

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi dari masa ke masa terus berkembang menuju ke arah modernitas, sebagian besar aktivitas manusia yang dulu dilakukan dengan cara manual sudah tergantikan dengan mode otomatis dari sistem program dan robotik yang diciptakan oleh para ilmuwan. Perkembangan tersebut pun mulai merambah pesat ke ranah teknologi informasi dan komunikasi, terbukti dengan berkembangnya teknologi televisi, komputer, telepon dan juga internet yang semakin maju dan sangat membantu aktivitas manusia dalam memperoleh informasi dan berkomunikasi antar individu dengan individu yang lain.

Salah satu jenis teknologi pembangun munculnya perkembangan tersebut adalah teknologi *visual/interface* yang digunakan sebagai sistem untuk menampilkan informasi yang telah diolah oleh sebuah program, salah satu contohnya adalah *Light Emitting Diode* yang biasanya lebih dikenal dengan istilah LED.

LED telah banyak digunakan pada berbagai peralatan elektronik seperti telepon seluler, komputer dan peralatan elektronik lainnya.¹ LED (*Light Emitting Diode*) adalah sebuah teknologi yang biasanya digunakan sebagai penampil informasi yang terdiri dari beberapa bagian segmen yang

¹ Lia Kurniawati, Pengaruh Pencahayaan LED terhadap Suasana Ruang Café dan Restoran, Skripsi: Fakultas Teknik Universitas Indonesia, pdf, 2010, hlm.27.

menghasilkan cahaya (sejenis lampu). Banyak fungsi penggunaan yang bisa diterapkan dengan menggunakan teknologi ini, seperti televisi, komputer, proyektor, LCD dan berbagai perangkat elektronik lainnya. LED biasanya digunakan sebagai indikator bahwa sistem sedang berjalan atau berada dalam proses kerja, LED juga bisa digunakan sebagai sarana atau media penampil informasi. LED banyak digunakan karena konsumsi daya yang dibutuhkan tidak terlalu besar.² Beberapa tempat umum (*public centre*), seperti bandara, terminal, bank, stadion dan masjid menggunakan teknologi ini sebagai penampil informasi, seperti papan jadwal keberangkatan pesawat dan kereta, papan informasi kurs mata uang, papan informasi skor pertandingan, dan juga papan informasi waktu atau jadwal salat.

Dalam dunia peribadatan agama Islam, tentunya ini merupakan perkembangan yang positif dan perlu mendapatkan perhatian khusus. Jadwal salat yang biasanya dihitung secara manual dan harus diperbarui terus menerus setiap bulan atau setiap tahunnya, sudah berubah dalam bentuk otomatis dalam Program LED (*Light Emitting Diode*), sehingga dapat membantu kebutuhan kewajiban umat Islam dalam melaksanakan salat.

Kewajiban melaksanakan Salat bagi umat Islam adalah *fardhu 'ain*, yaitu wajib untuk dilaksanakan bagi setiap Muslim yang telah memenuhi syarat wajibnya. Salat merupakan bagian dari rukun Islam, yaitu rukun yang kedua dan menempati kedudukan yang amat penting. Berbeda dengan perintah untuk berpuasa, mengeluarkan zakat dan beribadah haji yang disampaikan

² <http://planarsyad.blogspot.co.id/2011/01/makalah-led.html?m=> diakses pada 17 Desember 2016 pukul 22:35 WIB

kepada Rasulullah SAW melalui wahyu yang dibawa oleh malaikat Jibril, maka perintah salat ini disampaikan oleh Allah SWT. langsung kepada Rasulullah dalam peristiwa *Isra'* dan *Mi'raj*.³

Salat adalah tiang Agama, dari sini dapat disimpulkan bahwa salat mempunyai peran yang sangat penting agar Agama Islam dapat berdiri tegak. Dalam al-Quran dijelaskan bahwa untuk melaksanakan salat harus sesuai dengan ketentuan yang ada, sebagaimana dalam surat al-Nisa' ayat 103 :

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقُعودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا
أَطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا



Artinya : “ Maka apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. kemudian apabila kamu telah merasa aman, dirikanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya salat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman”.⁴

Maksud dari ayat tersebut adalah anjuran untuk melaksanakan salat sesuai dengan waktunya, artinya tidak boleh menunda dalam menjalankannya, sebab waktu-waktunya telah ditentukan dan kita wajib untuk melaksanakannya.⁵

Dalam pelaksanaan ibadah salat, yang pertama kali dilakukan adalah salat Zuhur baru kemudian salat Asar, Magrib, Isya dan terakhir adalah salat

³HM. Dimsiki Hadi, *Sains Untuk Kesempurnaan Ibadah*, Yogyakarta : Prima Pustaka, 2009, hlm. 101.

