

UJI KOREKSI ARAH KIBLAT DI MASJID GEDHE KAUMAN YOGYAKARTA MENGUNAKAN KOMPAS DIGITAL DAN MIKROKONTROLER ARDUINO

R. Apip Miptahudin*, M. Aris Risnandar

Prodi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya, Indonesia.

*Email: apip@umtas.ac.id

Abstrak

Kiblat adalah kata Arab yang merujuk arah yang dituju saat seorang Muslim mendirikan salat. Dalam penelitian ini, kami membuat sebuah konstruksi arah kiblat berbasis kompas digital dan mikroprosesor arduino. Metode trigonometri segitiga bola digunakan untuk mengetahui arah kiblat dengan mendapatkan garis lintas dan garis bujur. Sedangkan arah kiblat diperoleh dengan bantuan kompas digital. Pengujian alat ini dilakukan di masjid Gedhe Kauman Yogyakarta. Hasilnya menunjukkan bahwa arah kiblat terletak pada 294.7148437° dengan koreksi -0.35° .

Kata Kunci: Kiblat, kompas digital, mikroprosesor arduino

Abstract

Qibla is an Arabic word that refers to the direction in which a Muslim establishes prayer. In this study, we made a Qibla-based digital compass and Arduino microprocessor construction. The spherical trigonometry method is used to find out the direction of the Qibla by getting cross lines and longitude. While the direction of the qibla is obtained with the help of a digital compass. The testing of this tool was carried out at the Kauman Gedhe mosque in Yogyakarta. The results show that the Qibla direction is located at 294.7148437° with a correction of -0.35° .

Keywords : Qibla, digital compass, Arduino microprocessor

1. Pendahuluan

Kiblat merupakan bagian penting bagi seorang muslim dalam melakukan ibadahnya. Beberapa studi terkait metode untuk menentukan arah kiblat menjadi perhatian yang sangat intensif diteliti oleh para ilmuwan. Beberapa metode tersebut adalah metode alat bantu theodolit [1], azimuth bulan [2], segitiga siku-siku [3], Global Positioning System (GPS) [4], trigonometri bola dan bayang-bayang gnomon oleh matahari [5], Prototype robot [6], lingkaran jam tangan analog [7] dan hembusan angin [8].

Beberapa literatur terkait alat pengukur kiblat menggunakan teknologi disajikan pada bagian ini. Pada tahun 2006, Isa dkk menyajikan studi pendahuluan

tentang bagaimana mengembangkan perangkat lunak berbasis GUI, yang dapat menentukan waktu shalat dalam penerbangan waktu nyata dan arah kiblat [9]. Pada tahun 2009, Ibrahim dkk membuat sebuah perangkat elektronik baru yang disebut Mobile Qibla dan Prayer Time Finder untuk menemukan arah kiblat dan untuk menentukan setiap waktu shalat berdasarkan lokasi pengguna saat ini menggunakan PDA. Perangkat ini menggunakan mikrokontroler PIC yang dilengkapi dengan kompas digital di mana ia akan berkomunikasi dengan PDA menggunakan teknologi Bluetooth dan menampilkan arah kiblat dan waktu shalat yang tepat secara otomatis di tempat mana pun di dunia [10]. Pada tahun 2016, Jassim dkk membuat sebuah penelitian baru

untuk penentuan arah kiblat yang berlaku secara global untuk pengguna yang berbeda secara tepat sehubungan dengan arah utara yang sebenarnya tanpa perlu menggunakan Gyrotheodolites yang mahal atau kompas yang tidak akurat. Persamaan yang tepat telah dimasukkan dalam algoritma program yang berdiri sendiri untuk mengarahkan arah kiblat menggunakan GNSS dengan menyediakan laporan tentang analisis kesalahan dalam arah yang diperoleh [11].

Dalam penelitian ini, kami membuat sebuah konstruksi arah kiblat berbasis kompas digital dan mikroprosesor arduino. Metode trigonometri segitiga bola digunakan untuk mengetahui arah kiblat dengan mendapatkan garis lintas dan garis bujur. Sedangkan arah kiblat diperoleh dengan bantuan kompas digital.

