

UJI AKURASI PENGGUNAAN INSTRUMEN *UNI-ONE TRACKER* DALAM PENENTUAN ARAH KIBLAT DI KAMPUS UIN ALAUDDIN MAKASSAR

Oleh **Andi Rachmat Ady Ullang, Fatmawati, Faisal**
Fakultas Syariah dan Hukum Prodi Ilmu Falak
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Email: a.rachmatadyullang@gmail.com

Abstrak

Instrumen *Uni-One Tracker* adalah sebuah instrumen yang dibuat oleh mahasiswa ilmu falak angkatan 2019 untuk mengikuti OASE SE-PTKIN Indonesia di Aceh. Dibawah binaan para dosen ilmu falak dan alumni. *Uni-One Tracker* ini merupakan gagasan atau ide kreatif yang dihadirkan untuk memadukan tiga ruang lingkup ilmu falak dalam satu alat yakni : penentuan arah kiblat, penentuan waktu salat, dan penentuan posisi hilal awal bulan kamariah. Penelitian ini untuk :1) Mengetahui komponen-komponen Instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan arah kiblat, 2) Mengetahui metode penggunaan instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan arah kiblat dan 3) Mengetahui tingkat akurasi instrumen *Uni-One Tracker* terhadap instrumen *Theodolit* dalam penentuan arah kiblat. Penelitian ini termasuk pada penelitian lapangan (*field research*), merupakan penelitian yang dijalankan dengan terstruktur melalui pengumpulan data di lapangan dengan menggunakan metode deksriptif kualitatif yang melibatkan pengumpulan data primer dan sekunder, sumber data primer berasal dari penelitian kepustakaan, yaitu referensi buku, jurnal, disertasi, dan lain-lain. Dan sumber data sekunder berasal dari data yang diperoleh dari penelitian lapangan melalui dokumentasi dan observasi. Peneliti menggunakan pendekatan deksriptif untuk menganalisis data, kemudian untuk menguji keakuratan instrumen *Uni-One Tracker* peneliti menggunakan instrumen Qiblat Tracker dan *Theodolit* sebagai pembanding. Penelitian ini menghasilkan tiga temuan penting yang pertama: Komponen instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan arah kiblat terdiri atas Tongkat bayangan, papan dial, tripod, *waterpass*, busur derajat, penggaris, spidol, aplikasi *Suncompas*, aplikasi *Star Walk 2*, dan *waterpass*. Kedua, metode penggunaannya terdiri dari tiga metode penentuan arah kiblat yaitu secara konvensional: pasang instrumen *Uni-One Tracker*, lalu ratakan papan dial dengan melihat suncompas, lalu pasang tongkat bayangan lalu buat garis lurus yang memotong garis B-T sebesar 90° kemudian gunakan mistar untuk menarik garis lurus B-T dan U-S dan itulah arah kiblatnya, penentuan arah kiblat dengan menggunakan aplikasi *Suncompas* pasang instrumen *Uni-One Tracker*, lalu ratakan papan dial dengan melihat *waterpass*, lalu arahkan ke azimut matahari lalu arahkan ke azimut kiblat dan itulah arah kiblat, penentuan arah kiblat dengan menggunakan , aplikasi *Star Walk 2*, pasang instrumen *Uni-One Tracker*, lalu ratakan papan dial dengan melihat *Waterpass*, lalu bidik benda-benda langit yang akan diteliti, arahkan piringan ke azimut bulan dan benda-benda langit lainnya dan itulah arah kiblat. Ketiga, instrumen *Uni-One Tracker* merupakan instrumen yang dapat melakukan penentuan arah kiblat, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan dengan melakukan penentuan arah kiblat hasil selisih yang didapat antara penentuan arah kiblat di masjid pada siang hari dengan menggunakan azimut matahari mendapatkan hasil arah kiblat masjid yang akurat tetapi, pada penentuan instrumen *Uni-One Tracker* pada malam hari dengan menggunakan azimut Bulan dan benda-benda langit lainnya mendapatkan hasil yang tidak akurat

dikarenakan posisi laser dengan papan dial tidak presisi. Implikasi dari penelitian ini ialah dalam instrumen *Uni-One Tracker* ini terus diperbaiki dan ditingkatkan sehingga dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dan memungkinkan pengukuran.

Kata Kunci: *Uni-One Tracker, qiblat Tracker, Theodolite.*

Abstract

The Uni-One Tracker instrument is an instrument created by 2019 astronomy students to take part in OASE SE-PTKIN Indonesia in Aceh. Under the guidance of astronomy lecturers and alumni. This Uni-One Tracker is a creative idea that is presented to combine the three scopes of astronomy in one tool, namely: determining the direction of the Qibla, determining prayer times, and determining the position of the new moon at the beginning of the lunar month. This research is aimed at: 1) Knowing the components of the Uni-One Tracker instrument in determining Qibla direction, 2) Knowing the method of using the Uni-One Tracker instrument in determining Qibla direction and 3) Knowing the level of accuracy of the Uni-One Tracker instrument against the Theodolite instrument in determining Qibla direction. This research is included in field research, which is research carried out in a structured manner through collecting data in the field using a qualitative descriptive method which involves collecting primary and secondary data, primary data sources come from library research, namely book references, journals, dissertations. and others. And secondary data sources come from data obtained from field research through documentation and observation. Researchers used a descriptive approach to analyze the data, then to test the accuracy of the Uni-One Tracker instrument, researchers used the Qibla Tracker and Theodolit instruments as comparisons. This research produced the first three important findings: The components of the Uni-One Tracker instrument for determining Qibla direction consist of a shadow stick, dial board, tripod, spirit pass, protractor, ruler, marker, Suncompas application, Star Walk 2 application, and spirit pass. Second, the method of use consists of three methods of determining the direction of the Qibla, namely conventional: install the Uni-One Tracker instrument then level the dial board by looking at the suncompas, then attach the shadow stick then draw a straight line that cuts the B-T line at 90° then use the ruler to draw straight lines B-T and U-S and that is the Qibla direction, determine the Qibla direction using the Suncompas application, install the Uni-One Tracker instrument, then align the dial board by looking at the spirit level, then point it at the sun azimuth then point it at the Qibla azimuth and that is the Qibla direction, determine the Qibla direction by using the Star Walk 2 application, install the Uni-One Tracker instrument, then align the dial board by looking at the Waterpass, then aim at the celestial objects to be studied, direct the disk to the azimuth of the moon and other celestial objects and that is the direction of the Qibla. Third, the Uni-One Tracker instrument is an instrument that can determine the Qibla direction, based on the results of observations made by determining the Qibla direction, the difference between determining the Qibla direction in the mosque during the day and using the sun's azimuth to get accurate mosque Qibla direction results However, when determining the Uni-One Tracker instrument at night using the azimuth of the Moon and other celestial objects, the results were inaccurate because the position of the laser and the dial board were not precise. The implication of this research is that the Uni-One Tracker instrument continues to be improved and improved so that it can provide convenience for users and enable measurements.

