di bawah lempengan tersebut diberi penyangga, tingginya kurang lebih 6,5 cm, ditambah bangunan bulat tempat lempengan. Tiang tersebut terbuat dari “*cor-coran*” dengan diameter 25 cm.



(Gambar diambil pada 24 April 2018)

#### 5. Kubah kecil

Kubah kecil yang terbuat dari stenslis sebagai penutup, untuk mengantisipasi atau menjaga keakurasian jam *bencet*. Dari berbagai gangguan-gangguan luar seperti tangan jahil yang merusak jam *bencet* tersebut, dan kubah ini melindungi dari cuaca ataupun kerusakan yang tidak terduga.

## BAB IV

### STUDI ANALISIS PENGGUNAAN JAM *BENCET* DI MASJID LANGGAR AGUNG PONDOK PESANTREN NURUL FALAH MAGELANG JAWA TENGAH SEBAGAI PENENTU WAKTU SALAT

#### A. Analisis Pengaplikasian Metode Jam *Bencet* di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah Sebagai Penentu Waktu Salat

Jam *bencet* adalah alat sederhana yang memiliki beberapa fungsi diantaranya adalah sebagai penentu waktu, khususnya waktu salat zuhur dan asar. Sebuah alat atau instrumen sederhana yang terlihat seperti bangunan biasa, memiliki tiang yang terbuat dari tumpukan batu bata yang dilapisi semen lalu cat sebagai warna tiang dan di atasnya terdapat lempengan (bidang *dial*) yang di tekuk setengah lingkaran. Lempengan tersebut terbuat dari logam atau tembaga dan di lempengan tersebut terdapat garis-garis angka, arah kiblat dan waktu-waktu salat. Selain itu, juga terdapat sejenis paku sebagai jarum (*gnomon*) yang akan menghasilkan bayang-bayang dan akan jatuh ke lempengan (bidang *dial*) ketika terkena pancaran sinar Matahari.

*Sundial* atau yang biasa dikenal dengan jam Matahari (*bencet*) merupakan seperangkat alat yang digunakan sebagai penentu waktu semu lokal (*local apparent time*) dengan menggunakan sinar Matahari yang menghasilkan bayang-bayang dari *gnomon*. Sebagaimana namanya, *sundial* berasal dari kata *sun* yang memiliki arti Matahari, dan *dial* yang artinya lempengan. *Sundial* hanya akan berfungsi ketika terdapat sinar Matahari, dalam bahasa Arab, alat

atau instrumen ini dikenal dengan nama *mizwala* atau *sa'ah syamsiyyah*. Namun pada abad pertengahan, *sundial* dengan berbagai macam jenisnya dikenal dengan nama yang berbeda. Horizontal *sundial* disebut dengan *rukhamah* (marmer atau kelereng) atau *basitha* (datar). Dan vertikal *sundial* disebut dengan *munkharifa* (miring atau condong).<sup>1</sup>

Alat atau instrumen sederhana ini sangat berkaitan dengan waktu ibadah kita, khususnya waktu salat. Sehingga dalam penentuan waktu menggunakan metode jam *bencet* harus teliti dan benar, karena waktu yang dihasilkan dari jam *bencet* merupakan waktu lokal Matahari dan berbeda-beda atau akan menimbulkan perselisihan dengan jam daerah yang di pakai di setiap daerahnya, maka untuk mengubah waktu hakiki atau *istiwa'* ke waktu daerah perlu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$WD = WH - e + (\lambda^d - \lambda^x) : 15 \text{ atau } WD = WH - e + (BT^d - BT^x) : 15$$

Keterangan:

$\lambda^d = BT^d$  adalah bujur daerah, yaitu WIB = 105°, WITA = 120°, dan WIT = 135°

$\lambda^x = BT^x$  adalah bujur tempat.<sup>2</sup>

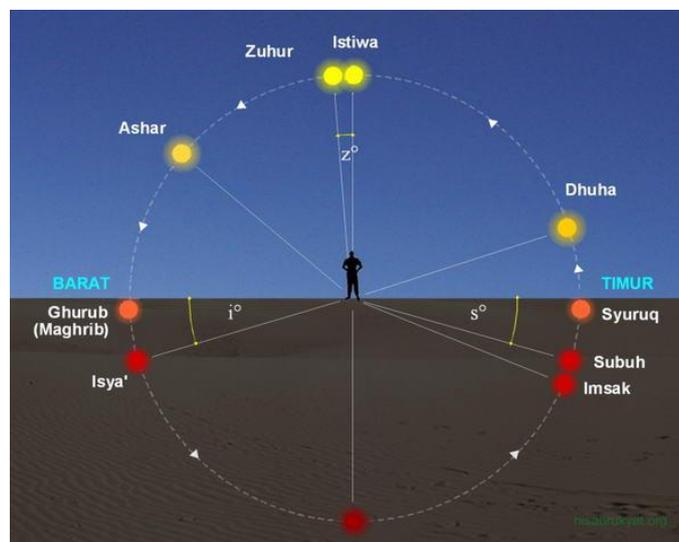
Apabila hasil dari perhitungan ini hendak digunakan untuk keperluan ibadah, maka hendaknya dilakukan ihtiyat. Dengan cara sebagai berikut:

<sup>1</sup> Sebagai mana yang di kutip oleh Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, dari buku David A.King, *Astronomy in The Service of Islam*, hlm 129.

<sup>2</sup> Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab-Rukyat Praktis dan SolusibPermasalahannya*, (Semarang: PT Pustaka Rizki Putra, 2012), cet ke-2, 85.

- a. Bilangan detik berapapun hendaknya dibulatkan menjadi 1 menit, kecuali untuk terbit detik berapapun harus dibuang.
- b. Tambahkan lagi bilangan 2 menit, kecuali untuk terbit kurangi 2 menit, untuk zuhur 3 menit.<sup>3</sup>

Pada pembahasan sebelumnya penulis telah memaparkan bahwa jam *bencet* yang terletak di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang selain telah terukir angka-angka, arah kiblat dan juga terdapat garis-garis waktu-waktu salat. Konsep waktu yang digunakan pada jam *bencet* adalah konsep satu lingkaran penuh sehingga waktu salat pada jam *bencet* berawal dari timur ke barat, yang di mulai dari subuh, asar, zuhur, isya, dan magrib. Berikut posisi Matahari yang di jadikan pedoman waktu salat adalah sebagai berikut:



**Gambar 1: Posisi Matahari pada awal waktu salat<sup>4</sup>**

<sup>3</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1: Penentuan Awal Waktu Salat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), cet ke-1, 143.

<sup>4</sup> <<http://aslamattusi.file.wordpress.com>>, diakses pada 11 Februari 2019 pukul 12.40 WIB



Pada bab sebelumnya penulis telah memaparkan bahwa pengkalibrasian dan membersihkan jam *bencet* dalam seminggu hanya satu kali, yaitu lima hari sekali atau maksimal pada hari jumat. Di mulai pada pukul 09.00 WIB – 12.00 WIB, maksimal pukul 13.00 WIB. Semenjak direnovasinya pemasangan kanopi atau serambi masjid Langgar Agung 15 tahun silam, jam *bencet* ketika waktu asar sudah tidak terkena sinar Matahari sebab ketika Matahari sudah ke arah barat jam *bencet* terhalang oleh kanopi atau serambi masjid tersebut. Untuk itu penentuan waktu salat menggunakan jam *bencet* yang masih diperiksa atau di setel setiap minggunya hingga saat ini adalah waktu salat zuhur.

Seperti yang kita ketahui jam *bencet* atau *sundial* ini bergantung pada sinar Matahari, sehingga kekurangan dari jam *bencet* sudah jelas ditentukan oleh adanya Matahari. Sehingga jam *bencet* tidak bisa digunakan pada malam hari atau cuaca dan keadaan yang tidak mendukung adanya sinar yang dihasilkan oleh Matahari. Untuk kelebihan dari alat sederhana ini adalah memudahkan kita untuk mengetahui awal masuknya waktu salat, yaitu hanya dengan cara memperhatikan bayangan *gnomon* yang jatuh pada garis-garis waktu-waktu salat pada lempengan (bidang *dial*) jam *bencet*. Melalui bayangan yang di hasilkan *gnomon* dari sinar Matahari tersebut memudahkan kita tanpa harus menghitung awal dan akhir waktu salat terlebih dahulu.

Pengaplikasian metode penentuan waktu salat menggunakan *bencet* ini terkhususnya untuk penentuan waktu salat zuhur dan asar. Meskipun pada bidang *dial* atau lempengan jam *bencet* ini sudah terukir waktu-waktu salat

magrib, isya, dan subuh. Disebabkan pengaplikasian dari jam *bencet* ini bergantung pada sinar Matahari sehingga waktu-waktu salat tersebut tidak bisa digunakan sebagai pedoman utama dalam penentuan waktu salat, karena tidak adanya sinar Matahari yang menjadi dasar utama pengaplikasian jam *bencet* ini.

Untuk keakurasian dari jenis jam *bencet hemisperium* ini harus teliti dalam dua langkah permulaanya, yaitu dari segi pemasangan jam *bencet* yang harus menghadap ke arah utara atau selatan. Pemasangan jam *bencet* ini berhubungan dengan pergerakan Matahari setiap harinya sehingga sangat berpengaruh pada bayangan *gnomon* yang akan menghasilkan waktu yang ditunjukkan oleh bayangan *gnomon* pada bidang *dial* jam *bencet*. Jika terjadi kesalahan dalam pemasangan jam *bencet* ini, maka akan menyebabkan waktu yang di hasilkan dari jam *bencet* kurang akurat. Dan juga sangat penting ketelitian dari pengamat yang mengamati garis-garis waktu-waktu salat tersebut sehingga waktu salat yang di tunjukkan oleh bayangan *gnomon* pada bidang *dial* atau lempengan menunjukkan waktu yang akurat. Dan pemasangan jam *bencet* di masjid Langgar Agung ini telah tepat menghadap ke arah selatan, sehingga waktu yang dihasilkan dari jam *bencet* adalah akurat.