2. Dasar Teori

Bagi umat Islam itu wajib untuk melakukan sholat lima kali sepanjang hari dan malam. Umat Islam perlu mengetahui arah kiblat di mana pun mereka berada untuk mengarahkan diri ke arah itu pada saat shalat.

Kiblat, untuk setiap titik referensi di Bumi, adalah arah Kaabah di Kota Mekah Arab Saudi. Muslim tidak menyembah Kaabah atau isinya; Kaabah hanyalah titik fokus untuk sholat. Ada beberapa metode dalam menentukan arah Kiblah; dalam 1000 tahun terakhir, beberapa ahli matematika dan Muslim para astronom, seperti Biruni, telah membahas cara yang benar dalam menentukan Kiblah arah dari titik mana pun di permukaan bumi.

Berdasarkan Google Earth, letak lintang astronomi Kabah adalah $\varphi = 21^{\circ}.25'21.17''LU$ dan bujur ka'bah adalah $\lambda = 39^{\circ}49'34.56''BT$.

Berdasarkan rumus trigonometri segitiga bola, persamaan untuk menentukan arah Kiblat pada suatu lokasi ditampilkan pada persamaan (1).

$$\tan(Q) = \frac{\sin(\lambda_L - \lambda_M)}{\cos \varphi_L \tan \varphi_M - \sin \varphi_L \cos(\lambda_L - \lambda_M)} \quad (1)$$

Persamaan (1) menjelaskan;

φ_M = Lintang Kiblat

λ_M = Bujur Kiblat

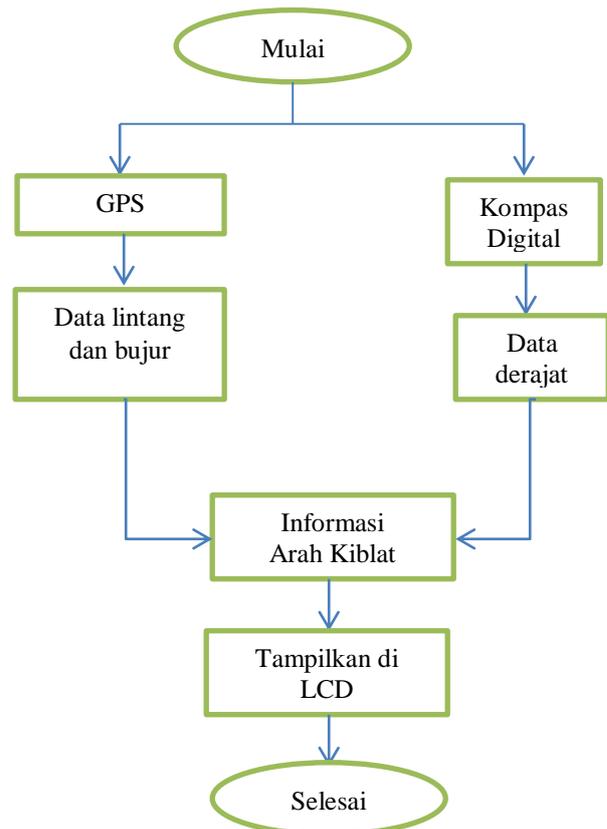
φ_L = Lintang suatu lokasi

λ_L = Bujur suatu lokasi untuk menentukan arah Kiblat

3. Metode Penelitian

Pada bagian ini dijelaskan perancangan sistem alat penentu arah Kiblat. Sistem umum berbasis modul GPS, modul kompas dan Arduino mikrokontroler. Algoritma penulisan sistem menggunakan Arduino IDLE. Langkah-

langkah dalam hal ini penelitian umumnya ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1: Skema umum sistem penelitian.

