

**Perbandingan Penentuan Awal Waktu Sholat Dengan Metode Hisab
Trigonometri dan program Accurate Times Muhammad Odeh**

Oleh, St. Khalija, Dr. Muh. Rasywan Syarif, S.Hi., M.Si

Fakultas Syariah dan Hukum Jurusan Ilmu Falak

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Email: Stkhalija20@gmail.com

Abstrak

Penentuan awal waktu shalat penting bagi umat Islam dalam melaksanakan ibadahnya. Untuk menentukan awal waktu shalat terdapat beberapa metode, peneliti ingin membandingkan 2 metode yaitu hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad odeh. Metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh memiliki beberapa persamaan dan perbedaan. Dimana perbedaan dari kedua metode ini tidak terlalu jauh atau hanya berkisaran 1-2 menit saja. Tidak hanya itu kedua metode ini juga masing-masing memiliki sisi keunggulan dan kelemahan. Diantaranya sisi keunggulan hisab trigonometri yaitu dapat menghitung waktu shalat lengkap dan sisi keunggulan dari program *accurate times* Muhammad Odeh yaitu dapat menentukan awal waktu shalat dengan cepat. Maka perbandingan kedua metode ini penting karena hisab trigonometri merupakan pengetahuan dasar dalam menentukan awal waktu shalat, dan program *accurate times* dapat menjadi pengevaluasian dari hasil perhitungan yang dilakukan pada hisab trigonometri.

Kata Kunci : Trigonometri, *Accurate Times*, Muhammad Odeh

Abstrack

The initial determination of prayer time is important for Muslims in performing their worship. To determine the beginning of prayer time there are several methods, researchers want to compare 2 methods namely trigonometric reckoning and accurate times program Muhammad odeh. Muhammad Odeh's method of trigonometric reckoning and accurate times program have several similarities and differences. Where the difference between these two methods is not too far or only around 1-2 minutes only. Not only that these two methods also each have their own advantages and disadvantages. Among them is the advantage of trigonometric reckoning that can calculate the complete prayer time and the advantage side of the program accurate times Muhammad Odeh that can determine the beginning of prayer time quickly. So the comparison of these two methods is important because trigonometric reckoning is a basic knowledge in determining the beginning of prayer times, and accurate times program can be an evaluation of the results of calculations performed on trigonometric reckoning.

Keywords: *Trigonometric, Accurate Times, Muhammad Odeh*

A. Pendahuluan

Pada zaman Rasulullah saw. dahulu dalam menentukan waktu-waktu shalat, Nabi menggunakan fenomena matahari seperti yang dijelaskan dalam HR Muslim bahwa Nabi Muhammad saw. ketika didatangi oleh malaikat jibril yang mengatakan “Bangunlah dan Shalatlah” maka Nabi melaksanakan shalat dzuhur ketika matahari telah tergelincir, shalat Ashar ketika bayangan matahari sama panjang dengan bayangan dirinya, shalat Magrib ketika matahari telah terbenam, shalat Isya ketika awan yang berwarna merah telah hilang, dan shalat Subuh ketika cahaya fajar sudah muncul. Dengan perkembangan sains dan teknologi, maka penentuan awal waktu shalat dapat dihitung secara astronomi (Ilmu Falak).¹

Para ahli falak menggunakan hisab trigonometri dalam menentukan awal waktu shalat. Hisab trigonometri yaitu perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus dari *spherical trigonometry* (trigonometri bola)². Perhitungan ini dapat dibantu dengan kalkulator ilmiah (*scientific*) dan sistem ephemeris yang tiap tahunnya diperbaharui. Sistem ephemeris itu memuat data-data matahari yang berkenaan pada penentuan awal waktu seperti deklinasi matahari dan *equation of time*. Sehingga dalam perhitungan ini tidak perlu lagi menggunakan fenomena matahari.