⁴Departemen Agama, *Al-Quran dan Terjemahnya*, Surakarta: Media Insani Publishing, tt, hlm. 95.

⁵Ahmad Izzudin, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012, hlm. 78.

Subuh. Hal ini berdasarkan keterangan dari hadis yang diriwayatkan oleh Bukhari, Muslim, Imam Asy-Syafi'i, An-Nasa'iy, Ahmad bin Hanbal, Abu Daud, At-Turmudziy, Ibnu Khuzaimah, Ad-Daruquthniy, Al-Hakim, Al-Baihaqi dan Abu Ja'far Ath-Thahawiy.⁶

Berdasarkan pemahaman terhadap ayat-ayat al-Quran maupun hadis, ketentuan waktu-waktu salat dapat dirincikan sebagai berikut:

1. Waktu Zuhur, yakni saat Matahari tergelincir.
2. Waktu Asar, yakni saat panjang bayang-bayang sama panjangnya dengan dirinya dan dijelaskan pula saat bayang-bayang benda dua kali panjang dirinya.
3. Waktu Magrib, yakni saat Matahari terbenam sampai hilangnya mega merah.
4. Waktu Isya', yakni saat hilangnya mega merah sampai tengah malam atau sampai terbitnya fajar.
5. Waktu Subuh, yakni saat terbitnya fajar sampai terbitnya Matahari.

Untuk mengetahui masuknya waktu-waktu salat, Allah mengutus malaikat Jibril untuk memberi arahan kepada Rasulullah Saw dengan acuan Matahari dan fenomena cahaya langit. Oleh karena itu, yang menjadi petunjuk awal untuk mengetahui masuknya awal waktu salat adalah dengan melihat (rukyat) Matahari.⁷

Pada zaman dahulu ketika belum berkembangnya teknologi, untuk menentukan masuknya waktu salat umat Islam memanfaatkan tanda-tanda

⁶ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, Semarang : Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011, hlm. 103-104.

⁷ Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak*, Yogyakarta : Teras, 2011, hlm. 58.

alam dengan menggunakan alat bantu yang sederhana, misalnya: Tongkat *Istiwa'* (*bencet*) yakni sebuah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan pada tempat terbuka, sehingga matahari dapat menyinarinya dengan bebas.⁸

Selain itu, ada juga alat bantu *Rubu'* yang berarti seperempat. Dalam istilah astronomi *Rubu'* disebut kuadran (*quadrant*), yaitu suatu alat untuk menghitung fungsi *goniometris* yang sangat berguna untuk memproyeksikan peredaran benda langit pada lingkaran vertikal. *Rubu' al-Mujayyab* atau Kuadran sinus merupakan alat perangkat hitung astronomis untuk memecahkan permasalahan astronomi bola. Tokoh-tokoh yang berperan dalam pengembangan *Rubu'* ini adalah al-Khawarizmi (770-840) dan Ibn-Sathir (abad 11).⁹

Selain dengan alat bantu sederhana dan bantuan alam yaitu Matahari untuk menentukan waktu salat yang digunakan oleh *madzhab rukyat*. Terdapat satu metode lagi untuk menentukan waktu salat, yaitu dengan cara perhitungan. Metode perhitungan ini kerap digunakan oleh *madzhab hisab*. Metode *hisab* ini cukup memudahkan kita untuk menentukan waktu-waktu salat tanpa harus melihat matahari setiap kali akan melaksanakan salat.¹⁰

Dalam uraian tersebut, yang dimaksud dengan *hisab* adalah perhitungan gerakan benda-benda langit untuk mengetahui kedudukan-kedudukannya pada suatu saat yang diinginkan. *Hisab* juga bisa dikhususkan

⁸ Ahmad Izzudin, *Ilmu Falak ...*, hlm. 65

⁹ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2008, Cet. II, hlm. 181-182.