Penentuan waktu salat setiap harinya mengalami perubahan, karena adanya perubahan posisi Matahari. Untuk memudahkan dalam penyetulan atau pengecekan jam *bencet* maka ketika Matahari berkulminasi setiap harinya yaitu jam 12.00 WIS, dan awal zuhur ditentukan tetap sepanjang tahunnya yaitu jam 12.04. Bahwa yang 4 menit merupakan tambahan waktu yang di perlukan Matahari dari ketika berkulminasi sampai tergelincir. Untuk

mengetahui kapan Matahari berkulminasi, yaitu dapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Mer. Pass (MP)} = 12 - e$$

Keterangan:

MP = Meridian Pass atau saat Matahari tepat dititik kulminasi

E = *Equation of time*<sup>5</sup>

Dikarenakan jam *bencet* di masjid Langgar Agung ini memiliki kekeurangan, yaitu tidak bisa digunakan ketika tidak adanya atau terhalangnya sinar Matahari maka jam *bencet* di masjid Langgar Agung ini sudah disesuaikan atau ditransformasikan ke jam dinding biasa agar memudahkan pengelola atau takmir masjid Langgar Agung untuk mengetahui waktu istiwa setiap harinya dan pemasangan jam dinding yang berbeda waktu ini bertujuan sebagai pembanding waktu setiap harinya. Pada pembahasan sebelumnya penulis telah memaparkan bahwa adanya pemasangan 2 jam dinding yang berbeda waktu, satu jam dinding yang di setel atau diatur dengan waktu istiwa dan satu jam dinding lainnya mengikkuti waktu seperti biasa atau yang dimaksud adalah waktu (WIB).

Untuk mengetahui keakurasian waktu salat zuhur menggunakan waktu istiwa (*bencet*), penulis melakukan observasi terhadap *bencet* yang ada di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah. Sebelum melakukan observasi, penulis menyiapkan data-data yang dibutuhkan diantaranya adalah:

---

<sup>5</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik Perhitungan Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan dan Gerhana*, (Yogyakarta: Buana Pustaka), cet ke-4, 94.

a. Lintang tempat ( $\varphi$ )

Lintang tempat adalah jarak antara khatulistiwa atau equator sampai garis lintang diukur sepanjang garis meridian. Lintang tempat bagi tempat-tempat (kota) yang berada di utara equator disebut lintang tempat utara atau lintang utara (LU) dan bertanda positif (+), lintang tempat (kota) yang berada di selatan equator disebut lintang tempat selatan atau lintang selatan (LS) dan bertanda negatif (-).

Harga lintang utara adalah  $0^\circ$  hingga  $90^\circ$ , yaitu  $0^\circ$  bagi tempat (kota) yang tepat di equator sedangkan  $90^\circ$  tepat di titik kutub utara. Sedangkan harga lintang tempat selatan adalah  $0^\circ$  hingga  $-90^\circ$ , yaitu  $0^\circ$  bagi tempat (kota) yang tepat di equator sedangkan  $-90^\circ$  tepat di titik kutub selatan.<sup>6</sup>

b. Bujur tempat ( $\lambda$ )

Bujur tempat adalah jarak antara garis bujur yang melewati kota Greenwich sampai garis bujur yang melewati suatu tempat (kota) diukur sepanjang equator. Bujur tempat bagi tempat-tempat (kota) yang berada di timur kota Greenwich disebut bujur tempat timur atau bujur timur (BT) dan bertanda positif (+), bujur tempat (kota) yang berada di barat kota Greenwich disebut bujur tempat barat atau bujur barat (BB) dan bertanda negatif (-).<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> *Ibid*, 40.

<sup>7</sup> *Ibid*, 41.

c. Equation of time (e)

Equation of time adalah perata waktu atau, dalam astronomi dinyatakan bahwa perata waktu adalah selisih di antara sudut waktu Matahari hakiki dan Matahari pertengahan.<sup>8</sup>

d. Deklinasi ( $\square$ )

Deklinasi adalah jarak yang dibentuk lintasan Matahari dengan khatulistiwa. Deklinasi di belahan langit bagian utara adalah positif (+), sedangkan di bagian selatan adalah negatif (-). Ketika Matahari melintasi khatulistiwa, deklinasinya adalah  $0^\circ$ . Hal ini terjadi sekitar tanggal 21 Maret dan tanggal 23 September.

Setelah Matahari melintasi khatulistiwa pada tanggal 21 Maret, Matahari bergeser ke utara hingga mencapai garis balik utara deklinasi (+)  $23^\circ 27'$  sekitar tanggal 21 Juni, kemudian bergeser ke selatan sampai pada khatulistiwa sekitar tanggal 23 September, setelah itu terus ke selatan hingga mencapai titik balik selatan deklinasi (-)  $23^\circ 27'$  sekitar tanggal 22 Desember, kemudian kembali ke utara hingga mencapai khatulistiwa sekitar tanggal 21 Maret. Demikian seterusnya.<sup>9</sup>

Data-data yang di dapat diantaranya adalah:

Lintang dan bujur tempat dusun Kamal adalah  $07^\circ 09'$  LS,  $112^\circ 44'$  BT,  
 lintang dan bujur tempat desa Menoreh adalah  $07^\circ 39'$  LS,  $110^\circ 09'$ BT,  
 lintang dan bujur tempat kecamatan Salaman adalah  $07^\circ 35'$  LS,  $110^\circ 07'$

<sup>8</sup> Kementrian Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta, 2010), cet ke-3, 268.

<sup>9</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Salat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011), cet ke-1, 55.

BT, lintang dan bujur tempat kabupaten Magelang adalah  $07^{\circ} 30'$  LS,  $110^{\circ} 12'$  BT.<sup>10</sup>

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah memperhatikan garis jam yang ditunjukkan oleh bayangan *gnomon*, setelah mendapatkan hasil yaitu waktu hakiki. Maka langkah kedua adalah melakukan konversi waktu, dari waktu hakiki tadi ke waktu daerah, yaitu dengan menggunakan rumus yang telah dipaparkan di atas. Sehingga hasil dari konversi bisa menjadi acuan untuk keakurasian waktu yang dihasilkan oleh jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah.

Penulis melakukan penelitian pertama untuk awal waktu salat zuhur pada jam *bencet*, pada Selasa, 24 April 2018 di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah, tepatnya di rt 13 dusun Kamal, desa Menoreh, Salaman Magelang. Dengan data-data sebagai berikut:

Lintang tempat ( $\phi$ ) Magelang	: $07^{\circ} 30'$ LS
Bujur tempat ( $\lambda$ ) Magelang	: $110^{\circ} 12'$ BT
Deklinasi ( $\square$ ) jam 5 GMT	: $12^{\circ} 50' 28''$ <sup>11</sup>
Equation of time (e) jam 5 GMT	: $0^{\circ} 01' 48''$ <sup>12</sup>
Mer.pass (MP)	: $12^{\circ} - (0^{\circ} 01' 48'') = 11^{\circ} 58' 12''$
Interpolasi	: $(110^{\circ} 12' - 105^{\circ}) : 15 = 0^{\circ} 20' 48''$

Awal waktu zuhur

$$\text{Mer. Pass} = 11^{\circ} 58' 12''$$

<sup>10</sup> < <http://falakiyah.wordpress.com> >, diakses pada 7 Januari Pukul 9.17 WIB.

<sup>11</sup> Kementrian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2018*, 132

<sup>12</sup> *ibid*

$$\text{Interpolasi} = \underline{0^{\circ} 20' 48''} -$$

$$= 11^{\circ} 37' 24''$$

$$\text{Ihtiyat} = \underline{00^{\circ} 04' 00''} +$$

$$= 11: 41: 24 \text{ WIB}$$

Berdasarkan pengecekan awal waktu zuhur menggunakan data *ephemeris* untuk Magelang pada Selasa, 24 April 2018 adalah pukul 11: 41: 24 WIB atau dibulatkan menjadi 11.42 WIB, akan tetapi kriteria awal waktu salat zuhur pada jam *bencet* adalah pukul 12.04 WIS. Kemudian waktu tersebut dikonversi ke waktu daerah, dengan rumus :

$$\boxed{\text{WD} = \text{WH} - e + (\lambda^d - \lambda^x) : 15 \text{ atau } \text{WD} = \text{WH} - e + (\text{BT}^d - \text{BT}^x) : 15}$$

$$\text{WD} = 12.04 - 0^{\circ} 01' 48'' + (105 - 110^{\circ} 12') : 15$$

$$= 12^{\circ} 2' 12'' + (-5^{\circ} 12') : 15$$

$$= 12^{\circ} 3' + (-5^{\circ} 12') : 15$$

$$= 11^{\circ} 42' 12'' \text{ dibulatkan menjadi } 11^{\circ} 43'.$$

Setelah dikonversi ke waktu salat zuhur, hasil penelitian jam *bencet* menunjukkan bahwa awal waktu salat zuhur pada Selasa, 24 April 2018 adalah pukul 11.43 WIB.

Penulis melakukan penelitian kedua untuk waktu salat zuhur pada jam *bencet*, pada Rabu, 25 April 2018, di tempat yang sama. Dengan data-data sebagai berikut:

Lintang tempat ( $\varphi$ ) Magelang	: 07° 30' LS
Bujur tempat ( $\lambda$ ) Magelang	: 110° 12' BT
Deklinasi ( $\square$ ) jam 5 GMT	: 13° 10' 08'' <sup>13</sup>
Equation of time (e) jam 5 GMT	: 0° 01' 59'' <sup>14</sup>
Mer.pass (MP)	: $12^j - (0^\circ 01' 59'') = 11^\circ 58' 1''$
Interpolasi	: $(110^\circ 12' - 105^\circ) : 15 = 0^\circ 20' 48''$

Awal waktu zuhur

$$\begin{aligned}
 \text{Mer. Pass} &= 11^\circ 58' 1'' \\
 \text{Interpolasi} &= \underline{0^\circ 20' 48''} - \\
 &= 11^\circ 37' 13'' \\
 \text{Ihtiyat} &= \underline{00^\circ 04' 00''} + \\
 &= 11: 41: 13 \text{ WIB}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pengecekan awal waktu zuhur menggunakan data *ephemeris* untuk Magelang pada Rabu, 25 April 2018 adalah pukul 11: 41: 13 WIB atau dibulatkan menjadi 11.42 WIB, akan tetapi kriteria awal waktu salat zuhur pada jam *bencet* adalah pukul 12.04 WIS. Kemudian waktu tersebut dikonversi ke waktu daerah, dengan rumus :

---

<sup>13</sup> *Ibid*, 133

<sup>14</sup> *ibid*

$$\text{WD} = \text{WH} - e + (\lambda^d - \lambda^x) : 15 \text{ atau } \text{WD} = \text{WH} - e + (\text{BT}^d - \text{BT}^x) : 15$$

$$\text{WD} = 12.04 - 0^\circ 01' 59'' + (105 - 110^\circ 12') : 15$$

$$= 12^\circ 2' 1'' + (-5^\circ 12') : 15$$

$$= 12^\circ 3' + (-5^\circ 12') : 15$$

$$= 11^\circ 42' 12'' \text{ dibulatkan menjadi } 11^\circ 43''.$$

Setelah dikonversi ke awal waktu salat zuhur, hasil penelitian jam *bencet* menunjukkan bahwa awal waktu salat zuhur pada Rabu, 25 April 2018 adalah pukul 11.43 WIB.