¹ Muhammad Abduh Tuasikal, “Manhajus Salikin : Hadits Jibril Tentang Waktu Shalat, Waktu Shalat Zhuhur”, *Rumaysho.com* (2018). <https://rumaysho.com/18295-manhajus-salikin-hadits-jibril-tentang-waktu-shalat-waktu-shalat-zhuhur.html> (Akses 3 April)

²*Spherical trigonometry* adalah bagian dari geometri yang mengkaji hubungan antara sisi-sisi serta sudut-sudut dengan fungsi trigonometri yang dibentuk oleh segitiga bola.

Pada zaman modern, para ahli falak telah membuat suatu teknologi berbentuk aplikasi yang memudahkan seseorang dalam mencari permasalahan terkait waktu ibadah. Hisab dengan menggunakan software ini terdapat beberapa aplikasi seperti Muslim pro, digital falak dan program *accurate times* Muhammad Odeh. Salah satu teknologi dalam hisab ini yang penulis akan bahas adalah program *accurate times* yang dibuat oleh Muhammad Odeh.³

Program *accurate times* Muhammad Odeh adalah program yang berkonsolidasi untuk menghitung dan program *accurate times* Muhammad Odeh ini merupakan program yang diterapkan oleh Kementrian Urusan Islam Yordania dalam menentukan awal waktu shalat.⁴ Program *accurate times* Muhammad Odeh ini juga telah menentukan waktu shalat pada aplikasi ibadah harian.⁵

Data-data yang digunakan dalam hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh pada umumnya hampir sama dalam menentukan awal waktu shalat. Seperti kedua metode tersebut menggunakan data tempat, *ihiyath*, serta tanggal, bulan, dan tahun. Namun, ada juga data yang digunakan dalam hisab trigonometri seperti deklinasi matahari dan *equation of time* tidak digunakan pada program *accurate times* Muhammad Odeh ini. Bukan hanya itu, metode yang digunakan hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh dalam menentukan awal waktu shalat jauh berbeda.

³Ahmad Izzuddin & „Alamul Yaqin, “Analisis *Nuzul Al-Qur’an* dengan Gerhana Matahari Cincin Perspektif Astronomi”, *Maghza* 4, no. 1 (2019): h. 131

⁴Ibnu Climber, “*Accurate Times*”, *blogspot* (April, 2013). <http://ibnuclimber.blogspot.com> (Akses 10 April 2021)

⁵Muh. Rasywan Syarif, *Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas* (cet. i; Tangerang Selatan: Gaung Persada, 2019), h. 434. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/id/eprint/17949>

Dimana metode hisab trigonometri dilakukan secara manual dengan mengandalkan rumus-rumus dari fungsi trigonometri (sin, cos, tan) dan bantuan dari alat kalkulator *scientific*. Sedangkan metode program *accurate times* Muhammad Odeh mengandalkan sistem kerja *software* dengan data-data pendukung dari data tempat dan ihtiyath.

Penelitian ini perlu dikaji karena kedua metode ini telah banyak digunakan dikalangan para pecinta ilmu falak. Tetapi, masih banyak pula yang belum mengetahui penentuan waktu shalat ini khususnya umat Islam yang tidak menggeluti ilmu tersebut (ilmu falak) yang ingin menambah wawasannya. Terutama zaman sekarang banyak masyarakat yang ingin menggunakan metode yang sangat simple seperti *software* dibandingkan metode yang digunakan secara manual. Karena seperti yang kita ketahui, menggunakan metode secara manual akan memerlukan durasi lebih panjang dari pada hanya menggunakan aplikasi. Terlebih pada masa pandemi covid-19 sekarang yang mempersulit dalam pembelajaran dengan jarak dekat sehingga mereka lebih ingin mempelajari metode dalam bentuk jaringan (*software*) yang akan lebih memudahkan dalam proses pembelajaran pada jarak jauh. Terkait hisab trigonometri, ternyata perhitungan ini sangat penting karena merupakan pengetahuan dasar dalam perhitungan awal waktu shalat. Namun, kenyataan dilapangan kemampuan dalam memahami hisab trigonometri berbeda-beda, ada yang pemahamannya baik dan adapula yang jelek.