Keywords: *Uni-One Tracker, Qibla Tracker, Theodolite.*

A. Pendahuluan

Perkembangan Ilmu Falak semakin hari semakin pesat ditandai dengan adanya alat-alat untuk membantu dalam menentukan arah kiblat dengan menggunakan metode hisab klasik dan hisab kontemporer salah satunya adalah instrumen *Uni-One Tracker* yang merupakan hasil karya mahasiswa Ilmu Falak fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Alauddin Makassar yang dimana sudah uji coba dan di pertandingkan pada ajang OASE Se-PTKIN Indonesia di UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada hari Sabtu, 26 November, 2021.¹ Instrumen ini digunakan dalam penentuan arah kiblat, penentuan waktu salat dan penentuan awal bulan kamariyah.

Kehadiran instrumen *Uni-One Tracker* ini menjadi sebuah inspirasi dan modal baru bagi penggiat dan pecinta ilmu falak/astronomi Islam sebagai upaya perpaduan agama dan sains dalam menopang kehidupan beragama. *Uni-One Tracker* hadir sebagai sebuah inovasi yang mengintegrasikan agama dan sains yang masih dianggap sebagian orang sebagai entitas yang tidak dapat dipertemukan. Keterpaduan agama dan sains tidak harus saling mencampurkan watak agama dan sains yang berbeda. Integrasi agama dan sains menjadi sebuah keharusan, agar agama dan sains tidak melahirkan dikhotomi dalam kehidupan kebangsaan dan kemanusiaan.

Pada masa modern seperti sekarang ini berkembang dengan adanya aplikasi penentuan arah kiblat.² Minoritas masyarakat sekarang lebih sering menggunakan aplikasi software ketimbang menggunakan alat yang terbilang

¹Mahasiswa Ilmu Falak FSH UINAM Raih Juara Harapan I Karya Inovasi Ilmu Falak OASE Nasional, http://fsh.uin-alauddin.ac.id/berita/detail_berita/9266/20. (diakses pada 30 Agustus, 2023).

²Alimuddin. "*Dasar-Dasar Ilmu Falak*". Gowa: Alauddin University Press, 2020. h. 47.

masih berpatokan dengan adanya cahaya matahari.³ Sehingga dengan adanya instrumen *Uni-One Tracker* ini bisa langsung mengetahui penentuan arah kiblat meskipun masih berpatokan pada cahaya matahari dan benda-benda langit.⁴

Umumnya masyarakat umat Islam beranggapan bahwa jika menghadap kiblat adalah menghadap ke arah barat sesuai arah terbenamnya matahari, sedangkan posisi matahari terbit dan terbenam tiap harinya berubah-ubah. Jika dilihat dari skala makro, Indonesia berada disebelah timur Mekkah (Ka'bah), sehingga sebagai negara yang di sebelah timur ka'bah, mestinya menghadap ke barat.⁵ Namun demikian untuk menentukan besar kecilnya derajat kemiringan tetap menjadi yang utama. Maraknya perbincangan mengenai arah kiblat⁶ yang bergeser pada sekarang ini juga telah membuat umat Islam apakah arah kiblat yang mereka tuju ini sudah tepat atau tidak. Tujuan dan patokannya bagi umat Islam dalam menjalankan ibadah, baik untuk melaksanakan salat maupun ibadah haji yaitu kiblat. menghadap kiblat juga merupakan salah satu syarat yang sah.⁷

Syariat perihal kewajiban menghadap kiblat, yaitu ka'bah di Mekkah, dimulai pada masa-masa awal hijriah nabi Muhammad ke Madinah. Berdasarkan dalil-dalil tersebut para ulama sepakat bahwa umat Islam yang berada di sekitar ka'bah, maka wajib baginya menghadap ke arah ka'bah, atau arah *ainul ka'bah*.⁸

³Nurfahizya dan Alimuddin, Metode Perbandingan Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Rasi Bintang Dengan Azimuth Matahari". *Hisabuna 2*, No. 3 (2022). h. 21.

⁴Nur Aisyah dan Muhaimin Marsono, "Akurasi Arah Kiblat Majlis di Desa Majaliling Kecamatan Bajeng Barat Kabupaten Gowa," *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak Vol.2* No. 3. (2021). h. 46.

⁵Maskufa Kamal, "Teknik Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Aplikasi *Google Earth* dan Kompas Kiblat RHI", *Madaniyah 5*, No.2 (31Agustus 2015), h. 177.

⁶Slamet Hambali, *Ilmu Falak, Arah Kiblat Setiap Saat* (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013), h. 4.

⁷Muh. Rasywan Syarif, "Problematika Arah Kiblat dan Aplikasi Pehirungannya," *HUNafa : Studia Islamika 9.2*, 2012, h. 246.

⁸Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak :Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan Qamariah dan Gerhan*, h.11.

Masjid yang berada di kampus UIN Alauddin Makassar sangat penting untuk di kaji dan menjadi *Role Model* bagi masjid masyarakat dan mahasiswa. Sehingga peneliti menjadikan lokasi penelitian masjid di kampus UIN Alauddin Makassar sebagai acuan dalam penentuan arah kiblat dengan menggunakan instrumen *Uni-One Tracker*.

Berdasarkan perbedaan kedua metode penentuan arah kiblat di atas maka dari permasalahan tersebut peneliti mengangkat judul **“Uji Akurasi Penggunaan Instrumen *Uni-One Tracker* dalam Penentuan Arah Kiblat Masjid Kampus UIN Alauddin Makassar”**.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini termasuk pada penelitian lapangan (*field research*), merupakan penelitian yang dijalankan dengan terstruktur melalui pengumpulan data di lapangan dengan menggunakan metode deksriptif kualitatif yang melibatkan pengumpulan data primer dan sekunder, sumber data primer berasal dari penelitian kepustakaan, yaitu referensi buku, jurnal, disertasi, dan lain-lain. Dan sumber data sekunder berasal dari data yang diperoleh dari penelitian lapangan melalui dokumentasi dan observasi.⁹ Peneliti menggunakan pendekatan deksriptif untuk menganalisis data, kemudian untuk menguji keakuratan instrumen *Uni-One Tracker* peneliti menggunakan *qiblat Tracker* dan *Theodolit* sebagai pembanding.

Metode Pengumpulan Data Peneliti menggunakan metode pengumpulan data untuk mengumpulkan informasi. Peneliti menggunakan informasi tersebut sebagai bahan penelitian yang berupa data. Peneliti menggunakan berbagai macam pendekatan dalam penelitian ini, antara lain wawancara, observasi, dan dokumentasi.

⁹Muljono Damopolii, *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah UIN Alauddin Makassar*, Edisi Revisi (Makassar: Alauddin Pers, 2013), h.15.