Penulis melakukan penelitian ketiga untuk waktu salat zuhur pada jam *bencet*, pada Kamis, 26 April 2018, di tempat yang sama. Dengan data-data sebagai berikut:

Lintang tempat ( $\varphi$ ) Magelang	: $07^\circ 30' \text{ LS}$
Bujur tempat ( $\lambda$ ) Magelang	: $110^\circ 12' \text{ BT}$
Deklinasi ( $\square$ ) jam 5 GMT	: $13^\circ 29' 36''^{15}$
Equation of time (e) jam 5 GMT	: $0^\circ 02' 09''^{16}$
Mer.pass (MP)	: $12^j - (0^\circ 02' 09'') = 11^\circ 57' 51''$
Interpolasi	: $(110^\circ 12' - 105^\circ) : 15 = 0^\circ 20' 48''$

---

<sup>15</sup> *Ibid*, 134

<sup>16</sup> *ibid*

Awal waktu zuhur

$$\text{Mer. Pass} = 11^{\circ} 57' 51''$$

$$\text{Interpolasi} = \underline{0^{\circ} 20' 48''} -$$

$$= 11^{\circ} 37' 03''$$

$$\text{Ihtiyat} = \underline{00^{\circ} 04' 00''} +$$

$$= 11: 41: 03 \text{ WIB}$$

Berdasarkan pengecekan awal waktu zuhur menggunakan data *ephemeris* untuk Magelang pada Kamis, 26 April 2018 adalah pukul 11: 41: 03 WIB atau dibulatkan menjadi 11.42 WIB, akan tetapi kriteria awal waktu salat zuhur pada jam *bencet* adalah pukul 12.04 WIS. Kemudian waktu tersebut dikonversi ke waktu daerah, dengan rumus :

$$\text{WD} = \text{WH} - e + (\lambda^d - \lambda^x) : 15 \text{ atau } \text{WD} = \text{WH} - e + (\text{BT}^d - \text{BT}^x) : 15$$

$$\text{WD} = 12.04 - 0^{\circ} 02' 09'' + (105 - 110^{\circ} 12') : 15$$

$$= 12^{\circ} 1' 51'' + (-5^{\circ} 12') : 15$$

$$= 12^{\circ} 3' + (-5^{\circ} 12') : 15$$

$$= 11^{\circ} 42' 12' \text{ dibulatkan menjadi } 11^{\circ} 43'.$$

Setelah dikonversi ke awal waktu salat zuhur, hasil penelitian jam *bencet* menunjukkan bahwa awal waktu salat zuhur pada Kamis, 26 April 2018 adalah pukul 11.43 WIB.

Penulis melakukan penelitian keempat un waktu salat zuhur pada jam *bencet*, pada Senin, 21 Januari 2019, di tempat yang sama yaitu di Masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah, tepatnya di rt 13 dusun Kamal, desa Menoreh, Salaman Magelang. Dengan data-data sebagai berikut:

Lintang tempat ( $\phi$ ) Magelang	: $07^{\circ} 30' \text{ LS}$
Bujur tempat ( $\lambda$ ) Magelang	: $110^{\circ} 12' \text{ BT}$
Deklinasi ( $\square$ ) jam 5 GMT	: $-19^{\circ} 57' 56''^{17}$
Equation of time (e) jam 5 GMT	: $0^{\circ} -11' 09''^{18}$
Mer.pass (MP)	: $12^{\text{j}} - (0^{\circ} -11' 09'') = 11^{\circ} 48' 51''$
Interpolasi	: $(110^{\circ} 12' - 105^{\circ}) : 15 = 0^{\circ} 20' 48''$

Awal waktu zuhur

$$\begin{aligned}
 \text{Mer. Pass} &= 11^{\circ} 48' 51'' \\
 \text{Interpolasi} &= \underline{0^{\circ} 20' 48''} - \\
 &= 11^{\circ} 28' 03'' \\
 \text{Ihtiyat} &= \underline{00^{\circ} 04' 00''} + \\
 &= 11: 32: 03 \text{ WIB}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pengecekan awal waktu zuhur menggunakan data *ephemeris* untuk Magelang pada Senin, 21 Januari 2019 adalah pukul 11: 32: 03 WIB atau dibulatkan menjadi 11.33 WIB, akan tetapi kriteria awal waktu

<sup>17</sup> Kementerian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat* 2019, 55

<sup>18</sup> *ibid*

salat zuhur pada jam *bencet* adalah pukul 12.04 WIS. Kemudian waktu tersebut dikonversi ke waktu daerah, dengan rumus :

$$\boxed{WD = WH - e + (\lambda^d - \lambda^x) : 15 \text{ atau } WD = WH - e + (BT^d - BT^x) : 15}$$

$$\begin{aligned} WD &= 12.04 - 0^\circ - 11' 09'' + (105 - 110^\circ 12') : 15 \\ &= 11^\circ 52' 51'' + (-5^\circ 12') : 15 \\ &= 11^\circ 54' + (-5^\circ 12') : 15 \\ &= 11^\circ 33' 12'' \text{ dibulatkan menjadi } 11^\circ 34'. \end{aligned}$$

Setelah dikonversi ke awal waktu salat zuhur, hasil penelitian jam *bencet* menunjukkan bahwa awal waktu salat zuhur pada Senin, 21 Januari 2019 adalah pukul 11.34 WIB.

Penulis melakukan penelitian kelima untuk waktu salat zuhur pada jam *bencet*, pada Selasa, 22 Januari 2019, di tempat yang sama. Dengan data-data sebagai berikut:

Lintang tempat ( $\varphi$ ) Magelang	: 07° 30' LS
Bujur tempat ( $\lambda$ ) Magelang	: 110° 12' BT
Deklinasi ( $\square$ ) jam 5 GMT	: -19° 44' 30'' <sup>19</sup>
Equation of time (e) jam 5 GMT	: 0° -11' 26'' <sup>20</sup>
Mer.pass (MP)	: 12 <sup>j</sup> - (0° -11' 26'') = 11° 48' 34''

<sup>19</sup> *Ibid*, 56

<sup>20</sup> *Ibid*.

$$\begin{aligned}
 & \text{Interpolasi} && : (110^{\circ} 12' - 105^{\circ}) : 15 = 0^{\circ} 20' 48'' \\
 & \text{Awal waktu zuhur} \\
 & \text{Mer. Pass} &= 11^{\circ} 48' 34'' \\
 & \text{Interpolasi} &= \underline{0^{\circ} 20' 48''} - \\
 & &= 11^{\circ} 27' 46'' \text{ (dibulatkan karena detiknya lebih dari 30)} \\
 & &= 11^{\circ} 28' \\
 & \text{Ihtiyat} &= \underline{00^{\circ} 04' 00''} + \\
 & &= 11: 32: 00 \text{ WIB}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pengecekan awal waktu zuhur menggunakan data *ephemeris* untuk Magelang pada Selasa, 22 Januari 2019 adalah pukul 11: 32: 00 WIB atau 11.32 WIB, akan tetapi kriteria awal waktu salat zuhur pada jam *bencet* adalah pukul 12.04 WIS. Kemudian waktu tersebut dikonversi ke waktu daerah, dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 & \boxed{\text{WD} = \text{WH} - e + (\lambda^d - \lambda^x) : 15 \text{ atau } \text{WD} = \text{WH} - e + (\text{BT}^d - \text{BT}^x) : 15} \\
 & \text{WD} = 12.04 - 0^{\circ} - 11' 26'' + (105 - 110^{\circ} 12') : 15 \\
 & = 11^{\circ} 52' 34'' + (-5^{\circ} 12') : 15 \\
 & = 11^{\circ} 53' + (-5^{\circ} 12') : 15 \\
 & = 11^{\circ} 32' 12'' \text{ dibulatkan menjadi } 11^{\circ} 33'.
 \end{aligned}$$

Setelah dikonversi ke awal waktu salat zuhur, hasil penelitian jam *bencet* menunjukkan bahwa awal waktu salat zuhur pada Selasa, 22 Januari 2019 adalah pukul 11.33 WIB.

Dari hasil penelitian awal waktu salat zuhur yang sudah dilakukan penulis selama 5 hari atau sebanyak 5 kali di hari yang berbeda pula terhadap jam *bencet* di Masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah, tepatnya di rt 13 dusun Kamal, desa Menoreh, Salaman Magelang. Yaitu pada tanggal 24, 25, dan 26 April 2018, dilanjut lagi pada 21 dan 22 Januari 2019. Penulis membandingkan dengan hasil perhitungan awal waktu salat zuhur menggunakan data *ephemeris* sebagai berikut:

**Tabel perbandingan waktu salat *istiwa* (jam *bencet*) dan hisab kontemporer**

Tanggal	Awal waktu salat Zuhur ( <i>bencet</i> )	Awal waktu salat Zuhur ( <i>ephemeris</i> )	Awal waktu salat Zuhur (konversi)	Selisish Awal waktu salat Zuhur antara jam <i>bencet</i> dan <i>ephemeris</i>
24 April 2018	12.04 WIS	11:41:24 WIB	11:42:12 WIB	00:00:48 WIB
25 April 2018	12.04 WIS	11:41:13 WIB	11:42:12 WIB	00:00:59 WIB
26 April 2018	12.04 WIS	11:41:03	11:42:12	00:01:09 WIB

		WIB	WIB	
21 Januari 2019	12.04 WIS	11:32:03 WIB	11:33:12 WIB	00:01:09 WIB
22 Januari 2019	12.04 WIS	11.32:00 WIB	11:32:12 WIB	00:00:12 WIB

Adapun untuk kriteria waktu salat asar menggunakan waktu istiwa adalah 15.50 WIS, akan tetapi penulis hanya melihat pada jadwal waktu salat menggunakan waktu istiwa yang sudah ada di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah, karena penulis memang tidak melakukan penelitian disebabkan posisi jam *bencet* sudah tidak terkena sinar Matahari yang karena terhalangnya jam *bencet* oleh kanopi atau serambi masjid tersebut.