Oleh sebab itu, dalam penentuan awal waktu shalat menggunakan perhitungan trigonometri tanpa mengevaluasi hasil perhitungan maka untuk mengevaluasi pada saat telah dihitung tersebut dengan menggunakan perbandingan dari program *accurate times* Muhammad Odeh terhadap hasil yang ditampilkan. Dari

pengevaluasian tersebut akan diteliti ada atau tidaknya perbedaan antara awal waktu shalat menggunakan perhitungan yang dilakukan secara manual dan *software*. Sehingga masalah sebelumnya yang rumit dapat menjadi mudah untuk mengatasi kerumitan perhitungandalam ilmu falak. Serta untuk meminimalisir kesalahan dalam perhitungan.⁶

Maka dalam penelitian ini penulis akan mencoba memberi pengetahuan terkait metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh dengan cara membandingkannya. Penelitian ini perlu dibandingkan agar kedua metode ini dapat diketahui persamaan dan perbedaannya, kelebihan dan kekurangannya, serta sisi keunggulan masing-masing kedua metode tersebut. Penelitian ini sangat bermanfaat bagi mereka yang ragu dalam memilih metode yang akan digunakan dalam menentukan awal waktu shalat.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif kepustakaan (library research). Menurut Punaji Setyosari, penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan suatu keadaan, peristiwa, objek apakah orang, atau segala sesuatu yang terkait dengan variable-variabel yang bisa dijelaskan baik dengan angka-angka maupun kata-kata.⁷ Maka metode penelitian deskriptif kualitatif pustaka adalah sebuah metode yang menjelaskan peristiwa yang terjadi menggunakan proses keilmuan untuk menanggapi suatu masalah yang nyata.

⁶Muh. Rasywan Syarif, *Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas* (cet. i; Tangerang Selatan: Gaung Persada, 2019), h. 434. h.

⁷Ahmad Rapi, "Pengertian Deskriptif Menurut Para Ahli", *blogspot.com* (2016). <http://ahmadrapi01.blogspot.com/2016/09/pengertian-deskriptif-menurut-para-ahli.html?m=1> (Akses 10 April 2021)

Dalam penelitian ini, pendekatan yang penulis gunakan adalah syar'ii, sains dan yuridis. Bogdan dan Taylor memberi pengertian terkait penelitian kualitatif yang dapat memperoleh data deskriptif untuk penelitian berbentuk tulisan, ataupun lisan dari seseorang dan perilaku yang diselidiki.⁸ Dimana pendekatan syar'ii adalah suatu pendekatan agama islam yang aturan-aturan memandang dari segi Al-Qur'an. Pendekatan sains adalah suatu pendekatan dengan ilmu pengetahuan yang didapatkan melalui metode tertentu. Dan pendekatan yuridis adalah suatu pendekatan dengan mendalami suatu prinsip atau teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

Penelitian ini, pendekatan yang penulis gunakan adalah syar'ii, sains dan yuridis. Bogdan dan Taylor memberi pengertian terkait penelitian kualitatif yang dapat memperoleh data deskriptif untuk penelitian berbentuk tulisan, ataupun lisan dari seseorang dan perilaku yang diselidiki.⁹ Dimana pendekatan syar'ii adalah suatu pendekatan agama Islam yang aturan-aturan memandang dari segi Al-Qur'an. Pendekatan sains adalah suatu pendekatan dengan ilmu pengetahuan yang didapatkan melalui metode tertentu. Dan pendekatan yuridis adalah suatu pendekatan dengan mendalami suatu prinsip atau teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

⁸ Sofyan Zaibaski, "Analisis dan Pengolahan Data Penelitian Kualitatif", *wordpress.com* (2012). <https://sofyanzaibaski.wordpress.com/2012/04/1/metodologi-penelitian/> (Akses 10 April 2021)