1. Metode observasi

Metode observasi Metode observasi adalah pengamatan langsung dengan terjun langsung ke lapangan. Tujuan dari observasi adalah untuk mengetahui kondisi fisik lokasi.

2. Metode dokumentasi

Teknik dokumentasi adalah strategi yang digunakan untuk mengumpulkan informasi baik yang tercatat dalam bentuk hard copy, seperti catatan, foto, laporan atau file dan buku-buku yang berbeda yang dipandang penting dan sesuai dengan penelusuran yang spesialis lakukan.¹⁰

B. Hasil dan Pembahasan

`A. Gambaran Umum Masjid Kampus UIN Alauddin Makassar

Kampus UIN Alauddin Makassar memiliki 3 Masjid yaitu: Masjid Kampus 1 UIN Alauddin Makassar, terletak di lingkungan kampus 1 UIN Alauddin Makassar di Jalan. Sultan Alauddin No. 63, Mangasa, Kecamatan. Tamalate, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, masjid ini diresmikan pada awal abad ke XV Hijriah Ujung Pandang tanggal 1 Muharram 1401 H atau 9 November 1980 oleh Menteri Agama pada saat itu dan Masjid Amir Saud Fahd, terletak di lingkungan Kampus II UIN Alauddin Makassar jln. H. M. Yasin Limpo Nomor 36 RomangPolong Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa, masjid kampus II UIN Makassar mulai didirikan pada bulan Mei tahun 2007, dan diresmikan pada akhir bulan juni 2008 oleh Maftuh Basyuni sebagai Menteri Agama dalam kunjungan kerja di Makassar, Masjid tersebut kemudian diberi nama Majis Amir Saud Bin Fahd. Masjid Agung Sultan Alauddin yang terletak di kampus II UIN Alauddin Makassar di jln. Yasin Limpo Kelurahan Romang Polong Kecamatan, Somba Opu Kabupaten Gowa yang di

¹⁰Muljono Damopolii, *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah UIN Alauddin Makassar*, Edisi Revisi (Makassar: Alauddin Pers,2013), h.17.

resmikan pada 11 Juni 2021 yang diresmikan langsung oleh Rektor UIN Alauddin Makassar Prof. Hamdan Juhannis.¹¹ Masjid Sultan Alauddin Madani yang berada di Kompleks UIN Alauddin Makassar di Jln. Bontotangaga No. 47 Paopao Somba Opu Gowa Sulawesi Selatan yang dibangun pada tahun 2001-2005 di atas tanah milik UIN Alauddin Makassar, memiliki tipe 19 ukuran 19m × 19 m dengan genting bercatnya coklat, dengan ABRI/Polri.¹²

Penentuan arah kiblat masjid Kampus I UIN Alauddin Makassar tersebut, dilakukan oleh Prof. Dr. Ali Parman, M. Ag., Drs. Abbas Padil, MM., yang merupakan Ahli Falak UIN Alauddin Makassar serta beberapa mahasiswa semester x (sepuluh). Dan penentuan arah kiblat pada masjid kampus II juga dilakukan oleh Prof. Dr. Ali Parman, M.Ag., Drs. Abbas Padil, MM., dan Dr. H. Supardin, MHI., yang merupakan Ahli Falak UIN Alauddin Makassar, dengan menggunakan instrumen tongkat *istiwa'* sebagai instrumen yang dianggap akurat sampai saat ini Masjid Sultan Alauddin Madani sampai sekarang belum ada perubahan arah kiblatnya, masjid ini diukur pertama kali oleh Drs. Abbas Padil, MM., Dr. H. M. Saleh Ridwan, M. Ag. dan Prof. Ahmad Sewang, M. Ag. Yang merupakan dosen dari UIN Alauddin Makassar .

B. Instrumen Uni-One Tracker

1. Definisi Instrumen Uni-One Tracker

Instrumen *Uni-One Tracker* merupakan sebuah instrumen falak yang dimodifikasi dari empat instrumen falak yakni tongkat *istiwa'*, *kiblat Tracker*, dan jam matahari horizontal.¹³ *Uni-One Tracker* dihadirkan untuk memadukan tiga

¹¹<https://uin-alauddin.ac.id/berita/detail/masjid-agung-sultan-alauddin-kampus-ii-resmi-difungsikan-ibadah-salat-jumat-0621/11353> (Diakses pada Tanggal 30 November 2023)

¹²<https://sekolah.data.kemendikbud.go.id/index.php/chorem/profil/3594017-BE27-44A2-BF53-FF1C748COEDE> (Diakses Pada Tanggal 30 November 2023)

¹³Anisah Budiawati, "Tongkat Istiwa': Global Positioning System (GPS) dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi Dan Aplikasi Dalam Penentuan Arah Kiblat," *al-Ahkam* 26 (2016): 1.

ruang lingkup ilmu falak dalam satu alat yakni: penentuan arah kiblat, penentuan waktu salat duhur dan asar, dan penentuan posisi hilal awal bulan kamariah. Dalam menjalankan fungsinya, *Uni-One Tracker* telah dimodifikasi agar dapat terhubung dengan sistem aplikasi berbasis android yang telah lazim digunakan dalam ilmu falak seperti: *Sun compass*, *stark walk 2*, dan *Dioptra*.

Instrumen ini merupakan hasil pengembangan tim Karya inovasi mahasiswa prodi Ilmu Falak Fakultas Syari'ah dan Hukum Uin Alauddin Makassar yang mengikuti lomba Olimpiade Agama, Sains, dan Riset (OASE) Se-PTKIN Indoneisa Tahun 2021.¹⁴ Dalam pengembangan alat ini pihak yang terlibat adalah mahasiswa Ilmu Falak angkatan 2019 yaitu: Nur Afia, Firdaus Farid, Andi Rachmat Ady Ullang serta dibimbing oleh Alumni yang terdiri atas: Sadri Saputra S, S.H., Fathur Rachman Basir, S.H., Hikmatul Adhiyah Syam, S.H., Muhamad Fajri Jufri, S.H., dan Bapak Dr. Muh. Raswyan Syarif, SHI., MSI., dan Ibu Dr. Fatmawati, M.Ag., sebagai ketua prodi Ilmu Falak Fakultas Syariah dan Hukum Uin Alauddin Makassar.

2. Komponen *Uni-One Tracker*

Uni-One Tracker memiliki ukuran 30 × 30 cm yang terbuat dari akrilik susu (putih) dari beberapa komponen instrumen *Uni-One Tracker* diantaranya adalah:

- a. **Papan Dial *Uni-One Tracker***, berfungsi sebagai alas dari *Uni-One Tracker*, selain itu juga digunakan sebagai tempat dilihatnya bayangan matahari yang dihasilkan dari tongkat bayangan.
- b. **Piringan *Uni-One Tracker***, berfungsi sebagai petunjuk angka *azimuth* matahari, benda-benda langit, dan *azimuth* kiblat.