**Berikut gambar hasil penelitian yang di dapat oleh penulis**



**Gambar 3: pada penelitian ke – 1 (24 April 2018)**



**Gambar 4: pada penelitian ke – 3 (26 April 2018)**



**Gambar 5 : pada penelitian ke-5 (22 Januari 2019)**

Dari keterangan hasil penelitian penulis yang telah dipaparkan di atas, maka penulis menyimpulkan bahwa keakurasian awal waktu slat zuhur pada jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah, tepatnya di rt 13 dusun Kamal, desa Menoreh, Salaman Magelang memiliki selisih 0 – 00:01:09 WIB. Menurut penulis hasil waktu tersebut dapat dimaklumi karena waktu ihtiyat pada waktu istiwa (jam *bencet*) di tambah 4 menit, sedangkan untuk perhitungan *ephemeris* menggunakan waktu ihtiyat hanya 1-2 menit. Untuk jam *bencet* tersebut yang sampai saat ini masih digunakan sebagai acuan

penentu waktu salat, khususnya salat zuhur dapat dipertanggung jawabkan atau dapat digunakan.

## **B. Analisis Sejarah Penggunaan Jam *Bencet* di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah Sebagai Penentu Waktu Salat**

Sebagaimana yang telah dipaparkan penulis pada pembahasan sebelumnya, secara lisan turun menurun bahwa jam Matahari atau jam *bencet* di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah telah digunakan sebagai pedoman waktu salat sejak adanya pangeran Diponegoro di dusun Kamal desa Menoreh dan ketika masjid tersebut masih menjadi *gedek* sebagai tempat *mujahadah* dan tempat persembunyian atau tempat untuk mengatur strategi perang pangeran Diponegoro dari kejaran pasukan penjajah Belanda pada tahun 1825 – 1830 silam. Akan tetapi waktu istiwah dituliskannya ke dalam bentuk jadwal waktu salat sejak 11 September 1976 M atau dalam tahun hijriyahnya adalah 17 Ramadhan 1396 H, hampir empat tahun setelah diresmikannya masjid Langgar Agung pada tahun 1972. Dan jam *bencet* mulai dibangun di masjid Langgar Agung yaitu sejak tahun 1981, jam *bencet* ini sudah memiliki umur yang hampir sama dengan masjid Langgar Agung. Jam Matahari atau jam *bencet* ini merupakan salah satu dari peninggalan pangeran Diponegoro yang hingga kini masih dimanfaatkan kegunaannya sebagai penentu waktu salat, khususnya waktu salat zuhur.

Masjid Langgar Agung yang terletak di kaki perbukitan Menoreh, tepatnya di dusun Kamal desa Menoreh, kecamatan Salaman, kabupaten Magelang Jawa Tengah adalah salah satu saksi bisu perjuangan pahlawan nasional pangeran Diponegoro ketika melawan penjajah Belanda ratusan tahun silam dan hingga saat ini masih digunakan khususnya oleh masyarakat Menoreh. Masjid Langgar Agung ini selain digunakan sebagai sarana beribadah juga menjadi pusat kegiatan keagamaan sebuah sekolah dan pondok pesantren yaitu pondok pesantren Nurul Falah. Masjid Langgar Agung ini sebenarnya adalah masjid milik pemerintahan daerah Magelang, hak guna sepenuhnya diserahkan kepada yayasan P.N.P Diponegoro karena tanah dan sertifikat masjid Langgar Agung atas nama pemerintahan daerah Magelang. Akan tetapi biaya pembangunan masjid Langgar Agung ini tidak sepenuhnya dari pemerintah Magelang, sebagian biaya dari diknas, dari kementrian agama dan amal jariyah dari wali murid juga warga sekitar. Masjid Langgar Agung yang berada di depan pondok pesantren Nurul Falah, dusun Kamal desa Menoreh kecamatan Salaman kabupaten Magelang, Jawa Tengah dipugar dan diresmikan pengabdiannya pada tanggal 08 Januari 1972, oleh gub. Jawa Tengah May Jen Munadi, gubernur. Akabri. May Jen. Sarwoedi, bupati. Kdh. Dati II Mgl, Drs. Achmad, kiai. Menoreh Muhammad Kholil. Dan pengelola atau pemeliharaan masjid ditugaskan kepada bp. H. Fathoni dan bp. kiai. Achmad Nur Shodiq.

Jam Matahari atau *bencet* ini masih dipertahankan manfaatnya atau masih digunakan hingga saat ini oleh masyarakat, khususnya santri pondok pesantren Nurul Falah karena sebagai tanda untuk melestarikan warisan ulama atau pahlawan terdahulu, yaitu pangeran Diponegoro. Mereka merawat peninggalan yang berupa jam *bencet* ini dengan cara setiap lima hari sekali atau paling lambat setiap hari jumat jam *bencet* diperiksa atau dikalibrasi dan dibersihkan mulai dari jam 9 WIB dan maksimal hingga jam 13.00 WIB, yang menyetel jam *bencet* tersebut tiap minggunya adalah kiai Achmad Nur Shodiq sendiri selaku pengasuh pondok pesantren Nurul Falah sekaligus pengelola dan penanggung jawab jam *bencet* dan masjid Langgar Agung. Dan ketika beliau berhalangan maka digantikan oleh santri yang telah di beri kepercayaan oleh Kiai Achmad Nur Shodiq.

Waktu istiwa digunakan di semua kegiatan di pondok pesantren Nurul Falah, seperti kegiatan mengaji Alqur'an maupun mengaji kitab-kitab kuning dan kegiatan sehari-hari lainnya. Bahkan tidak hanya santri dan sekolahan saja yang melestarikan jam istiwa, akan tetapi warga sekitarpun turut melestarikan waktu *istiwa* ini terlebih dahulu. Adapun sekolah yang di maksud disini adalah sekolahan yayasan Langgar Agung Pangeran Diponegoro yang terletak di sebelah selatan masjid Langgar Agung.

Penggunaan jam *bencet* ini tentu memiliki perbedaan yang melatar belakangi atau yang menjadi alasan ketika menggunakan waktu istiwa. Santri pondok pesantren Nurul Falah menggunakan jam *bencet* atau waktu istiwa sebagai pedoman waktu dalam semua kegiatan sehari-hari karena memang

sudah menjadi tradisi dan ciri khas dari pondok pesantren Nurul Falah itu sendiri dan juga tanda takzimnya seorang santri terhadap kiai serta ulama yang terlebih dahulu menggunakan jam *bencet* atau waktu istiwa tersebut. Mereka mempercayai karena jam *bencet* atau waktu istiwa sudah digunakan oleh sesepuh dan guru-guru mereka sejak puluhan tahun lamanya hingga saat ini.

Adapun para guru di sekolah mempertahankan penggunaan waktu istiwa pada saat jam masuk dan jam istirahat sekolah, dan warga desa Menoreh, dusun Kamal khususnya melestarikan waktu istiwa ketika waktu salat fardu ataupun salat jumat mengikuti azan di masjid Langgar Agung. Alasan mereka karena mereka ingin melestarikan warisan ulama terdahulu atau pangeran Diponegoro dan sebagai jejak peradaban atau perjuangan pangeran Diponegoro di Menoreh, jam *bencet* ini juga dianggap akurat karena langsung dari Matahari dan di ambil dari kaidah usul fiqih

مَا لَا يَتِمُّ الْوَجِبُ إِلَّا بِهِ فَهُوَ وَاجِبٌ

“Sesuatu yang hanya dengan itu sesuatu kewajiban menjadi sempurna, maka sesuatu tersebut hukumnya wajib”.

Dari kaidah tersebut dijelaskan penentuan waktu menggunakan jam *bencet* itu diperbolehkan bahkan diwajibkan jika alat tersebut menjadi satu-satunya alat yang memungkinkan untuk dipakai sebagai penentu waktu. Meskipun pada era sekarang sudah banyak cara yang lebih praktis dan dianggap lebih akurat. Namun, karena pemasangan jam *bencet* di masjid Langgar Agung ini sudah memiliki umur yang cukup tua dan sebagai simbolis

jejak pahlawan di desa tersebut yang menjadi alasan utama masih digunakan dan di rawatnya jam *bencet* tersebut hingga saat ini.

Berbicara mengenai suatu bangunan, maka akan selalu terkait dengan arsitek dan juga arsitektur dari bangunan yang sudah berdiri kokoh tersebut. Bangunan yang berbentuk jam *bencet* ini termasuk bangunan kuno yang memiliki sejarah serta nilai historis-filosofis bangunan yang besar. Menurut Achmad Nur Shodiq yang merupakan pengasuh pondok pesantren Nurul Falah, sekaligus pengurus dan penanggung jawab terhadap jam *bencet* di masjid Langgar Agung yang kedua setelah KH. Fathoni. Arsitek atau yang membuat Jam *bencet* di masjid Langgar Agung ini adalah bapak Saparjo asli Bandongan, Magelang, Jawa tengah. Namun Achmad Nur Shodiq sendiri belum sempat bertemu dengan arsitek dari jam *bencet* tersebut dan konon bapak Saparjo sudah meninggal dunia.

Bangunan-bangunan setelah bertahun-tahun atau sudah termasuk bangunan tua maka akan mengalami renovasi baik menyeluruh ataupun sebagian, renovasi tersebut yang akan merubah bentuk dari bangunan atau letak bangunan. Begitu juga jam *bencet* yang terletak di masjid Langgar Agung juga mengalami renovasi, pada awalnya *bencet* ini terletak di halaman depan masjid Langgar Agung di tengah-tengah pintu masuk menuju serambi masjid Langgar Agung dan setelah mengalami perpindahan tempat untuk kedua kalinya, sekarang sudah dipindahkan ke dekat pagar depan sebelah timur masjid Langgar Agung, dipindahnya *bencet* tersebut sekitar 15 tahun silam. Karena untuk memaksimalkan fungsinya agar tidak terganggu karena

perluasan Yayasan P.N.P. Diponegoro dan pemasangan serambi masjid Langgar Agung.

Penempatan bangunan jam *bencet* di depan serambi masjid Langgar Agung tepatnya di dekat pagar depan sebelah timur masjid Langgar Agung dinilai strategis, karena letak bangunan jam di luar ruangan dan dengan bebas terkena sinar Matahari sehingga penentuan waktu salat zuhur dapat dicek atau diperiksa secara langsung tanpa harus berjalan jauh dari masjid Langgar Agung.