⁹ Sofyan Zaibaski, "Analisis dan Pengolahan Data Penelitian Kualitatif", *wordpress.com* (2012). <https://sofyanzaibaski.wordpress.com/2012/04/1/metodologi-penelitian/> (Akses 10 April 2021)

C. Hasil dan Pembahasan

1. Tinjauan Umum Tentang Waktu Shalat (Pengertian Waktu Sholat)

Menurut KBBI, waktu artinya lamanya (saat yang tertentu).¹⁰ Menurut bahasa shalat berarti doa dengan kebaikan.¹¹ Menurut istilah shalat adalah gerakan yang dilakukan yang diawali takbir dan diakhiri salam dengan perkataan dan perbuatan khusus untuk beribadah.¹² Para ahli fiqh membagi arti shalat menjadi dua yaitu secara lahiriah dan secara hakiki. Shalat secara lahiriah yaitu kita beribadah kepada Allah swt. menurut syariat yang telah ditentukan dengan perkataan dan perbuatan yang diawali dengan takbir dan diakhiri dengan salam.¹³ Sedangkan shalat secara hakiki ialah menumbuhkan rasa kebesaran dan kesempurnaan kekuasaan-Nya dengan menghadapkan jiwa menumbuhkan rasa takut kepada-Nya. Beberapa penguraian, maka pengertian waktu shalat adalah do'a kepada Allah yang dilakukan dengan gerakan yang diawali dengan takbir dan diakhiri dengansalam pada saat yang tertentu dengan perkataan yang mendatangkan rasa takut dan menumbuhkan rasa kebesaran dan kesempurnaan kekuasaan-Nya di dalam jiwa.

2. Penentuan Waktu Shalat Dengan Metode Hisab Trigonometri Dan PrograAccurate Times Muhammad Odeh

a. Metode Hisab Trigonometri

Hisab berasal dari kata kerja *hasiba* (*Min af'alil qulub*). Arab disebut *fi'il qalbu*

¹⁰“Waktu (2.n)”, *KBBI Daring*, <http://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/waktu> (Akses 30 Desember 2020)

¹¹Syeikh Abdurrahman Al-Jazira, *Kitab Sholat Fikih Empat Mahzab* (t.c; Jakarta: Hikmah, 2005) h.8

¹²Syeikh Abdurrahman Al-Jazira, *Kitab Sholat Fikih Empat Mahzab*, h.8

¹³Endang Switri, Apriyanti, & Sri Safrina, *Pembinaan Ibadah Sholat* (Cet. I; Jawa Timur: Qiara Media, 2020) h. 47

(kata kerja hati) karena dipahami oleh indera batin. Makna harfiahnya artinya menghitung (bilangan).¹⁴ Sedangkan trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang membahas mengenai relasi antara sudut dan sisi pada segitiga, terutama segitiga siku-siku.¹⁵ Jadi, hisab trigonometri adalah suatu perhitungan terhadap relasi antara sudut dan sisi pada segitiga siku-siku. Secara astronomis waktu shalat dzuhur dimulai ketika tepi piringan matahari telah keluar dari garis zenith, yakni garis yang menghubungkan antara pengamat dengan pusat letak matahari ketika berada dititik tertinggi (*istiwa*). Jadi, matahari sebelah timur telah meninggalkan titik *zenith* yakni sekitar satu sampai dua menit sesudah berkulminasi atas tinggi matahari waktu dzuhur telah dinyatakan dengan rumus $H = 12 - e$.¹⁶