¹⁴“Mahasiswa Ilmu Falak FSH UINAM Raih Juara Harapan I Karya Inovasi Ilmu Falak OASE Nasional”, http://fsh.uin-alauddin.ac.id/berita/detail_berita/9266/20. (diakses pada 29 Mei, 2023).

- c. **Tripod**, Berfungsi sebagai dudukan *Uni-One Tracker* sehingga posisi berdiri *Uni-One Tracker* dapat menyesuaikan dengan ketinggian objek yang akan diteliti.
- d. **Gnomon**, berfungsi sebagai tongkat bayangan yang bersumber dari sinar matahari, baik digunakan dalam pengukuran arah kiblat maupun dalam penentuan waktu salat.
- e. **Laser**, berfungsi untuk memudahkan pengukuran untuk membidik hasil pengukuran masuk ke dalam ruangan.
- f. **Waterpass**, berfungsi untuk mengatur keseimbangan *Uni-One Tracker*.
- g. **Gawang Lokasi**, Berfungsi sebagai ruang untuk melihat posisi hilal awal bulan kamariah.
- h. **Holder Handphone**, Berfungsi sebagai stand *handphone* pada *Uni-One Tracker*.¹⁵



Gambar 1.1. Instrumen *Uni-One Tracker*

3. Metode Penggunaan Instrumen *Uni-One Tracker*

Ada beberapa Tata cara penggunaan instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan Arah Kiblat, Awal waktu salat, dan penentuan awal bulan kamariah, sebagai berikut:

- a. Tata cara penggunaan *Uni-One Tracker* dalam menentukan arah kiblat secara konvensional, sebagai berikut:

¹⁵Tim Karya Inovasi Ilmu Falak UIN Alauddin Makassar Yang Mengikuti Lomba Pada ajang OASE Se-PTKIN Indonesia Pada Tahun 2021 di Aceh.

- 1) Pastikan lokasi pengamatan terbebas dari halangan bayangan dan permukaannya stabil, sehingga cahaya matahari dapat fokus pada tongkat yang telah disediakan dan bayangan tongkat tepat mengenai titik lingkaran.
 - 2) tancapkan tongkat bayangan pada papan dial yang telah disediakan.
 - 3) Amati bayangan tongkat di atas papan dial dari pagi hingga siang hari. Saat ujung bayangan tongkat mengenai lingkaran diatas papan dial di pagi hari beri tanda "B". dan ketika bayangan mengenai lingkaran diatas papan dial pada siang hari beri tanda "T"
 - 4) Buat garis yang menghubungkan antara titik "B" dan "T". Garis ini menunjukkan arah timur dan barat sebenarnya.
 - 5) Gunakan busur derajat untuk mengetahui arah azimuth kiblat dan beri tanda "K".
 - 6) Buat garis tegak lurus yang memotong garis "B-T" sebesar 90 derajat. Beri tanda "U-S" (inilah arah utara dan selatan sebenarnya).
 - 7) Berikan tanda "P" pada titik perpotongan antara garis "B-T" dan "U-S".
 - 8) kemudian gunakan mistar lalu titik tarik garis enghubungkan titik "P" dan "K", garis "P dan K" inilah yang menunjukkan arah kiblat.
- b. Tata cara penggunaan instrumen *Uni-One Tracker* dalam menentukan arah kiblat berbasis *Software sun compas*, sebagai berikut:
- 1) Cari tempat datar dan tidak terhalangi oleh sinar matahari.
 - 2) Tancapkan tongkat bayangan dan pastikan tegak lurus, kemudian amati bayngan tongkat pada papan dial dan tarik bayangan diatas papan dial.
 - 3) Buka aplikasi *Sun Compas* untuk melihat *Azimuth* matahari.
 - 4) Setelah mengetahui *Azimuth* matahari, arahkan piringan ke garis bayangan,

- 5) lihat *Azimuth* arah kiblat (wilayah Indonesia berada pada kisaran 290° - 298°) menggunakan *Uni-One Tracker* setelah piringan disesuaikan dengan angka *Azimuth* matahari di atas garis bayangan.
- 6) Beri tanda arah kiblat pada *Uni-One Tracker* sesuai dengan hasil perhitungan, lalu bidik ke ruangan menggunakan laser, penentuan arah kiblat selesai.

c. Tata cara Penggunaan *Uni-One Tracker* dalam menentukan arah kiblat berbasis *software Star Walk 2* adalah :

- 1) Cari bidang datar, letakkan *Uni-One Tracker* yang dilengkapi dengan laser.
- 2) Bidik benda langit yang akan dijadikan objek penelitian, lalu arahkan bidikan di angka 180° pada piringan angka *Uni-One Tracker*.
- 3) Beri tanda arah bidikan benda langit di atas papan *Uni-One Tracker*.
- 4) Lihat azimuth benda langit dengan menggunakan aplikasi *Star Walk 2*.
- 5) Putar piringan *Uni-One Tracker* ke arah bidikan benda langit sesuai dengan azimuth benda langit yang dijadikan objek penelitian.
- 6) Selanjutnya, lihat posisi arah kiblat sesuai hasil perhitungan (wilayah Indonesia sekitar 290° - 298°).
- 7) Beri tanda posisi arah kiblat di atas papan *Uni-One Tracker*, lalu bidik ke ruangan menggunakan laser.
- 8) Penentuan arah kiblat telah selesai.

d. Tata cara Penggunaan Instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan waktu salat duhur dan asar

- 1) Letakkan *Uni-One Tracker* pada bidang datar, dan pastikan lokasi tersebut terkena dari sinar matahari.
- 2) Atur keseimbangan *Uni-One Tracker* dengan melihat *waterpass*.

- 3) Pasang Gnomon dan Arahkan Gnomon pada *Uni-One Tracker* ke arah selatan jika lintang tempat berada didaerah selatan.
- 4) Perhatikan bayangan matahari yang dihasilkan oleh gnomon pada papan *Uni-One Tracker*, pada saat menunjukkan waktu salat duhur dan salat asar, yang tertulis pada piringan *Uni-One Tracker*.
- 5) Pastikan waktu salat sesuai dengan hasil perhitungan.

e. Tata cara penentuan penggunaan *Uni-One Tracker* dalam menentukan posisi hilal awal bulan hijriah adalah:

- 1) Pasang *Uni-One Tracker* pada bidang datar dengan tripod, lalu pasang gawang lokasi pada *Uni-One Tracker*, selanjutnya pasang holder handphone, kemudian masukan Handphone pada holder.
- 2) Buka aplikasi Dioptra, lalu cek akurasi aplikasi dioptra bersama dengan *Uni-One Tracker* dengan mengarahkan *Uni-One Tracker* ke berbagai arah selama 1 menit.
- 3) Arahkan *Uni-One Tracker* ke arah Azimut hilal dengan melihat hasil perhitungan hilal, lalu lihat azimuth pada handpone melalui aplikasi dioptra.
- 4) Setelah posisi *Uni-One Tracker* sama dengan azimuth hilal hasil perhitungan, maka kunci tripod agar tidak mudah goyang, lalu Amati posisi hilal melalui gawang lokasi, kemudian menunggu waktu hilal terlihat,
- 5) Pengamatan hilal dengan menggunakan *Uni-One Tracker* telah selesai.¹⁶

4. Kelebihan dan Kekurangan Instrumen *Uni-One Tracker*

Beberapa kelebihan dan kekurangan instrumen *Uni-One Tracker* akan peneliti paparkan, agar peneliti selanjutnya dapat lebih meminimalisir kekurangan dan memaksimalkan fungsi alat yang digunakan.