Akan tetapi, menurut penulis penempatan tersebut dinilai kurang strategis jika dalam penentuan waktu salat asar. Karena jam *bencet* tidak lagi terkena sinar Matahari, yang disebabkan terhalangnya jam *bencet* oleh serambi masjid itu sendiri. Sehingga fungsi jam *bencet* tidak bisa dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pada pembahasan dan analisis penulis dari beberapa bab pembahasan, maka selanjutnya penulis akan menyimpulkan sebagai berikut:

1. Metode penggunaan jam *bencet* dalam penentuan waktu salat di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah adalah dirancang untuk mengetahui lima waktu salat fardu, yaitu dengan memperhatikan bayang-bayang Matahari yang menyinari jarum (*gnomon*) pada bidang *dial*. Dari bayangan tersebut kita dapat mengetahui jam berapa yang sedang ditunjukkan oleh jam *bencet*. Akan tetapi untuk waktu salat Magrib, Isya dan Subuh adalah menggunakan rumus *rubu' mujayyab* dan grafik waktu salat pada bidang *dial* hanya sebatas perkiraan yang sudah disesuaikan pada lintang dan bujur tempat oleh arsitek jam *bencet* tersebut. Dilihat dari keakurasiannya maka jam *bencet* ini tergolong akurat. Karena dari hasil observasi hanya selisih 0 – 0:1:9 WIB, mengingat waktu ikhtiyat yang ditambahkan 4 menit.
2. Alasan yang menyebabkan penentuan waktu salat di masjid Langgar Agung pondok pesantren Nurul Falah masih berpedoman pada jam *bencet* atau waktu *istiwa* adalah karena mereka ingin melestarikan warisan ulama terdahulu atau pangeran Diponegoro dan sebagai jejak peradaban atau perjuangan pangeran Diponegoro di desa Menoreh, Magelang.

## **B. Saran-Saran**

1. Sebaiknya pengecekan dan pengkalibrasian jam *bencet* di masjid Langgar Agung dilakukan 2 hari sekali dalam seminggu, mengingat pergerakan Matahari yang selalu berubah-ubah.
2. Sebaiknya untuk peletakan jam *bencet* bisa dipindah ketempat yang lebih leluasa terkena sinar Matahari untuk memaksimalkan fungsinya. Karena pada dasarnya jam *bencet* hanya bisa digunakan ketika adanya sinar Matahari.
3. Mempelajari ilmu falak adalah salah satu dari *fardu kifayah*, hendaknya ilmu falak tetap dijaga dan diamalkan dengan melakukan pengembangan serta melestarikan instrumen falak klasik agar warisan keilmuan para ulama terdahulu tidak hilang dimakan zaman.

## **C. Penutup**

*Alhamdulillah* *rabbil 'alamin*, segala puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi, atau kekurangan lain dari berbagai sisinya. Namun penulis berdoa dan berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Demikian apa yang dapat penulis sampaikan, Atas saran dan kritik konstruktif untuk kebaikan dan kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini, penulis ucapkan terima kasih.

*Wallah al-A'lam bi al-hawab.*

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hujjaj An-naisabury, Muslim bin, *Shahih Muslim*, Beirut: Dar al-Kitab al-ilmiah, 1995.
- An-Nawawi , Imam, *Syarah Shahih Muslim*, Jakarta: Darus Sunnah Pres, 2014
- Arif, Yahya, *Terjemahan Durus Al-Falakiyyah* , Madrasah Qudsiyyah Kudus
- Azhari, Susiknan, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam dan Sains Modren*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- Azhari, Susiknan, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.
- Depertemen Agama RI, *Al-Qura'an dan Terjemahannya*, Jakarta Timur: CV Darus Sunnah, 2015.
- Djamaluddin, Thomas, *Menggagas Fiqih Astronomi: Tela'ah Hisab-Rukyat dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*. Bandung: Kaki Langit, 2005.
- dkk, Dendy Sugono, *Kamus Bahasa Indonesia*, Pusat Bahasa Dapertemen Pendidikan Nasional: Jakarta, 2008.
- dkk, B. Dermawan, *Prosiding Seminar Sehari Astronomi*, Bandung, diselenggarakan oleh kerjasama jurusan Astronomi – ITB dan Himpunan Astronomi Indonesia, 1995
- E Jones, Lawrence, *The Sundial and Geometry*, Glastonbury: Nort American Sundial Society, 2005
- Endarto, Danang, *Kosmografi*, Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2018.
- Gunawan, Imam, *Metode Penelitian Kualitatif: Teori &Praktik*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013.
- Hambali, Slamet, *Ilmu Falak 1: Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.
- Izzuddin, Ahmad, *Ilmu Falak Praktis, Metode Hisab – Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, Semarang: Pusstaka Rizki Putra, 2012.

- Izzuddin, Ahmad, *Fiqih Hisa Rukyah: Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri dan Idul Adha*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 2007.
- J.Moeleong, Lexy, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009.
- Kementrian Agama Republik Indonesia, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta: 2010.
- Kementrian Agama RI, *Penciptaan Jagad Raya dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*, Jakarta: Kementrian Agama RI, 2012.
- Kementrian Agama Republik Indonesia, *Ephemeris 2018*
- Kementrian Agama Republik Indonesia, *Ephemeris 2019*
- Khazin, Muhyiddin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik Perhitungan Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan dan Gerhana*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Muhadjir, Noeng, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta : Rake Sarasin, 1996
- Munawir, Achmad Warson, *Almunawir: Kamus Arab-Indonesia*, Surabaya: Pustaka Progresif, 1997.
- Musonnif, Ahmad, *Ilmu Falak: Metode Hisab Awal Waktu Salat, Arah Kiblat, Hisab Urfi dan Hisab Hakiki Awal Bulan*, Yogyakarta: Teras, 2011.
- Muhdhor, Attabik Ali dan Ahmad Zuhdi, *Kamus Kontemporer Arab Indonesia*, Yogyakarta: Multi Karya Grafika, 2004.
- Rakhmadi Butar-Butar, Alwi Juli, *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, dan Fikih*, Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2018.
- R J Rohr, Rene, *Sundial: History Theory and Praticce*, New york: Dover, 1996.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, Bandung: Alfabeta, 2014.

Saksono, Tono, *Mengkompromikan Rukyat & Hisab*, Jakarta: Amythas Publicita, 2007.

Shadily, John M Echols dan Hasan, *Kamus Inggris Indonesia*, Jakarta: Gramedia, 2003.

Suryabrata, Sumadi, *Metodologi Penelitian*, Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2013.

Sutantyo, Winardi, *Pengantar Astrofisika, Bintang-bintang di Alam Semesta*, Bandung: Penerbit ITB, 2010.

Tim Redika, *Ensiklopedia Ilmu Pengetahuan Alam FISIKA*, Semarang: Aneka Ilmu.

Tim Penulis, *Buku Panduan Ujian Komprehensif S1 Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang 2017*, Semarang: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, 2017.

Qulub, Siti Tatmainul, *Ilmu Falak Dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, Depok: Rajawali Pers, 2017.

#### **Sumber online:**

<http://fismath.com/pengertian-rotasi-bumi-dan-akibat-rotasi-bumi>, diakses pada 10/01/2019 pukul 11.09.

<https://daerah.sindonews.com/read/1353119/29/langgar-agung-masjid-yang-simpan-alquran-tulisan-pangeran-diponegoro-1541693090> >, diakses pada 18 Januari 2019, pukul 11.00 WIB.

<http://ilmugeografi.com/astronomi/revolusi-bumi> di akses pada pukul 11.05 tanggal 07/01/2019.

<https://www.academi.edu/8715941/konsep-waktu-ruang-dan-manusia>, diakses tanggal 10/01/2019 pukul 10.54

<http://www.slideshare.net/wulannur244/sejarah-perkembangan-jam-dari-zaman-ke-zaman> diakses pada pukul 11.31 tanggal 07/01/2019

[http://dipanegara.dy.web.id/ind/137-1267/Dipanegara\\_30708\\_unkris](http://dipanegara.dy.web.id/ind/137-1267/Dipanegara_30708_unkris) dipanegara-dy.html#perang\_Diponegoro>, di akses pada 30 Januari 8.18 WIB.

[https://tirto.id/akhir\\_hidup](https://tirto.id/akhir_hidup) pangeran Dipanegara>, diakses pada 26 Januari 2019, pukul 13.27 WIB.

[http://dipanegara.gillandganesha.com/ind/13771267/Dipanegara\\_30708\\_unkris\\_dipanegara-dy.html#Asal-usul\\_Dipanegara](http://dipanegara.gillandganesha.com/ind/13771267/Dipanegara_30708_unkris_dipanegara-dy.html#Asal-usul_Dipanegara)>, diakses pada 30 Januari 2019, pukul 08.18 WIB.

[http://dipanegara.dy.web.id/ind/13771267/Dipanegara\\_30708\\_unkris\\_dipanegara-dy.html#Asal-usul\\_Dipanegara](http://dipanegara.dy.web.id/ind/13771267/Dipanegara_30708_unkris_dipanegara-dy.html#Asal-usul_Dipanegara)>, diakses pada 30 Januari 2019, pukul 08.18 WIB.

<https://id.m.wikipedia.org/diponegoro/pahlawan/nasional> >, diakses pada 29 Januari 2019, pukul 15.59 WIB.

<https://regional.kompas.com/read/2017/06/13/16211471/melihat.al.quran.tulisan.tangan.pangeran.diponegoro.di.menoreh>>. diakses pada 18 Januari 2019, Pukul 11.18 WIB.

<https://maps.app.goo.gl/G8GDd> >, diakses pada 27 Januari 2019, Pukul 20.04 WIB.

[https://id.m.Wikipedi.org/wiki/salaman,\\_Magelang](https://id.m.Wikipedi.org/wiki/salaman,_Magelang) > diakses pada 26 Januari 2019, Pukul 13.11 WIB

<http://falakiyah.wordpress.com> >, diakses pada 7 Januari Pukul 9.17 WIB.

### **Jurnal dan Laporan Penelitian**

Abdul Rojak, Encep, dkk, Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung: Jurnal Al- Ahkam, Vol. 27, No, 2, November 2017, h. 252.

Amri, Tamhid, “*Jam Matahari Sebagai Penunjuk Waktu Hakiki (Akurasi Jam Matahari di Kotabaru Parahyangan Padalarang Jawa barat)*”, Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2012.

Bashori, Tri Hasan, “*Akurasi Bencet Masjid Tegal Sari Laweyan Surakata Petunjuk Waktu Salat*”. Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2014

Mukhlas, Ade, “*Penentuan Arah Kiblat dengan Mizwalla Qibla Finder karya Hendro Setyanto*”, Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2010.

Muttaqin, Ikhwan, “*Studi Analisis Penentuan Arah Kiblat dengan Menggunakan Ekuatorial Sundial*”, Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2011.

Sari , Endang Ratna, “Studi Analisis Jam Bencet Karya Kiai Misbahuchul Munir Magelang Dalam Penentuan Awal Waktu Salat” Skripsi strata I Fakultas Syari’ah IAIN Walisongo, Semarang, 2012.

Wawancara kepada KH. Achmad Nur Shodiq, Pada 26 April 2018 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 13.11 WIB.