¹⁰ Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak ...*, hlm. 58.

penggunaannya, misalnya pada *hisab* waktu, maka yang dimaksudkan adalah menentukan kedudukan Matahari sehingga dapat diketahui kedudukan Matahari tersebut pada bola langit di saat-saat tertentu. Hakikat *hisab* waktu salat berarti menghitung kapan Matahari akan menempati posisi-posisinya pada waktu-waktu salat.¹¹

Dalam buku yang berjudul Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik karya Muhyiddin Khazin, perhitungan awal waktu salat yang ada didalamnya menggunakan data *ephemeris*. Untuk perhitungannya maka akan dibutuhkan data *Lintang Tempat* (ϕ), *Bujur Tempat* (λ), *Deklinasi Matahari* (δ_0), *Equation of Time* (e), dan *Tinggi Matahari* (h_0). Setelah data-data tersebut tersedia, kemudian dihitung *Meridian Pass*¹².

Dengan demikian, penerapan perhitungan waktu salat dalam jam LED yang sudah marak saat ini, mendorong penulis untuk mengkaji dan menganalisisnya lebih lanjut. Penulis menganalisis bagaimana algoritma yang digunakan oleh produsen jam LED tersebut yang menghasilkan perhitungan waktu Salat. Pada awalnya, penulis akan meneliti algoritma yang digunakan oleh SA-Led Display, namun karena dirasa itu adalah rahasia Perusahaan maka penulis tidak berhasil mendapatkan algoritma yang digunakan oleh SA-Led Display.

Penulis kemudian diarahkan oleh SA-Led Display untuk mencoba mendapatkan algoritma yang digunakan Sholato LED, namun pihak produsen Solo tersebut juga menolak. Dari Sholato LED, penulis disarankan untuk

¹¹ Ichtiyanto dkk, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta : Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981, hlm. 60.

¹²Meridian Pass dihitung dengan rumus $12 - e$.

meminta algoritma dari Duwi Arsana LED yang akhirnya mengizinkan penulis untuk menganalisis algoritma yang digunakan pada perhitungan Jam Waktu Salat hasil produksinya. Disini penulis akan menganalisis jam Waktu Salat LED yang telah dibuat oleh Duwi Arsana LED, dan akan membandingkan hasil perhitungan Waktu Salat dari Duwi Arsana LED, Sholato LED, SA-Led Display dengan hasil perhitungan waktu salat milik Kementerian Agama.

Oleh karena itu, penulis sangat tertarik untuk menjadikan objek tersebut sebagai kajian utama dalam skripsi penulis dengan judul Studi Akurasi Jam Waktu Salat LED (*Light Emitting Diode*) (Studi Kasus Jam Waktu Salat Duwi Arsana LED).

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana algoritma Perhitungan Waktu Salat dalam Program Jam Waktu Salat Duwi Arsana LED?
2. Bagaimana keakuratan Waktu Salat dalam Program Jam Waktu Salat LED?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui algoritma Perhitungan Waktu Salat dalam Program LED Jam Waktu Salat

2. Untuk mengetahui keakuratan Perhitungan Waktu Salat dalam Program LED Jam Waktu Salat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bermanfaat untuk memperkaya dan menambah khazanah keilmuan umat Islam.
2. Bermanfaat untuk menambah wawasan mengenai perhitungan waktu salat pada *Light Emitting Diode*.
3. Sebagai suatu karya Ilmiah, yang selanjutnya dapat menjadi informasi dan sumber rujukan bagi para peneliti di kemudian hari.

D. Telaah Pustaka

Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penulis menemukan beberapa penelitian yang membahas mengenai perhitungan waktu salat, tetapi sejauh ini penulis belum pernah menjumpai adanya penelitian mengenai ‘Perhitungan Waktu Salat dalam Program LED Jam Waktu Salat’.

Diantara penelitian-penelitian mengenai perhitungan waktu salat adalah skripsi Iryati H. Djafar dengan judul “Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat Khafid Dalam Program Mawaaqit”,¹³ dalam penelitiannya dijelaskan bahwa Program Mawaaqit merupakan salah satu *software* yang berbasis Astronomi modern yang mendukung penentuan awal waktu Salat. Dalam program Mawaaqit versi 2001, Khafid menggunakan teori dan algoritma

¹³ Iryati H. Djafar, Analisis Sistem Hisab Awal Waktu Salat Khafid dalam Program Mawaaqit, Skripsi: Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2014.