Waktu ashar pada hakikatnya datang ketika bayangan matahari sama panjang dengan bayangan benda yang berdiri tegak lurus, artinya ketika matahari berkulminasi diatas, matahari akan menghasilkan bayangan bernilai 0° (tanpa bayangan) maka awal waktu ashar dimulai ketika bayangan matahari sama panjang dengan benda yang berdiri tegak dipermukaan bumi. Kedudukan matahari pada posisi awal waktu shalat ashar dihitung dari ufuk sepanjang lingkaran vertikal (h) dirumuskan¹⁷: $\cotan h = \tan(\mu - \delta) + 1$. Waktu shalat magrib dimulai ketika terbenam matahari¹⁸ dengan ketinggian matahari waktu shalat magrib adalah -1° . Untuk ketinggian shalat isya -18° dan waktu subuh -20° . Dengan sudut matahari waktu shalat masing-masing

¹⁴ Abd. Kadir, *Formula Baru Ilmu Falak* (cet. ii; Jakarta: Amzah, 2018), h. 62

¹⁵ Dwi Agustin Irmawati, *Media Pembelajaran Matematika* (t.c; Tulungagung: Pernerl edukreatif, 2020), h. 21

¹⁶ Rahmatiah HL, "Urgensi Pengaruh Rotasi Dan Revolusi Bumi Terhadap Waktu Shalat", *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): h. 71.

¹⁷ Abbas Padil, *Ilmu Falak*, h. 149

¹⁸ Alimuddin, "Perspektif Syar'i Dan Sains Awal Waktu Shalat", *Ad-Daulah* 1, no. 1 (2012), h. 126.

dirumuskan dengan $\cos t = -\tan \mu \tan \delta + \sin h : \cos \mu : \cos \delta$ Ket. $h = T$ tinggi matahari
 $t =$ Sudut waktu

$\mu =$ Lintang tempat

$\delta =$ Deklinasi matahari

b. Program *Accurate Times*

Program *accurate times* adalah sebuah program yang diangkat oleh Kementerian Urusan Islam Yordania untuk menetapkan waktu/jadwal shalat di Yordania buatan Muhammad Odeh berkerja diatas sistem operasi windows.¹⁹ Pada tahun 2000, program *accurate times* awalnya hanya untuk menghitung waktu shalat dan arah kiblat. Kemudian diluncurkan pada tanggal 20 Juni 2005 yaitu *Accurate Times* versi 5.1 merupakan program komputer yang dikembangkan oleh Muhammad Odeh.²⁰ Pada tanggal 4 Januari 2011 telah diluncurkan versi baru yaitu 5.25 kemudian disempurnakan lebih lanjut pada tanggal 8 Mei 2011 yaitu *Accurate Times* versi 5.3 dengan beberapa perbedaan sebelumnya.²¹ Program *accurate times* Muhammad Odeh dapat menghitung bahkan astronomis seperti waktu/jadwal shalat (Fajar/Subuh, Terbit, Dzuhur, Ashar, Magrib, dan Isya), arah kiblat, waktu qiblat, konversi Hijriah-Masehi, alarm adzan otomatis saat masuk waktu shalat, pengingat beberapa menit sebelum masuk waktu shalat, dan masih banyak lagi.²²

¹⁹Alimuddin, "Perspektif Syar'ī Dan Sains Awal Waktu Shalat", *Ad-Daulah* 1, no. 1 (2012), h. 126

²⁰Ahmad Adib Rofiuddin, "Analisis Program *Accurate Times*". Makalah yang disajikan pada Scribd di Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2014), h. 3

²¹Muh. Rasywan Syarif, *Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas* (cet. i; Tangerang Selatan: Gaung Persada, 2019), h. 437. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/id/eprint/17949>.