Wawancara kepada KH. Achmad Nur Shodiq, Pada 22 Januari 2019 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 10.45 WIB.

Wawancara kepada Ketua Pengurus Putra Pesantren Nurul Falah, Fathul Wahab. Pada 22 Januari 2019 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 11.27 WIB.

Wawancara kepada Pengurus Putri Pesantren Nurul Falah, Siti Hanifatul Ulfa. Pada 22 Januari 2019 di Kamal, Menoreh, Salaman, Magelang, jam 11. 05 WIB.

Lampiran 1:

DATA EPHEMERIS HISAB RUKYAT 2018

DATA MATAHARI

Ephemeris Hisab Rukyat 2018

24 April 2018

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	33° 46' 51"	-0.11"	31° 31' 52"	12° 46' 21"	1.0056064	15'54.28"	23° 26' 07"	1 m 46 s
1	33° 49' 17"	-0.10"	31° 34' 13"	12° 47' 10"	1.0056174	15'54.27"	23° 26' 07"	1 m 46 s
2	33° 51' 43"	-0.10"	31° 36' 34"	12° 47' 60"	1.0056383	15'54.26"	23° 26' 07"	1 m 47 s
3	33° 54' 09"	-0.09"	31° 38' 55"	12° 48' 49"	1.0056392	15'54.25"	23° 26' 07"	1 m 47 s
4	33° 56' 35"	-0.09"	31° 41' 16"	12° 49' 39"	1.0056501	15'54.24"	23° 26' 07"	1 m 48 s
5	33° 59' 01"	-0.08"	31° 43' 38"	12° 50' 28"	1.0056610	15'54.23"	23° 26' 07"	1 m 48 s
6	34° 01' 28"	-0.07"	31° 45' 59"	12° 51' 18"	1.0056719	15'54.22"	23° 26' 07"	1 m 49 s
7	34° 03' 54"	-0.07"	31° 48' 20"	12° 52' 07"	1.0056828	15'54.21"	23° 26' 07"	1 m 49 s
8	34° 06' 20"	-0.06"	31° 50' 41"	12° 52' 56"	1.0056937	15'54.20"	23° 26' 07"	1 m 50 s
9	34° 08' 46"	-0.06"	31° 53' 02"	12° 53' 46"	1.0057046	15'54.19"	23° 26' 07"	1 m 50 s
10	34° 11' 12"	-0.05"	31° 55' 23"	12° 54' 35"	1.0057155	15'54.18"	23° 26' 07"	1 m 50 s
11	34° 13' 38"	-0.05"	31° 57' 44"	12° 55' 24"	1.0057264	15'54.17"	23° 26' 07"	1 m 51 s
12	34° 16' 04"	-0.04"	32° 00' 05"	12° 56' 14"	1.0057373	15'54.16"	23° 26' 07"	1 m 51 s
13	34° 18' 30"	-0.04"	32° 02' 26"	12° 57' 03"	1.0057482	15'54.15"	23° 26' 07"	1 m 52 s
14	34° 20' 57"	-0.03"	32° 04' 47"	12° 57' 52"	1.0057590	15'54.14"	23° 26' 07"	1 m 52 s
15	34° 23' 23"	-0.03"	32° 07' 09"	12° 58' 42"	1.0057699	15'54.12"	23° 26' 07"	1 m 53 s
16	34° 25' 49"	-0.02"	32° 09' 30"	12° 59' 31"	1.0057808	15'54.11"	23° 26' 07"	1 m 53 s
17	34° 28' 15"	-0.02"	32° 11' 51"	13° 00' 20"	1.0057917	15'54.10"	23° 26' 07"	1 m 54 s
18	34° 30' 41"	-0.01"	32° 14' 12"	13° 01' 09"	1.0058026	15'54.09"	23° 26' 07"	1 m 54 s
19	34° 33' 07"	-0.00"	32° 16' 33"	13° 01' 58"	1.0058134	15'54.08"	23° 26' 07"	1 m 54 s
20	34° 35' 33"	0.00"	32° 18' 55"	13° 02' 47"	1.0058243	15'54.07"	23° 26' 07"	1 m 55 s
21	34° 37' 59"	0.01"	32° 21' 16"	13° 03' 36"	1.0058352	15'54.06"	23° 26' 07"	1 m 55 s
22	34° 40' 25"	0.01"	32° 23' 37"	13° 04' 26"	1.0058461	15'54.05"	23° 26' 07"	1 m 56 s
23	34° 42' 51"	0.02"	32° 25' 58"	13° 05' 15"	1.0058569	15'54.04"	23° 26' 07"	1 m 56 s
24	34° 45' 18"	0.02"	32° 28' 20"	13° 06' 04"	1.0058678	15'54.03"	23° 26' 07"	1 m 57 s

\*) for mean equinox of date

DATA RUK'AN

Ephemeris Hisab Rukyat 2018

25 April 2018

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	34° 45' 18"	0.02"	32° 28' 20"	13° 06' 04"	1.0058678	15'54.03"	23° 26' 07"	1 m 57 s
1	34° 47' 44"	0.03"	32° 30' 41"	13° 06' 53"	1.0058787	15'54.02"	23° 26' 07"	1 m 57 s
2	34° 50' 10"	0.03"	32° 33' 02"	13° 07' 42"	1.0058895	15'54.01"	23° 26' 07"	1 m 57 s
3	34° 52' 36"	0.04"	32° 35' 24"	13° 08' 31"	1.0059004	15'54.00"	23° 26' 07"	1 m 58 s
4	34° 55' 02"	0.04"	32° 37' 45"	13° 09' 20"	1.0059112	15'53.99"	23° 26' 07"	1 m 58 s
5	34° 57' 28"	0.05"	32° 40' 06"	13° 10' 08"	1.0059221	15'53.98"	23° 26' 07"	1 m 59 s
6	34° 59' 54"	0.05"	32° 42' 28"	13° 10' 57"	1.0059330	15'53.97"	23° 26' 07"	1 m 59 s
7	35° 02' 20"	0.06"	32° 44' 49"	13° 11' 46"	1.0059438	15'53.96"	23° 26' 07"	1 m 60 s
8	35° 04' 46"	0.06"	32° 47' 10"	13° 12' 35"	1.0059547	15'53.95"	23° 26' 07"	2 m 00 s
9	35° 07' 12"	0.07"	32° 49' 32"	13° 13' 24"	1.0059655	15'53.94"	23° 26' 07"	2 m 00 s
10	35° 09' 38"	0.07"	32° 51' 53"	13° 14' 13"	1.0059764	15'53.93"	23° 26' 07"	2 m 01 s
11	35° 12' 04"	0.08"	32° 54' 15"	13° 15' 01"	1.0059872	15'53.92"	23° 26' 07"	2 m 01 s
12	35° 14' 30"	0.08"	32° 56' 36"	13° 15' 50"	1.0059980	15'53.91"	23° 26' 07"	2 m 02 s
13	35° 16' 56"	0.09"	32° 58' 57"	13° 16' 39"	1.0060089	15'53.90"	23° 26' 07"	2 m 02 s
14	35° 19' 22"	0.09"	33° 01' 19"	13° 17' 28"	1.0060197	15'53.89"	23° 26' 07"	2 m 03 s
15	35° 21' 48"	0.10"	33° 03' 40"	13° 18' 16"	1.0060306	15'53.88"	23° 26' 07"	2 m 03 s
16	35° 24' 14"	0.10"	33° 06' 02"	13° 19' 05"	1.0060414	15'53.87"	23° 26' 07"	2 m 03 s
17	35° 26' 40"	0.11"	33° 08' 23"	13° 19' 54"	1.0060522	15'53.86"	23° 26' 07"	2 m 04 s
18	35° 29' 06"	0.11"	33° 10' 45"	13° 20' 42"	1.0060631	15'53.85"	23° 26' 07"	2 m 04 s
19	35° 31' 32"	0.12"	33° 13' 06"	13° 21' 31"	1.0060739	15'53.84"	23° 26' 07"	2 m 05 s
20	35° 33' 58"	0.12"	33° 15' 28"	13° 22' 19"	1.0060847	15'53.83"	23° 26' 07"	2 m 05 s
21	35° 36' 24"	0.13"	33° 17' 49"	13° 23' 08"	1.0060956	15'53.82"	23° 26' 07"	2 m 05 s
22	35° 38' 50"	0.13"	33° 20' 11"	13° 23' 56"	1.0061064	15'53.81"	23° 26' 07"	2 m 06 s
23	35° 41' 16"	0.14"	33° 22' 32"	13° 24' 45"	1.0061172	15'53.80"	23° 26' 07"	2 m 06 s
24	35° 43' 42"	0.14"	33° 24' 54"	13° 25' 33"	1.0061281	15'53.79"	23° 26' 07"	2 m 07 s