¹⁶Tim Karya Inovasi Ilmu Falak UIN Alauddin Makassar Yang Mengikuti Lomba Pada ajang OASE Se-PTKIN Indonesia Pada Tahun 2021 di Aceh.

kelebihan dari *Uni-One Tracker* adalah sebagai berikut:

1. *Uni-One Tracker* diformulasikan dengan 1 alat untuk 3 kegunaan dalam praktik ilmu falak.
2. Efektif dan efisien dalam penggunaan.
3. Dapat digunakan pada siang dan malam hari untuk menentukan arah kiblat dengan menggunakan aplikasi pembantu seperti *Star Walk2*, *Dioptra*, dan lain sebagainya.
4. Mudah digunakan, sehingga dapat digunakan oleh siapa saja.
5. Komponen yang digunakan sangat mudah didapatkan dan terjangkau dari segi harga.
6. Dapat digunakan dengan menggunakan aplikasi yang telah dapat didownload melalui *google play store*.

Sedang kekurangan dari *Uni-One Tracker* adalah sebagai berikut:

1. Piringan *Uni-One Tracker* sangat sensitif dalam perputaran, sehingga dibutuhkan ketelitian dalam penggunaan.
2. Aplikasi *Star Walk 2* yang digunakan membutuhkan jaringan Wifi.
3. Penggunaan pada siang hari masih bergantung pada sinar matahari.¹⁷

C. Komponen *Uni-One Tracker* Dalam Penentuan Arah Kiblat

Komponen-komponen yang digunakan dalam instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan arah kiblat adalah sebagai berikut:

1. Tongkat bayangan

Tongkat bayangan terdiri dari dua kata Tongkat adalah sepotong bambu (rotan, kayu, besi, dsb) yang agak panjang (untuk menopang atau pegangan ketika berjalan, menyokong), sedangkan *istiwa'* dalam kamus al-Bisri bermakna keadaan lurus. Jadi tongkat *istiwa'* merupakan tongkat yang di kondisikan dalam

¹⁷ Tim Karya Inovasi Ilmu Falak UIN Alauddin Makassar Yang Mengikuti Lomba Pada ajang OASE Se-PTKIN Indonesia Pada Tahun 2021 di Aceh.

posisi berdiri dalam keadaan yang lurus yang dimana digunakan oleh ahli falak sebagai tongkat yang digunakan untuk mengetahui ketinggian bayangan matahari, khususnya pada penentuan bayangan tongkat yang di hasilkan dalam menentukan bayangan arah kiblat.



Gambar 1.2. Gnomon

2. Papan dial *Uni-One Tracker*

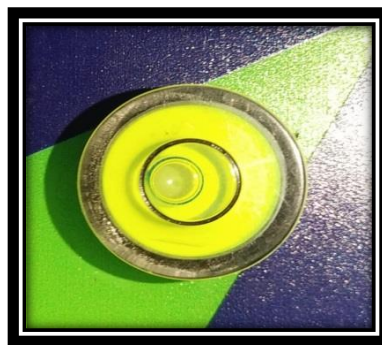
Papan dial *Uni-One Tracker* berfungsi sebagai tempat untuk memasang tongkat bayangan. Bentuk dari Papan dial *Uni-One Tracker* ini adalah lingkaran yang besarnya 40 cm.



Gambar 1.3. Papan dial *Uni-One Tracker*

3. *Waterpass*

Waterpass pada instrumen ini berperan penting untuk mengatur keseimbangan pada instrumen *Uni-One Tracker*. Karena jika tidak seimbang maka dapat mempengaruhi hasil bayangan matahari yang di hasilkan oleh tongkat bayangan dalam penentuan arah kiblat masjid dan berdampak pada keberhasilan dalam penentuan tersebut.



Gambar 1.4. *Waterpass*

4. Tripod

Fungsi dari Tripod adalah sebagai peyangga papan dial pada instrumen *Uni-One Tracker* dalam penggunaannya, tripod yang berkualitas sangat di perlukan agar papan dial *Uni-One Tracker* tidak mudah bergoyang dan dapat berdiri dengan stabil dan datar, serta mempermudah peneliti dalam menentukan arah kiblat masjid.



Gambar 1.5. Tripod

5. Suncompass

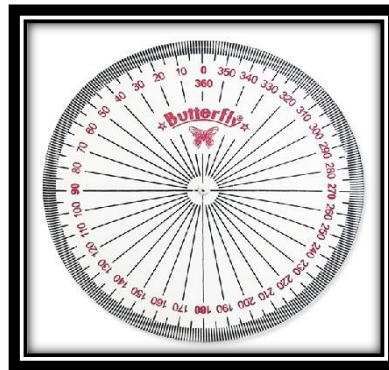
Suncompass berfungsi sebagai petunjuk arah mata angin pada instrumen *Uni-One Tracker* untuk menentukan arah kiblat masjid.



Gambar 1.6 Suncompas

6. Busur derajat

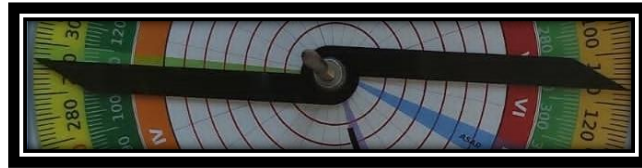
Busur derajat berfungsi sebagai alat yang digunakan untuk mengukur sudut azimuth kiblat.



Gambar 1.7. Suncompas

7. Penggaris

Penggaris berfungsi sebagai alat untuk menghubungkan garis antara titik yang satu dengan titik yang lainnya.



Gambar 1.8. Penggaris

8. Laser

Laser berfungsi untuk membidik azimuth benda-benda langit seperti Bulan, Bintang dsb.



Gambar 1.9. Laser

9. Spidol

Spidol berfungsi untuk menandai titik bayangan yang di hasilkan oleh tongkat *istiwa'*



Gambar 1.10. Spidol

10. Aplikasi *Sun Compas*

Aplikasi *Sun Compas* sebuah program untuk mendapatkan nilai *azimuth* matahari yang di gunakan dalam penentuan arah kiblat.