²² Ibnu Climber, "Accurate Times", blogspot (April, 2013). <http://ibnuclimber.blogspot.com> (Akses 21 April 2021)

3. Perbandingan Metode Hisab Trigonometri Dan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh Dalam Penentuan Awal Waktu Shalat

a. Persamaan dan Perbedaan Metode Hisab Trigonometri dan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh

Hisab trigonometri merupakan perhitungan yang dilakukan dalam menentukan awal waktu shalat dengan menggunakan rumus trigonometri. Dimana sistem pengerjaannya menggunakan data pada lokasi seperti lintang tempat, bujur tempat, dan bujur daerah), data ephemeris (deklinasi matahari dan *equation of time*), dan kalkulator *scientific* yang berfungsi untuk memasukkan nilai-nilai dari fungsi trigonometri. Disini trigonometri yang dipakai untuk perhitungan awal waktu shalat adalah trigonometri bola. Program *accurate times* Muhammad Odeh merupakan program yang diangkat oleh Kementrian Urusan Islam Yordania dalam menghitung awal waktu shalat yang dibuat oleh Muhammad Odeh yang dijalankan pada sistem operasi windows.²³ Program *accurate times* Muhammad Odeh merupakan aplikasi yang hanya terdapat pada komputer, dimana dalam pengoperasiannya menggunakan data *location*, *date*, dan *preferences*.

Persamaan yaitu kedua metode tersebut sama-sama menggunakan data lokasi, *ihthyath*, *twilight*, dan *date*. Perbedaan hisab trigonometri dan *accurate times* ialah *ihthyath* untuk waktu fajar/subuh ditambah sedangkan *accurate times* dikurangi. Perbedaan lainnya hisab trigonometri menggunakan data *ephemeris equation of time*, sedangkan *accurate times* Tidak menggunakan data ephemeris *equation of time*. Karena data ephemeris yang tersedia pada program ini yakni *Right Ascension*, Deklinasi, Altitude, Azimuth, Lintang ekliptika, Bujur ekliptika, Jarak, Semi Diameter, sudut parallax dan nilai Delta T.²⁴

²³Ibnu Climber, "Accurate Times", blogspot (April, 2013)<http://ibnuclimber.blogspot.com/2-13/accurate-times.html?m=1> (Akses 2 Mei 2021)

²⁴Ahmad Adib Rofiuddin, "Analisis Program *Accurate Times*". (Makalah yang disajikan pada Scribd di IAIN Walisongo, Semarang, 2014), h. 12

b. Kelemahan dan Keistimewaan Metode Hisab Trigonometri.

Kelemahan metode hisab trigometri perhitungan penentuan awal waktu shalat sering terjadi kesalahan pada penggunaan kalkulator *scientific* dalam memasukkan angka fungsi trigonometri. Contohnya sulit memasukkan rumus atau data yang panjang. Biasanya data dalam perhitungan berupa bilangan desimal, menampilkan beberapa digit sesuai ukuran kalkulator tersebut. Kelemahan lainnya yaitu pengerjaannya yang cukup panjang dapat memakan waktu yang lama.²⁵

Keistimewaan hisab trigonometri dapat menghitung awal waktu shalat seperti waktu shalat fajar/subuh, syuruq/terbit, dhuha, dzuhur, ashar, magrib, dan isya. Waktu shalat hari raya idhul fitri dan idhul adha sama dengan waktu shalat dhuha.²⁶ Dan ketika mencari data yang dibutuhkan pada hisab trigonometri, data lokasi, deklinasi, perata waktu (*equation of time*) serta *ihthyath* mudah ditemukan. Misalnya deklinasi dan perata waktu dapat ditemukan pada sistem ephemeris yang dikeluarkan oleh Kementerian Agama RI.

c. Kelemahan dan Keistimewaan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh

1). Kelemahan

Kelemahan yang terdapat Pada program *accurate times* Muhammad Odeh yaitu sebagai berikut:

- a). Tidak memuat shalat dhuha bisa dilihat pada aplikasinya. Didalam aplikasi

²⁵Jayusmaan, "Jadwal Sholat Hasil Konversi Koreksian Daerah: Antara Kepentingan Efisiensi dan Akurasi", *Yudisia* 5, no. 2, (Desember 2014) h. 201