\*) for mean equinox of date

DATA RUK'AN

26 April 2018

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	35° 43' 42"	0.14°	33° 24' 54"	13° 25' 33"	1.0061281	15' 53.79"	23° 26' 07"	2 m 07 s
1	35° 46' 08"	0.15°	33° 27' 16"	13° 26' 22"	1.0061389	15' 53.77"	23° 26' 07"	2 m 07 s
2	35° 48' 34"	0.15°	33° 29' 37"	13° 27' 10"	1.0061497	15' 53.76"	23° 26' 07"	2 m 08 s
3	35° 51' 00"	0.16°	33° 31' 59"	13° 27' 59"	1.0061605	15' 53.75"	23° 26' 07"	2 m 08 s
4	35° 53' 26"	0.16°	33° 34' 20"	13° 28' 47"	1.0061714	15' 53.74"	23° 26' 07"	2 m 08 s
5	35° 55' 52"	0.16°	33° 36' 42"	13° 29' 36"	1.0061822	15' 53.73"	23° 26' 07"	2 m 09 s
6	35° 58' 18"	0.17°	33° 39' 04"	13° 30' 24"	1.0061930	15' 53.72"	23° 26' 07"	2 m 09 s
7	36° 00' 44"	0.17°	33° 41' 25"	13° 31' 12"	1.0062038	15' 53.71"	23° 26' 07"	2 m 10 s
8	36° 03' 10"	0.18°	33° 43' 47"	13° 32' 00"	1.0062146	15' 53.70"	23° 26' 07"	2 m 10 s
9	36° 05' 36"	0.18°	33° 46' 09"	13° 32' 49"	1.0062254	15' 53.69"	23° 26' 07"	2 m 10 s
10	36° 08' 02"	0.19°	33° 48' 30"	13° 33' 37"	1.0062362	15' 53.68"	23° 26' 07"	2 m 11 s
11	36° 10' 28"	0.19°	33° 50' 52"	13° 34' 25"	1.0062470	15' 53.67"	23° 26' 07"	2 m 11 s
12	36° 12' 54"	0.20°	33° 53' 14"	13° 35' 13"	1.0062579	15' 53.66"	23° 26' 07"	2 m 12 s
13	36° 15' 20"	0.20°	33° 55' 35"	13° 36' 02"	1.0062687	15' 53.65"	23° 26' 07"	2 m 12 s
14	36° 17' 46"	0.20°	33° 57' 57"	13° 36' 50"	1.0062795	15' 53.64"	23° 26' 07"	2 m 12 s
15	36° 20' 12"	0.21°	34° 00' 19"	13° 37' 38"	1.0062903	15' 53.63"	23° 26' 07"	2 m 13 s
16	36° 22' 38"	0.21°	34° 02' 41"	13° 38' 26"	1.0063011	15' 53.62"	23° 26' 07"	2 m 13 s
17	36° 25' 04"	0.22°	34° 05' 03"	13° 39' 14"	1.0063119	15' 53.61"	23° 26' 07"	2 m 14 s
18	36° 27' 30"	0.22°	34° 07' 24"	13° 40' 02"	1.0063227	15' 53.60"	23° 26' 07"	2 m 14 s
19	36° 29' 55"	0.23°	34° 09' 46"	13° 40' 50"	1.0063335	15' 53.59"	23° 26' 07"	2 m 14 s
20	36° 32' 21"	0.23°	34° 12' 08"	13° 41' 38"	1.0063443	15' 53.58"	23° 26' 07"	2 m 15 s
21	36° 34' 47"	0.23°	34° 14' 30"	13° 42' 26"	1.0063551	15' 53.57"	23° 26' 07"	2 m 15 s
22	36° 37' 13"	0.24°	34° 16' 52"	13° 43' 14"	1.0063659	15' 53.56"	23° 26' 07"	2 m 16 s
23	36° 39' 39"	0.24°	34° 19' 13"	13° 44' 02"	1.0063767	15' 53.55"	23° 26' 07"	2 m 16 s
24	36° 42' 05"	0.25°	34° 21' 35"	13° 44' 50"	1.0063875	15' 53.54"	23° 26' 07"	2 m 16 s

\*) for mean equinox of date

DATA MATAHARI

## DATA EPHEMERIS HISAB RUKYAT 2019

## DATA MATAHARI

21 Januari 2019

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude *)	Ecliptic Latitude *)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	300° 38' 42"	0.49°	302° 50' 28"	-20° 00' 41"	0.9839831	16' 15.25"	23° 26' 08"	-11 m 05 s
1	300° 41' 14"	0.49°	302° 53' 07"	-20° 00' 08"	0.9839866	16' 15.25"	23° 26' 08"	-11 m 06 s
2	300° 43' 47"	0.50°	302° 55' 45"	-19° 59' 35"	0.9839902	16' 15.24"	23° 26' 08"	-11 m 07 s
3	300° 46' 19"	0.50°	302° 58' 24"	-19° 59' 02"	0.9839938	16' 15.24"	23° 26' 08"	-11 m 08 s
4	300° 48' 52"	0.51°	303° 01' 02"	-19° 58' 29"	0.9839975	16' 15.24"	23° 26' 08"	-11 m 08 s
5	300° 51' 25"	0.51°	303° 03' 41"	-19° 57' 56"	0.9840011	16' 15.23"	23° 26' 08"	-11 m 09 s
6	300° 53' 57"	0.52°	303° 06' 19"	-19° 57' 23"	0.9840047	16' 15.23"	23° 26' 08"	-11 m 10 s
7	300° 56' 30"	0.53°	303° 08' 58"	-19° 56' 49"	0.9840084	16' 15.23"	23° 26' 08"	-11 m 10 s
8	300° 59' 02"	0.53°	303° 11' 36"	-19° 56' 16"	0.9840120	16' 15.22"	23° 26' 08"	-11 m 11 s
9	301° 01' 35"	0.54°	303° 14' 15"	-19° 55' 43"	0.9840157	16' 15.22"	23° 26' 08"	-11 m 12 s
10	301° 04' 08"	0.54°	303° 16' 53"	-19° 55' 10"	0.9840194	16' 15.21"	23° 26' 08"	-11 m 13 s
11	301° 06' 40"	0.55°	303° 19' 32"	-19° 54' 36"	0.9840231	16' 15.21"	23° 26' 08"	-11 m 13 s
12	301° 09' 13"	0.55°	303° 22' 10"	-19° 54' 03"	0.9840268	16' 15.21"	23° 26' 08"	-11 m 14 s
13	301° 11' 45"	0.56°	303° 24' 48"	-19° 53' 30"	0.9840305	16' 15.20"	23° 26' 08"	-11 m 15 s
14	301° 14' 18"	0.56°	303° 27' 27"	-19° 52' 56"	0.9840342	16' 15.20"	23° 26' 08"	-11 m 15 s
15	301° 16' 51"	0.57°	303° 30' 05"	-19° 52' 23"	0.9840379	16' 15.20"	23° 26' 08"	-11 m 16 s
16	301° 19' 23"	0.57°	303° 32' 43"	-19° 51' 49"	0.9840417	16' 15.19"	23° 26' 08"	-11 m 17 s
17	301° 21' 56"	0.58°	303° 35' 21"	-19° 51' 16"	0.9840454	16' 15.19"	23° 26' 08"	-11 m 17 s
18	301° 24' 28"	0.59°	303° 37' 60"	-19° 50' 42"	0.9840492	16' 15.18"	23° 26' 08"	-11 m 18 s
19	301° 27' 01"	0.59°	303° 40' 38"	-19° 50' 08"	0.9840530	16' 15.18"	23° 26' 08"	-11 m 19 s
20	301° 29' 34"	0.60°	303° 43' 16"	-19° 49' 35"	0.9840568	16' 15.18"	23° 26' 08"	-11 m 20 s
21	301° 32' 06"	0.60°	303° 45' 54"	-19° 49' 01"	0.9840606	16' 15.17"	23° 26' 08"	-11 m 20 s
22	301° 34' 39"	0.61°	303° 48' 33"	-19° 48' 27"	0.9840644	16' 15.17"	23° 26' 08"	-11 m 21 s
23	301° 37' 11"	0.61°	303° 51' 11"	-19° 47' 53"	0.9840682	16' 15.17"	23° 26' 08"	-11 m 22 s
24	301° 39' 44"	0.62°	303° 53' 49"	-19° 47' 20"	0.9840721	16' 15.16"	23° 26' 08"	-11 m 22 s

\*) for mean equinox of date

22 Januari 2019

## DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude <sup>*)</sup>	Ecliptic Latitude <sup>*)</sup>	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	301° 39' 44"	0.62°	303° 53' 49"	-19° 47' 20"	0.9840721	16' 15.16"	23° 26' 08"	-11 m 22 s
1	301° 42' 16"	0.62°	303° 56' 27"	-19° 46' 46"	0.9840759	16' 15.16"	23° 26' 08"	-11 m 23 s
2	301° 44' 49"	0.63°	303° 59' 05"	-19° 46' 12"	0.9840798	16' 15.15"	23° 26' 08"	-11 m 24 s
3	301° 47' 22"	0.63°	304° 01' 43"	-19° 45' 38"	0.9840836	16' 15.15"	23° 26' 08"	-11 m 24 s
4	301° 49' 54"	0.64°	304° 04' 21"	-19° 45' 04"	0.9840875	16' 15.15"	23° 26' 08"	-11 m 25 s
5	301° 52' 27"	0.64°	304° 06' 59"	-19° 44' 30"	0.9840914	16' 15.14"	23° 26' 08"	-11 m 26 s
6	301° 54' 59"	0.65°	304° 09' 37"	-19° 43' 56"	0.9840953	16' 15.14"	23° 26' 08"	-11 m 26 s
7	301° 57' 32"	0.65°	304° 12' 15"	-19° 43' 22"	0.9840992	16' 15.14"	23° 26' 08"	-11 m 27 s
8	302° 00' 04"	0.66°	304° 14' 53"	-19° 42' 48"	0.9841031	16' 15.13"	23° 26' 08"	-11 m 28 s
9	302° 02' 37"	0.66°	304° 17' 31"	-19° 42' 13"	0.9841071	16' 15.13"	23° 26' 08"	-11 m 29 s
10	302° 05' 10"	0.67°	304° 20' 09"	-19° 41' 39"	0.9841110	16' 15.12"	23° 26' 08"	-11 m 29 s
11	302° 07' 42"	0.67°	304° 22' 47"	-19° 41' 05"	0.9841150	16' 15.12"	23° 26' 08"	-11 m 30 s
12	302° 10' 15"	0.68°	304° 25' 25"	-19° 40' 31"	0.9841189	16' 15.12"	23° 26' 08"	-11 m 31 s
13	302° 12' 47"	0.68°	304° 28' 03"	-19° 39' 56"	0.9841229	16' 15.11"	23° 26' 08"	-11 m 31 s
14	302° 15' 20"	0.69°	304° 30' 41"	-19° 39' 22"	0.9841269	16' 15.11"	23° 26' 08"	-11 m 32 s
15	302° 17' 52"	0.69°	304° 33' 18"	-19° 38' 48"	0.9841309	16' 15.10"	23° 26' 08"	-11 m 33 s
16	302° 20' 25"	0.70°	304° 35' 56"	-19° 38' 13"	0.9841349	16' 15.10"	23° 26' 08"	-11 m 33 s
17	302° 22' 58"	0.70°	304° 38' 34"	-19° 37' 39"	0.9841389	16' 15.10"	23° 26' 08"	-11 m 34 s
18	302° 25' 30"	0.71°	304° 41' 12"	-19° 37' 04"	0.9841430	16' 15.09"	23° 26' 08"	-11 m 35 s
19	302° 28' 03"	0.71°	304° 43' 49"	-19° 36' 30"	0.9841470	16' 15.09"	23° 26' 08"	-11 m 35 s
20	302° 30' 35"	0.72°	304° 46' 27"	-19° 35' 55"	0.9841511	16' 15.08"	23° 26' 08"	-11 m 36 s
21	302° 33' 08"	0.72°	304° 49' 05"	-19° 35' 20"	0.9841551	16' 15.08"	23° 26' 08"	-11 m 37 s
22	302° 35' 40"	0.73°	304° 51' 43"	-19° 34' 46"	0.9841592	16' 15.08"	23° 26' 08"	-11 m 37 s
23	302° 38' 13"	0.73°	304° 54' 20"	-19° 34' 11"	0.9841633	16' 15.07"	23° 26' 08"	-11 m 38 s
24	302° 40' 46"	0.74°	304° 56' 58"	-19° 33' 36"	0.9841674	16' 15.07"	23° 26' 08"	-11 m 39 s

\*) for mean equinox of date

**Lampiran 2:**

**SURAT KETERANGAN WAWANCARA**

**SURAT PERNYATAAN**

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama	: ACHMAD NUR SHODIQ
Alamat	: KAMAL, RT 13/RW 33 MENDREH SALAMAN MAGELANG
Tempat, Tanggal Lahir	: WONOSOBO, 27 JULI 1963
Jabatan	: PIMPINAN PONDOK NUFA DAN PENGELOLA JAM BENGET di LANGGAR AGUNG
No. Telepon/Hp	:

Menyatakan

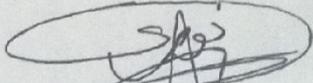
Nama	: Muslimah Hasna sari
Nim	: 1502046100
Tempat, Tanggal Lahir	: Rimbo Bujang, 25 Oktober 1997
Fakultas/ Jurusan	: Syariah dan Hukum / Ilmu Falak
Judul Skripsi	: "Studi Analisis Penggunaan Bencet di Masjid Langgar Agung Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah"

Benar- benar telah melakukan wawancara dan mengambil data terkait judul skripsi diatas dengan kami pada  
24-26 APRIL 2018 di Lanjutkan pada 21-22 JANUARI 2019  
di KAMAL, RT 13/RW 33 MENDREH PONDOK PESANTREN  
NURUL FALAH

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar- benarnya untuk dapat digunkana sebagaimana mestinya.