Gambar 1.11. Aplikasi *Sun Compass*

11. Aplikasi *Star Walk 2*

Aplikasi *Star Walk 2* sebuah program untuk mendapatkan nilai *azimuth* benda-benda langit seperti bulan, bintang dsb, yang di gunakan dalam penentuan arah kiblat.



Gambar 1.12. Aplikasi *Star Walk 2*

C. Metode Penggunaan Instrumen Uni-One Tracker Dalam Penentuan Arah

Kiblat

Teknik penggunaan Instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan arah kiblat. Penentuan arah kiblat secara konvensional hampir sama dengan penggunaan instrumen tongkat *istiwa'* yang masih berpatokan dengan mengamati bayangan cahaya matahari pada papan dial instrumen *Uni-One Tracker*, penentuan arah kiblat berbasis *Software Sun compass* dengan melihat *azimuth*

matahari pada aplikasi *Sun compass*, penentuan arah kiblat berbasis *Software Star Walk 2* dengan melihat *azimuth* benda-benda langit seperti, bulan, bintang dsb. Peneliti melakukan penelitian selama 2 hari. Adapun teknik penggunaannya sebagai berikut:

1. Persiapan

a. Menentukan Lokasi penentuan arah kiblat

Adapun beberapa hal yang harus dilakukan dalam pemilihan lokasi penentuan arah kiblat yaitu: untuk menguji tingkat akurasi instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan arah kiblat, mencari tempat yang datar, luas dan terkena sinar matahari langsung.

b. Mempersiapkan Data Astronomi

Mempersiapkan data astronomi adalah hal yang sangat penting karena *Uni-One Tracker*. Data astronomi yang dibutuhkan mencakup ketinggian matahari, lintang tempat, bujur daerah, bujur tempat, dan bujur kota makkah.

Metode yang digunakan untuk mendapatkan data astronomi bisa menggunakan perhitungan manual dengan menggunakan kalkulator atau dengan menggunakan aplikasi Qiblah Direction, *Acuurate Times* dimana data yang dibutuhkan dimasukan secara otomatis menampilkan arah kiblat yang akan di ukur arah kiblatnya.

2. Pelaksanaan

a. Pemasangan *Uni-One Tracker*

pada penentuan arah kiblat dengan menggunakan instrumen *Uni-One Tracker* memiliki 3 cara penggunaannya sebagai berikut:

1. Tata cara penggunaan *Uni-One Tracker* dalam menentukan arah kiblat secara konvensional, sebagai berikut:

2. pastikan lokasi pengamatan terbebas dari halangan bayangan dan permukaannya stabil, sehingga cahaya matahari dapat fokus pada tongkat yang telah disediakan dan bayangan tongkat tepat mengenai titik lingkaran.
 3. tancapkan tongkat bayangan pada papan dial yang telah disediakan.
 4. Amati bayangan tongkat di atas papan dial dari pagi hingga siang hari. Saat ujung bayangan tongkat mengenai lingkaran diatas papan dial di pagi hari beri tanda "B". dan ketika bayangan mengenai lingkaran diatas papan dial pada siang hari beri tanda "T"
 5. Buat garis yang menghubungkan antara titik "B" dan "T". Garis ini menunjukkan arah timur dan barat sebenarnya.
 6. Gunakan busur derajat untuk mengetahui arah azimuth kiblat dan beri tanda "K".
 7. Buat garis tegak lurus yang memotong garis "B-T" sebesar 90 derajat. Beri tanda "U-S" (inilah arah utara dan selatan sebenarnya).
 8. Berikan tanda "P" pada titik perpotongan antara garis "B-T" dan "U-S".
 9. kemudian gunakan mistar lalu titik tarik garis menghubungkan titik "P" dan "K", garis "P dan K" inilah yang menunjukkan arah kiblat.
- b. Tata cara penggunaan instrumen *Uni-One Tracker* dalam menentukan arah kiblat berbasis *Software sun compas*, sebagai berikut:
1. Cari tempat datar dan tidak terhalangi oleh sinar matahari.
 2. Tancapkan tongkat bayangan dan pastikan tegak lurus, kemudian amati bayangan tongkat pada papan dial dan tarik bayangan diatas papan dial.
 3. Buka aplikasi *Sun Compas* untuk melihat *Azimuth* matahari.
 4. Setelah mengetahui *Azimuth* matahari, arahkan piringan ke garis bayangan,

5. lihat *Azimuth* arah kiblat (wilayah indonesia berada pada kisaran 290° - 298°) menggunakan *Uni-One Tracker* setelah piringan disesuaikan dengan angka *Azimuth* matahari diatas garis bayangan.
 6. Beri tanda arah kiblat pada *Uni-One Tracker* sesuai dengan hasil perhitungan, Lalu bidik ke ruangan menggunakan Lase, penentuan arah kiblat selesai.
- c. Tata cara Penggunaan *Uni-One Tracker* dalam menentukan arah kiblat berbasis *software Star Walk 2* adalah:
1. Cari bidang datar, letakkan *Uni-One Tracker* yang dilengkapi dengan laser.
 2. Bidik benda langit yang akan akan dijadikan objek penelitian, lalu arahkan bidikan di angka 180° pada piringan angka *Uni-One Tracker*.
 3. Beri tanda arah bidikan benda langit di atas papan *Uni-One Tracker*.
 4. Lihat azimuth benda langit dengan menggunakan aplikasi star walk 2.
 5. Putar piringan *Uni-One Tracker* ke arah bidikan benda langit sesuai dengan azimuth benda langit yang dijadikan objek penelitian.
 6. Selanjutnya, lihat posisi arah kiblat sesuai hasil perhitungan (wilayah Indonesia sekitar 290° - 298°).
 7. Beri tanda posisi arah kiblat di atas papan *Uni-One Tracker*, lalu bidik ke ruangan menggunakan laser.
 8. Penentuan arah kiblat telah selesai.

D. Akurasi Instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan Arah kiblat

Melakukan penentuan arah kiblat harus di lakukan secara teliti dan dalam pelaksanaannya diperlukan pengalaman dan teknik khusus. Selain itu, penggunaan instrumen *Uni-One Tracker* dibutuhkan beberapa *software* pendukung juga sangat penting untuk mempermudah dalam penentuan arah kiblat seperti menggunakan aplikasi *Suncompass* dan aplikasi *Star Walk 2*. Namun, penggunaan instrumen

tersebut harus dilakukan dengan teknik yang tepat agar dapat melokalisir dalam penentuan arah kiblat secara konvensional dengan menggunakan tongkat bayangan/tongkat istiwa', dengan menggunakan azimuth matahari, dan menggunakan azimuth bintang, bulan dan benda-benda langit lainnya.