²⁶ A. Kadir, *Formula Baru Ilmu Falak* (cet. ii: Jakarta: Amzah, 2018), h. 104

accurate times Muhammad Odeh pada menu *prayer time* hanya terdapat waktu shalat fajar/subuh, syuruq/terbit, dzuhur, ashar, magrib dan isya. Untuk waktu shalat dhuha tidak dicantumkan kedalam menu tersebut;

b). Pada menu *preferences* opsi *adition* yang bertujuan untuk memasukkan waktu *ihthyath* dalam menentukan awal waktu shalat hanya terdapat pengurangan waktu shalat fajar/subuh dan syuruq/terbit serta penambahan waktu shalat dzuhur, ashar dan magrib saja.

c). Versi program *accurate times* Muhammad Odeh sering mengalami perbaikan sehingga harus memperbaharui ke veris terbaru. Jadi, untuk memperbaharui ke versi terbaru dengan prosedur a) dari start/ programs/ *Accurate Times* hapus instaln AT; dan b) Sekarang instal versi baru AT.²⁷

d). Program *accurate times* Muhammad Odeh terkadang juga terjadi *debug* atau error pada komputer.

e). Perhitungan yang dibantu dengan perangkat komputer dalam menyajikan data memerlukan ketelitian yang sangat tinggi.²⁸ Karena apabila tidak teliti dalam memasukkan data astronomi maka hasilnya tidak akurat. Misalnya *user* (orang yang menggunakan komputer) memasukkan nilai *elevation* 0 meter pada lokasi maka hasilnya akan jauh berbeda dengan perhitungan menggunakan nilai *elevation* misalnya 16 meter untuk wilayah Pattallassang, Kab. Gowa.

2). Keistimewaan

Adapun keistimewaan program *accurate times* Muhammad Odeh yaitu :

²⁷Mohammad Odeh, "Accurate Times", icoproject.org (Mei, 2019). <http://www.icoproject.org> (Akses 23 April 2021)

²⁸Jayusman, "Jadwal Sholat Hasil Konversi Koreksian Daerah: Antara Kepentingan Efisiensi dan Akurasi", h. 204

a). Setelah mengunduh aplikasi *accurate times* Muhammad Odeh, dapat langsung digunakan meskipun tidak tersambung pada koneksi internet karena dalam penginputannya hanya memasukkan data astronomi seperti data lokasi jika lokasinya tidak terdapat pada aplikasi *accurate times* Muhammad Odeh, data *ihthyath*, serta tanggal, bulan, dan tahun.

b). Program *accurate times* Muhammad Odeh dapat menghitung waktu shalat dengan cepat, karena setelah menginput data astronomi yang dibutuhkan maka otomatis menampilkan waktu shalat pada menu *prayer times* sehingga waktu pengerjaannya dapat dihitung dengan cepat.

c). Pada menu “*date*” di program *accurate times* Muhammad Odeh dapat menghitung jumlah hari dalam jangka waktu yang ditentukan oleh *user* misalnya menentukan awal waktu shalat dalam jangka waktu 1 bulan bahkan 1 tahun.

d). Dapat memasukkan data pada wilayah yang akan dicari pada menu “*location*”. Misalnya lokasi yang diambil adalah Makassar, maka pada menu “*location*” *user* dapat memasukkan data lokasi Makassar, begitupun untuk lokasi lainnya.

e). Kelebihan selanjutnya yaitu dapat memberikan panggilan adzan otomatis yang diluncurkan beberapa menit sebelum adzan yang sebenarnya.

D. Kesimpulan

Hisab trigonometri merupakan suatu perhitungan menggunakan rumus dari ilmu ukur segitiga bola. Sedangkan program *accurate times* Muhammad Odeh merupakan sebuah program yang diangkat Kementerian Urusan Islam Yordania dalam menentukan jadwal sholat di Yordania yang di buat oleh Muhammad Odeh dijalankan pada sistem operasi *windows*. Kedua metode ini dapat digunakan untuk