Magelang, 22 Januari 2019

Yang menyatakan

  
AHMAD NURSHODIQ

**Lampiran 3:**

**HASIL WAWANCARA**

- Judul Skripsi** : **Studi Analisis Penggunaan Jam *Bencet* di Masjid Langgar Agung Pondok Pesantren Nurul Falah Magelang Jawa Tengah sebagai Penentu Waktu.**
- Narasumber** : **KH. Achmad Nur Shodiq**
- Jabatan** : **Pengasuh Pondok Pesantren Nurul Falah sekaligus pengelola dan penanggung jawab atas jam *bencet* di Masjid Langgar Agung.**
- Pewawancara** : **Muslimah Hasna Sari**
- Tempat** : **Rumah bapak KH. Achmad Nur Shodiq, rt 13 dusun Kamal, desa Menoreh, kecamatan Salaman, Magelang Jawa Tengah.**
- Hari dan Tanggal** : **Selasa, 24 – Kamis, 26 April 2018 dan dilanjutkan Senin, 21- Selasa, 22 Januari 2019**

1. Wawancara kepada KH. Achmad Nurshodiq

**Pewawancara** : Bapak sebagai pengasuh sekaligus pengelola pondok pesantren dan penanggung jawab atas jam *bencet* tentu memiliki alasan tertentu yang melatar belakangi penggunaan jam *bencet*, mengapa jam *bencet* masih di

gunakan sebagai pedoman waktu salat di masjid Langgar Agung, dan apakah jam *bencet* tersebut memiliki nilai sejarah yang tinggi sehingga masyarakat khususnya warga Menoreh dan santri pondok pesantren Nurul Falah masih mempertahankan fungsinya ?

**Narasumber :** Alasan utama dari masih digunakannya jam *bencet* sebagai pedoman waktu karena waktu yang di tunjukkan langsung dari Matahari itu akurat dan sesepuh di desa Menoreh ini sudah lama menggunakan waktu istiwa. Nilai sejarahnya tentu ada, selain sesepuh terdahulu juga ada pangeran Diponegoro yang pernah tinggal di *gedek* yang sekarang telah menjadi tempat pengimaman di masjid Langgar Agung ini. Selain untuk mengingat dan melestarikan jejak sejarah pahlawan di desa Menoreh dusun Kamal, kami juga percaya pada guru-guru atau kiai kami yang telah lama melanjutkan penggunaan jam *bencet*. Untuk itu hingga saat ini kami masih mempertahankan juga melestarikan jejak peradaban dan melestarikan fungsinya.

**Pewawancara :** Sejak kapan jam *bencet* digunakan dan apakah sejak pembangunan masjid, jam *bencet* juga ikut di bangun di masjid tersebut pak?

**Narasumber :** Menurut lisan secara turun menurun dari kiai juga sespuh di desa Menoreh, penggunaan jam *bencet* sendiri sejak adanya pangeran Diponegoro dan sesepuh selanjutnya hanya melanjutkan saja juga berdasarkan kepercayaan dan sudah yakin akurat. Untuk masalah pembangunan jam *bencet* tidak berbarengan dengan pembangunan masjid, *bencet* mulai di bangun di halaman masjid Langgar Agung itu setelah empat tahun dari berdirinya pembangunan masjid Langgar Agung.

**Pewawancara:** Apakah bapak bisa menjelaskan cara penentuan waktu salat menggunakan jam *bencet* tersebut dan bagaimana merawat atau menjaga keakuratan jam *bencet* agar tetap bisa dimanfaatkan fungsinya?

**Narasumber :** Untuk penggunaannya sangat mudah, kita hanya melihat dengan jeli bayang-bayang jarum yang jatuh pada lempengan yang sudah ada pada jam *bencet* dan untuk waktu Magrib, Isya dan Subuh menggunakan rumus  $\text{rubu' mujayyab}$  dan sudah disesuaikan pada lintang dan bujur tempat oleh arsitek jam *bencet*. Salah satu cara kami merawat dan menjaga keakuratannya yaitu melakukan pengecekan setiap lima hari sekali dalam seminggu atau paling lambat setiap hari jumat.

**Pewawancara :** Di era yang sudah modern dan ada jam yang lebih praktis apakah bapak selaku pengelola masjid dan penanggung jawab terhadap jam *bencet*, akan tetap menggunakan jam tersebut sebagai pedoman waktu salat di masjid Langgar Agung? Mengapa jam *bencet* tidak ikut dipindah ketempat yang lebih leluasa terkena sinar Matahari setelah renovasi masjid yang menyebabkan jam *bencet* terhalang oleh kanopi atau serambi masjid yang mengurangi fungsi dari jam *bencet* tersebut?

**Narasumber :** Tentu tetap berpedoman pada jam *bencet* dan kami juga sudah memasang jam dinding biasa yang diatur mengikuti waktu daerah atau WIB sebagai pembanding waktu. Untuk pemindahan jam *bencet* sudah pernah dimusyawarahkan akan tetapi karena yang membangun atau arsitek dari jam tersebut yaitu bapak Suparjo sudah meninggal dunia, kami tidak berani karena ditakutkan akan merusak atau salah dalam pemasangan jam *bencet*.

2. Wawancara kepada salah satu pengurus putra dan putri pondok pesantren Nurul Falah

**Pewawancara:** Sebagai santri dan pengurus di pondok Nurul Falah tentu bisa memberikan informasi terhadap waktu istiwah yang digunakan sebagai pedoman setiap harinya, kegiatan apa saja yang berpedoman pada waktu istiwah atau jam *bencet* di pondok pesantren Nurul Falah ini? Apakah selain pelajaran pondok, santri masih berpedoman pada waktu istiwah ?

**Narasumber :** Iya semua kegiatan yang ada di pondok mulai dari bangun tidur hingga tidur lagi berpedoman pada waktu istiwah, bahkan kegiatan diluar pelajaranpun tetap mengikuti waktu istiwah.

**Pewawancara:** Apakah ada kelebihan atau kekurangan tersendiri ketika berpedoman pada waktu istiwah setiap harinya?

**Narasumber :** Untuk kelebihan atau keuntungannya kami sebagai santri yaitu melatih kami untuk lebih tepat waktu atau lebih gesit disegala kegiatan terutama dalam urusan waktu, karena jika kami menggunakan waktu WIB kami akan tertinggal dalam kegiatan yang ada di pondok pesantren Nurul Falah ini. Dan untuk kerugian sebagai santri ya tentu terkena *ta'jiran* atau hukuman ketika telat di salah satu kegiatan.

## *Lampiran 4*

### **Foto Dokumentasi**

1. Pengamatan terhadap fisis jam *bencet*



Foto pengamatan jam *bencet* pada 26 April 2018



Foto pengamatan jam *bencet* pada 22 Januari 2019



Foto pengamatan jam *bencet* pada 22 Januari 2019



Foto pengamatan jam *bencet* pada 22 Januari 2019



Foto bersama KH. Achmad Nur Sodik setelah wawancara pada

26 April 2018



Foto bersama KH. Achmad Nur Sodik dan Hj. Daimatul Munawaroh

setelah wawancara pada 22 Januari 2019



Foto bersama Siti Hanifatul Ulfa (pengurus pondok putri) setelah

Wawancara pada 22 Januari 2019



Foto bersama Fathul Wahab (ketua pengurus pondok putra)

ketika wawancara dan pengamatan terhadap jam *bencet*

pada 22 Januari 2019

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : Muslimah Hasna Sari

Tempat, Tanggal Lahir : Rimbo Bujang, 25 Oktober 1997

Alamat : Bukit Beringin Lestari Barat Kav. C131,  
Wonosari, Ngaliyan, Semarang

Alamat Asal : Pauh Ulu, kec. Pauh, kab. Sarolangun, prov.  
Jambi.

Alamat Email : [Muslimah.25mhs@gmail.com](mailto:Muslimah.25mhs@gmail.com)

Telepon : 081338982450

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

## **DATA PENDIDIKAN**

### **Formal**

Tk : Yayasan Assuniyyah (2002 - 2003)

SD : SDN 180 Jatibaru (2003 - 2009)

MTs : MTs. An-Nur Tangkit Jambi (2009 - 2012)

MA : MAs An-Nur Tangkit Jambi ( 2012 - 2015)

Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang,

Jurusan Ilmu Falak, Fakultas Syari'ah dan Hukum.

Stara Satu S.1 (2015 - 2019)

**Non Formal**

Madrasah Diniyah Nurul Hasanah

Madrasah Diniyah Assuniyyah

Pondok Pesantren An-Nur Tangkit, Jambi

Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah, Semarang.

Pengalaman Organisasi

2014 – 2015 : OPPN An-Nur Tangkit Jambi (Ketua OSIS)

2015 – 2019 : CSSMoRA UIN Walisongo Semarang (Anggota)

2015 – 2016 : Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Falak

Universitas Islam Negeri Walisongo (Litbang)

2015 – 2016 : Tim Hisab Rukyat Menara Al-Husna Masjid Agung

Semarang (Anggota)

2016 – 2017 : Pengurus Pondok Pesantren Life Skill Daarun Najaah

Semarang (Bag. bahasa)