Instrumen *Uni-One Tracker* yang digunakan dalam penentuan arah kiblat dianggap akurat karena ketika bayangan tongkat yang dipasang di papan dial instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan arah kiblat secara konvensional ini dari pagi hingga siang hari dan pada saat ujung bayangan tongkat mengenai lingkaran di atas papan dial maka membuat garis yang menghubungkan antara titik B dan T yang menunjukkan garis arah timur yang sebenarnya sehingga garis yang memotong antar kedua titik tersebut mengarah sebesar 90° dan beri tanda P yang berpotongan pada titik garis "B-T" dan "U-S" kemudian tarik garis lurus antara garis P dan K dan inilah arah kiblat yang sebenarnya. Sedangkan dalam penentuan arah kiblat dengan menggunakan aplikasi *Suncompass* dengan melihat azimuth matahari dengan menggunakan aplikasi *Suncompass* lalu, arahkan piringan ke garis bayangan, dan di arahkan ke arah kiblat yaitu 292° dan penentuan arah kiblat telah selesai sedangkan, dengan penentuan arah kiblat dengan menggunakan aplikasi *Star Walk 2* dengan melihat azimuth benda-benda langit dengan menggunakan aplikasi *Star Walk 2* lalu, bidik dengan menggunakan laser ke arah Bintang yang dilihat azimuthnya lalu arahkan piringan ke arah azimuth benda langit tersebut, kemudian di arahkan ke arah kiblat yaitu 292° dan penentuan arah kiblat telah selesai.

Penulis dalam menguji tingkat akurasi instrumen *Uni-One Tracker*, dengan Qiblat Tracker, dan *Theodolit*. Meskipun demikian, tingkat ketelitian dalam menggunakan azimuth matahari dan azimuth benda-benda langit piringan instrumen *Uni-One Tracker* dengan menggunakan tiga metode, tersebut harus

dengan hati-hati dikarenakan piringan instrumen *Uni-One Tracker* sangat sensitif ketika diputar, Sedangkan dalam penentuan arah kiblat dengan menggunakan *Qiblat Tracker* harus mengetahui terlebih dahulu azimuth matahari yang dapat dilihat pada *software Suncompas* ketika kita melakukan pengukuran di siang hari karena penggunaan *Qiblat tracker* masih bergantung pada sinar matahari sedangkan penggunaan *Qiblat Tracker* pada malam hari harus menggunakan azimuth benda-benda langit dengan menggunakan *Software Star Walk 2*. dan penggunaan instrumen *Theodolit* dalam penentuan arah kiblat sangat akurat dikarenakan dengan melihat data azimuth matahari untuk menentukan arah utara sejati. Berikut adalah hasil pengujian instrumen *Uni-One Tracker*:

1. Pengujian pertama, peneliti melakukan pengukuran arah kiblat di masjid kampus 1 UIN Alauddin Makassar di Jln. Sultan Alauddin No. 63, Mangasa, Kecamatan. Tamalate, Kota Makassar, Sulawesi Selatan adapun hasil penelitian adalah sebagai berikut:
 - 1) Penelitian pada tanggal 30 Agustus 2023 dengan menggunakan Tongkat Bayangan. Mendapatkan Hasil yang akurat dengan arah kiblat masjid.
 - 2) Penelitian pada tanggal 30 Agustus 2023 dengan menggunakan aplikasi *Suncompass* dengan melihat azimuth Matahari yaitu $61^{\circ} 47' 05''$ mendapatkan hasil yang akurat.
2. Pengujian kedua, peneliti melakukan pengukuran arah kiblat di masjid kampus II UIN Alauddin Makassar dengan menggunakan instrumen *Uni-One Tracker*, Adapun hasil penelitian sebagai berikut:
 - 1) Penelitian pada tanggal 30 Agustus 2023 dengan menggunakan Tongkat Bayangan. Mendapatkan hasil yang akurat arah kiblatnya.

- 2) Penelitian pada tanggal 30 Agustus 2023 dengan menggunakan aplikasi *Suncompass* dengan melihat Azimut Matahari yaitu $61^{\circ} 47' 05''$. Sehingga mendapatkan hasil yang akurat.
 - 3) Penelitian pada tanggal 31 Agustus 2023 dengan menggunakan aplikasi *Starr Walk 2* dengan melihat Azimut benda-benda langit dan mendapatkan hasil yang tidak akurat yaitu $295^{\circ} 16' 30''$ dan melenceng 3° Mengarah ke Arah Barat.
3. Pengujian ketiga, peneliti melakukan pengukuran arah kiblat di masjid kampus II UIN Alauddin Makassar masjid Agung Sultan Alauddin dengan menggunakan instrumen *Uni-One Tracker*, Adapun hasil penelitian sebagai berikut:
- 1) Penelitian pada tanggal 30 Agustus 2023 dengan menggunakan Tongkat Bayangan. Mendapatkan hasil yang akurat.
 - 2) Penelitian pada tanggal 30 Agustus 2023 dengan menggunakan aplikasi *Suncompass* dengan melihat azimut Matahari yaitu $31^{\circ} 58' 50''$. Mendapatkan hasil yang akurat.
 - 3) Penelitian pada tanggal 31 Agustus 2023 dengan menggunakan aplikasi *Starr Walk 2* dengan melihat Azimut Bulan dan mendapatkan hasil yang tidak akurat yaitu $295^{\circ} 29' 7''$ melenceng 3° ke arah barat.
4. Pengujian keempat, peneliti melakukan pengukuran arah kiblat di masjid Sultan Alauddin Madani dengan menggunakan instrumen *Uni-One Tracker*, Adapun hasil penelitian sebagai berikut:
- 1) Penelitian pada tanggal 31 Agustus 2023 dengan menggunakan Tongkat Bayangan. Mendapatkan hasil yang akurat.

2) Penelitian pada tanggal 31 Agustus 2023 dengan menggunakan aplikasi *Suncompass* dengan melihat azimut Matahari yaitu $282^{\circ} 04' 13''$. Dan mendapatkan hasil yang akurat.