menentukan awal waktu sholat bagi umat Islam

Berdasarkan hasil perbandingan antara metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kedua metode ini memiliki persamaan dan perbedaan yang tidak jauh berbeda. Dimana perbedaannya hanya berkisar 1-2 menit di beberapa waktu sholat
2. Masing-masing memiliki kelebihan, kelemahan serta keunggulan diantaranya yaitu trigonometri dapat menghitung lengkap waktu sholat sedangkan program *accurate times* Muhammad Odeh hanya dapat menghitung awal waktu subuh, syuruq, dzuhur, asar, magrib dan isya. Kemudian program *accurate times* Muhammad Odeh dapat menentukan awal waktu sholat dengan cepat sedangkan hisab trigonometri memakan waktu lama.
3. Perbandingan kedua metode ini penting karena hisab trigonometri merupakan pengetahuan dasar dalam menentukan awal waktu sholat dan program *accurate times* dapat menjadi pengevaluasian dari hasil perhitungan yang dilakukan pada hisab trigonometri.

DAFTAR PUSTAKA**A. Buku**

- Alimuddin. „Perspektif Syar‘i Dan Sains Awal Waktu Shalat“, *Ad-Daulah* 1, no. 1, (2012): 122–130
- Al-Jaziri, Syeikh Abdurrahman. *Kitab Shalat Fikih Empat Mahzab*.t.c; Jakarta:Hikmah, 2005.
- Imawati, Dwi Agustin. *Media Pembelajaran Matematika*.t.c; Tulungagung: Pernal edukreatif, 2020.
- Izzuddin, Ahmad & „Alamul Yaqin. “Analisis Nuzul Al-*Qur’an* dengan Gerhana Matahari Cincin Perspektif Astronomi”, *Maghza* 4, no. 1 (2019): h. 123-133
- Jayusmaan, “Jadwal Sholat Hasil Konversi Koreksian Daerah: Antara Kepentingan Efisiensi dan Akurasi”, *Yudisia* 5, no. 2, (Desember 2014) h. 187-215
- Kadir, Abd. *Formula Baru Ilmu Falak*.cet. ii; Jakarta: Amzah, 2018.
- Rofiuddin, Ahmad Adib. ”Analisis Program *Accurate Times*”. (Makalah yang disajikan pada Scribd di Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2014)
- Switri, Endang, Apriyanti, & Sri Safrina. *Pembinaan Ibadah Sholat*.Cet. I; Jawa Timur: Qiara Media, 2020
- Syarif, Muh. Rasywan. *Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas*. cet. i; Tangerang Selatan: Gaung Persada, 2019.

B. Jurnal

- HL, Rahmatiah. „Urgensi Pengaruh Rotasi Dan Revolusi Bumi Terhadap Waktu Shalat“, *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): 59–79

C. Website

- Ibnu Climber, “Accurate Times”, blogspot (April, 2013).<http://ibnuclimber.blogspot.com> (Akses 21 April 2021)
- Odeh, Mohammad. “Accurate Times”, icoproject.org (Mei, 2019). <http://www.icoproject.org> (Akses 23 April 2021)
- Rapi, Ahmad Rapi. “Pengertian Deskriptif Menurut Para Ahli”, *blogspot.com* (2016). <http://ahmadrapi01.blogspot.com/2016/09/pengertian-deskriptif-menurut-para-ahli.html?m=1> (Akses 10 April 2021)
- Tuasikal, Muhammad Abduh. “Manhajus Salikin : Hadits Jibril Tentang Waktu Shalat, Waktu Shalat Zhuhur”, *Rumaysho.com* (2018). <https://rumaysho.com/18295-manhajus-salikin-hadits-jibril-tentang-waktu-shalat-waktu-shalat-zhuhur.html> (Akses 3 April)

“Waktu (2.n)”, *KBBI Daring*, <http://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/waktu> (Akses 30 Desember 2020)

Zaibaski, Sofyan. “Analisis dan Pengolahan Data Penelitian Kualitatif”, *wordpress.com* (2012). (Akses 10 April 2021)