VSOP87 untuk menentukan koordinat matahari. Program Mawaaqit versi 2001 juga merupakan program penentuan awal waktu Salat yang sifatnya opsional. Dengan sifatnya yang opsional program Mawaaqit versi 2001 bisa diatur sesuai dengan keinginan pengguna pada saat mengoperasikan program tersebut, sehingga dalam penentuannya program ini dapat digunakan oleh semua kalangan umat Islam yang ada di seluruh dunia.

Skripsi Muhammad Saddam Naghfir tentang “Pemrograman Waktu Salat menggunakan Microsoft Visual Basic 2010”,¹⁴ skripsi ini membahas tentang pembuatan program waktu Salat yang transparan, berkualitas dan akurat menggunakan *software* Microsoft Visual Basic 2010, program yang dibuat oleh Muhammad Saddam Naghfir kemudian diberi nama “SalatQ”.

Skripsi Siti Mufarrohah yang berjudul “Konsep Awal Waktu Salat Asar Imam Syafi’i Dan Hanafi (Uji Akurasi Berdasarkan Ketinggian Bayang-Bayang Matahari Di Kabupaten Semarang)”,¹⁵ kesimpulan skripsi ini adalah bahwa waktu Asar yang cocok di Kabupaten Semarang adalah pendapat imam Syafi’i, yaitu ketika panjang bayangan tongkat sama dengan panjang bayangan waktu tengah hari (kulminasi) ditambah satu kali panjang tongkat sebenarnya. Skripsi yang ditulis oleh Yuyun Hudzaifah yang berjudul “Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat Dan Penggunaan Ihtiyat Untuk Mengatasi Urgensi Ketinggian Tempat Dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu

¹⁴Muhammad Saddam Naghfir, Pemrograman Waktu Salat menggunakan Microsoft Visual Basic 2010. Skripsi: Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2012.

¹⁵ Siti Mufarrohah, Konsep Awal Waktu Salat Asar Imam Syafi’i Dan Hanafi (Uji Akurasi Berdasarkan Ketinggian Bayang-Bayang Matahari Di Kabupaten Semarang), Skripsi: Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2010.

Salat)".¹⁶ Dalam skripsinya, Yuyun menyimpulkan bahwa ketinggian tempat berpengaruh terhadap penentuan waktu Magrib, Isya, Subuh, dan Terbit, namun pengaruhnya bisa dibatasi dengan penambahan atau pengurangan *ihtiyat* sebesar 2 menit.

Adapun skripsi tentang ilmu falak yang berhubungan dengan program atau *software* yang peneliti ketahui ada beberapa, yaitu: Skripsi Eni Nuraneni Maryam dengan judul "Sistem Hisab Awal Bulan Qamariah Dr. Ing. Khafid dalam Program Mawaaqit".¹⁷ Dalam penelitian skripsinya, dijelaskan bahwa Mawaaqit sifatnya opsional, dapat digunakan oleh ormas manapun baik NU, Muhammadiyah, maupun Persis. Tidak ada kriteria khusus yang dipakai program Mawaaqit dalam penentuan awal bulan kamariah, namun Program mawaaqit telah menggunakan perhitungan yang akurat dengan memperhatikan beberapa koreksi terkait penampakan hilal. Selain itu juga skripsi Anisah Budiwati dengan judul "Sistem Hisab Arah Kiblat Dr. Ing. Khafid dalam Program Mawaaqit".¹⁸ Hasil penelitian tersebut yaitu sistem hisab arah kiblat Dr. Ing. Khafid yang ada dalam program Mawaaqit adalah menggunakan teori *Spherical Trigonometry* dan corak fikih arah kiblat Dr. Ing. Khafid dalam program ini condong pada pendapat Imam Syafi'i yang menjadi rujukannya bahwa wajib menghadap Ka'bah, baik bagi orang yang dekat

¹⁶Yuyun Hudzaifah, Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat Dan Penggunaan Ihtiyat Untuk Mengatasi Urgensi Ketinggian Tempat Dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat), Skripsi: Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.

¹⁷ Eni Nuraeni Maryam, Sistem Hisab Awal Bulan Qamariah Dr. Ing. Khafid dalam Program Mawaaqit, Skripsi: Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2010.