Hasil pengujian di atas dalam penentuan arah kiblat masjid di kampus UIN Alauddin Makassar sesuai dengan menggunakan instrumen *uni-one tracker* secara konvensional dan *Software Suncompass* dalam penentuan arah kiblat Masjid mendapatkan hasil yang arah kiblatnya tidak melenceng tetapi jika dengan menggunakan *Software Starwalk 2* mendapatkan hasil yang melenceng 3° pada Masjid Kampus II UIN Alauddin dan Masjid Sultan Agung UIN Alauddin Makassar, peneliti berhasil mengambil hasil penelitian anantara instrumen *Uni-One Tracker*, *Qiblat Tracker*, dan *Theodolit*, adapun hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Penentuan Arah Kiblat dengan Menggunakan instrumen *Uni-One Tracker (Suncompass & Starwalk 2)*, *Qiblat Tracker*, dan *Theodolit*.

| Nama Masjid | Tanggal | <i>Uni-One Tracker</i> | | Qiblat Tracker | | <i>Theodolit</i> |
|------------------------------|----------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | SC | SW 2 | SC | SW 2 | |
| Kampus I IAIN Alauddin | 31/8/23 | $292^{\circ}28'50''$ | - | $292^{\circ}28'50''$ | - | - |
| Kampus II UIN Alauddin | 30- 31/8/23 | $292^{\circ}28'30''$ | $295^{\circ}16'30''$ | $292^{\circ}28'30''$ | $295^{\circ}16'30''$ | - |
| Sultan Agung Alauddin | 30- 31/8/23 | $292^{\circ}28'29''$ | $295^{\circ}29'7''$ | $292^{\circ}28'29''$ | $294^{\circ}29'15''$ | $292^{\circ}28'29''$ |
| Sultan Alauddin Madani | 31/8/23 | $292^{\circ}28'31''$ | - | $292^{\circ}28'31''$ | | - |

Berdasarkan hasil pengujian yang peneliti lakukan, peneliti berpendapat yaitu jika menggunakan instrumen *Uni-One Tracker* dalam penentuan arah kiblat berbasis *Software Suncompass* mendapatkan hasil yang akurat arah kiblat masjid di Kampus UIN Alauddin Makassar, tetapi jika menggunakan instrumen *Uni-One Tracker* berbasis *Software Starwalk 2* mendapatkan hasil yang melenceng pada masjid Kampus II UIN Alauddin Makassar dikarenakan laser yang digunakan tidak presisi dengan papan dial instrument *Uni-One Tracker* dalam ruang lingkup pengukuran arah kiblat.

Berdasarkan hasil pengukuran yang arah kiblat masjid kampus UIN Alauddin Makassar menggunakan qiblat Tracker berbasis *Software Suncompass* mendapatkan hasil yang akurat, kemudian pengukuran arah kiblat menggunakan Qiblat Tracker berbasis *Starwalk 2* pada masjid Kampus II UIN Alauddin Makassar mendapatkan hasil yang melenceng dikarenakan posisi laser yang digunakan tidak presisi dengan papan dial Kiblat Tracker.

C. Penutup

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan dalam penelitian diatas dan pengujian yang telah dilakukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa, *Uni-One Tracker* adalah sebuah instrumen falak yang merupakan modifikasi dari empat instrumen falak lainnya, yaitu Tongkat Istiwa', Kiblat Tracker, Hilal Tracker, dan juga jam matahari Horizontal. Tujuan dari pengembangan instrumen *Uni-One Tracker* ini adalah untuk menggabungkan tiga ruang lingkup ilmu falak dalam satu instrumen, yaitu penentuan arah kiblat, penentuan waktu salat, dan penentuan posisi hilal awal bulan kamariah. Adapun, Komponen pada instrumen *Uni-One Tracker* yang digunakan dalam penentuan arah kiblat terdiri atas: tongkat bayangan, Papan dial *Uni-One Tracker*, Kompas, Waterpass, Tripod, penggaris, laser, spidol, busur derajat, aplikasi *Suncompass*, Aplikasi *Star Walk 2*.

Berdasarkan pengujian yang telah peneliti lakukan dengan menggunakan hasil pengukuran arah kiblat antara instrumen *Uni-One Tracker* dengan Qiblat Tracker dan Theodolit yang dimana Instrumen *Uni-One Tracker* merupakan instrumen yang akurat digunakan dalam penentuan arah kiblat masjid berbasis *Software Suncompass*, Sedangkan penentuan arah kiblat menggunakan instrumen *Uni-One Tracker* berbasis *Software Starwalk 2* mendapatkan hasil yang tidak akurat dikarenakan posisi laser dengan papan dial Instrumen *Uni-One Tracker* tidak presisi. Instrumen Qiblat Tracker merupakan instrumen yang akurat digunakan dalam penentuan arah kiblat masjid berbasis *Software Suncompass*, Sedangkan penentuan arah kiblat menggunakan instrumen Qiblat Tracker berbasis *Software Starwalk 2* mendapatkan hasil yang tidak akurat dikarenakan posisi laser dengan papan dial Instrumen Qiblat Tracker tidak presisi dan penggunaan Theodolit pada masjid Agung Sultan Alauddin Makassar hasilnya sudah akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Alimuddin. *"Dasar-Dasar Ilmu Falak"*. Gowa: Alauddin University Press, 2020.

Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak :Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan Qamariah dan Gerhana*.

Damopolii, Muljono, *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah UIN Alauddin Makassar*, Edisi Revisi (Makassar: Alauddin Pers,2013).

Jurnal

Aisyah, Nur. dan Muhaimin Marsono, "Akurasi Arah Kiblat Majis di Desa Majaliling Kecamatan Bajeng Barat Kabupaten Gowa," *HISABUNA: Jurnal Ilmu Falak* Vol.2 No. 3. (2021).

Budiawati, Anisah. "Tongkat Istiwa': Global Positioning System (GPS) dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi Dan Aplikasi Dalam Penentuan Arah Kiblat," *al-Ahkam* 26 (2016):

Hambali, Slamet Hambali, *Ilmu Falak, Arah Kiblat Setiap Saat* (Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2013)

Kamal, Maskufa. "Teknik Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Aplikasi *Google Earth* dan Kompas Kiblat RHI", *Madaniyah* 5, No.2 (31Agustus 2015).

Nurfahizya dan Alimuddin, Metode Perbandingan Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Rasi Bintang Dengan Azimuth Matahari". *Hisabuna* 2, No. 3 (2022).

Syarif, Muh. Rasywan "Problematika Arah Kiblat dan Aplikasi Pehirunganya," *HUNAFIFA : Studia Islamika* 9.2, 2012.

Website

Mahasiswa Ilmu Falak FSH UINAM Raih Juara Harapan I Karya Inovasi Ilmu Falak OASE Nasional", http://fsh.uinalauddin.ac.id/berita/detail_berita/9266/20. (diakses pada 30 Agustus, 2023)

<https://uin-alauddin.ac.id/berita/detail/masjid-agung-sultan-alauddin-kampus-ii-resmi-difungsikan-ibadah-salat-jumat-0621/11353> (Diakses pada Tanggal 30 November 2023)

<https://sekolah.data.kemendikbud.go.id/index.php/chorem/profil/3594017-BE27-44A2-BF53-FF1C748C0EDE> (Diakses Pada Tanggal 30 November 2023)

"Mahasiswa Ilmu Falak FSH UINAM Raih Juara Harapan I Karya Inovasi Ilmu Falak OASE Nasional", http://fsh.uinalauddin.ac.id/berita/detail_berita/9266/20. (diakses pada 29 Mei, 2023).

Tim Karya Inovasi Ilmu Falak UIN Alauddin Makassar Yang Mengikuti Lomba Pada ajang OASE Se-PTKIN Indonesia Pada Tahun 2021 di Aceh.