¹⁸Anisah Budiawati, Sistem Hisab Arah Kiblat Dr. Ing. Khafid dalam Program Mawaaqit, Skripsi: Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2010.

maupun orang yang jauh. Berdasarkan perbandingan dengan sumber dan program yang lain, keakuratan hisab arah kiblat dalam program ini memiliki perbedaan/ selisih sekitar 5 menit busur.

Dengan demikian, dari kajian yang telah penulis sebutkan di atas, belum ditemukan tulisan yang secara mendetail membahas tentang algoritma dan akurasi program jam waktu Salat LED yang telah banyak kita temui di Masjid dan Musala yang ada di sekitar kita. Penelitian atas algoritma yang digunakan dalam program Jam Waktu Salat LED dan uji akurasi terhadapnya sangat diperlukan untuk menguji apakah Jam Waktu Salat LED yang marak digunakan saat ini memang layak untuk dijadikan acuan dalam melaksanakan ibadah salat.

E. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Dengan metode deskriptif, penulis berupaya mengungkap dan memahami sistem hisab awal waktu Salat dalam program Jam Waktu Salat LED.

Penelitian ini juga tergolong penelitian kepustakaan (*Library Research*) yaitu penelitian yang dilakukan dengan menelaah bahan-bahan pustaka, baik berupa buku, ensiklopedi, jurnal, majalah dan sumber lainnya yang relevan dengan topik yang dikaji.

2. Sumber Data

Menurut sumbernya, data penelitian digolongkan menjadi data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer atau data tangan pertama adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian, baik itu berupa dokumentasi maupun wawancara yang penulis dapatkan langsung dari pihak Duwi Arsana LED, SA-Led Display, Sholato LED dan sebagai pembuat Program Jam Waktu Salat LED.

b. Data Sekunder

Data sekunder atau data tangan kedua adalah data yang tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subjek penelitiannya. Data sekunder ini akan penulis dapatkan melalui dokumentasi yaitu berupa buku-buku yang membahas tentang hisab waktu Salat, pemrograman, karya ilmiah, sumber dari arsip, kamus, ensiklopedi, internet dan buku yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai tambahan atau pelengkap.

3. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua metode pengumpulan data yaitu:

a. Dokumentasi

Dalam metode ini penulis mengkaji Program Jam Waktu Salat LED buatan SA-Led Display, Sholato LED, dan Duwi Arsana LED,

mencari algoritma-algoritma dan konsep yang menyusun program tersebut dan mengumpulkan buku-buku atau data-data penunjang yang berkaitan dengan penentuan awal waktu Salat

b. Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan pihak SA-Led Display, Sholato LED, dan Duwi Arsana LED sebagai pembuat Jam Waktu Salat LED.

Disamping itu penulis juga melakukan wawancara ke para ahli, seperti Cecep Nurwendaya dan Thomas Djamaluddin, selaku salah satu ahli astronomi dan falak di Indonesia.

4. Metode Analisis Data

Penulis mengumpulkan yang diperoleh dari hasil dokumentasi dan wawancara, kemudian dianalisis dengan menggunakan pendekatan kualitatif dengan deskriptif. Metode deskriptif untuk menggambarkan mengenai hasil analisis yang penulis lakukan dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan hisab awal waktu Salat dalam Program Waktu Salat LED, sehingga penulis dapat mengetahui sistem hisab awal waktu Salat dalam program tersebut.

F. Sistematika Penulisan

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

BAB II : Tinjauan Umum Waktu Salat. Bab ini meliputi pengertian Salat, dasar hukum waktu Salat dan hisab penentuan awal waktu Salat.

BAB III : Sistem Hisab Awal Waktu Salat dalam Program Jam Waktu Salat LED. Bab ini berisi tentang seluk beluk Program LED (*Light Emitting Diode*), dan perhitungan awal waktu Salat dalam Program Jam Waktu Salat LED.

BAB IV : Analisis Hisab Awal Waktu Salat dalam Program Jam Waktu Salat LED. Bab ini merupakan pokok dari pembahasan penulisan penelitian yang penulis lakukan yakni meliputi bagaimana algoritma penentuan awal waktu Salat dalam Program Jam Waktu Salat LED dan bagaimana akurasi dari perhitungan waktu salat dalam Program Jam Waktu Salat LED. Didalam bab ini juga akan dikemukakan analisis kelebihan dan kekurangan dari Program Jam Waktu Salat LED.

BAB V : Penutup. Meliputi kesimpulan, saran, dan kata penutup.