Pada **Gambar 1**, Arduino, modul GPS dan Kompas akan aktif secara otomatis. Perangkat GPS akan mendapatkan Bujur dan Lintang dari suatu Lokasi tertentu (yang akan diketahui arah Kiblat nya). Sedangkan Kompas digital mendapatkan sudut Lokasi dan Utara. Data kompas dihitung sampai mendapatkan sudut lokasi menuju kiblat. Data yang diperoleh dari GPS dan Kompas akan ditampilkan di LCD.

4. Hasil dan Pembahasan

Data GPS dan Kompas diolah dengan⁽¹⁾ menggunakan formulasi trigonometri segitiga bola (lihat Persamaan (1)) yang akan menghasilkan arah kiblat dan data koreksi Masjid. Setelah membangun sistem arah kiblat, sistem diuji (dikalibrasi) di Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta. Hasil pengujian arah kiblat di mesjid Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta ditunjukkan oleh **Gambar 2**, Hasilnya menunjukkan bahwa arah kiblat terletak pada 294.7148437° dengan koreksi -0.35° . Nilai koreksi Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta memiliki nilai deviasi yang sangat baik.



Gambar 2: Hasil pengujian arah kiblat di Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta

5. Kesimpulan

Dalam penelitian ini, telah dikembangkan alat yang dapat menentukan arah kiblat berbasis kompas digital. Alat ini dibangun dengan mikrokontroler Arduino, modul GPS,

dan modul Kompas dapat bekerja dengan baik dan dirancang sedemikian rupa sehingga dapat dibawa kemana saja (*portable*). Metode trigonometri segitiga bola digunakan untuk menentukan arah kiblat dari data Lintang dan Bujur suatu lokasi. Pengujian alat ini dilakukan di masjid Gedhe Kauman Yogyakarta. Hasilnya menunjukkan bahwa arah kiblat terletak pada 294.7148437° dengan koreksi -0.35° . Nilai koreksi Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta memiliki nilai deviasi yang sangat baik.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (KEMENRISTEKDIKTI) 2018 dengan skema Penelitian Dosen pemula (PDP) dengan No. 0805 / K4 / KM / 2018.

Daftar Pustaka

1. F. Wajdi. *Penerapan algoritma Jean Meus dalam pengukuran arah kiblat dengan theodolite*. Thesis. Institut Agama Islam Negri Wali Songo, 2012.
2. A. Meydiananda. *Uji akurasi azimuth bulan sebagai acuan penentuan arah kiblat*. Thesis, Institut Agama Islam Negri Wali Songo, 2012.
3. S. Hambali. *Metode pengukuran arah kiblat dengan segitiga siku-siku dari bayangan matahari setiap saat*. Thesis. Institut Agama Islam Negri Wali Songo, 2010.
4. A. Budiwati. "Tongkat istiwa", Global Positioning System (GPS) dan google earth untuk menentukan titik koordinat bumi dan aplikasinya dalam penentuan arah kiblat. *Al-Ahkam*, 26(1), 65-92, 2016.
5. M. Raharto dan D. J. Arifin. Telaah penentuan arah kiblat dengan perhitungan trigonometri bola dan bayang-bayang gnomon oleh matahari. *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia*, 11(1), 23-29, 2011.
6. L. Hakim, R. B. Raharjo, dan D. D. Waluyo. Prototype robot untuk menentukan arah kiblat dengan tanda shaf sholat. *Program Kreativitas Mahasiswa-Karsa Cipta*, 1-8, 2014.
7. M. Rasyid, *Posibilitas penentuan arah kiblat dengan lingkaran jam tangan analog*. Thesis, Institut Agama Islam Negri Wali Songo, 2013.
8. N. H. El-Banjary. Menentukan Arah Kiblat Dengan Hembusan Angin (Perspektif Fiqh dan Sains). Al-Marshad: *Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 2(1), 1-12, 2017.
9. A. A. Isa, Z. Zakaria, F. M. Johar dan F. A. Othman. *In-Flight Prayer Times and Qiblat Direction - A Preliminary Study*. International RF and Microwave Conference Proceedings, Putrajaya, September 12-14 2006, 111-115, ISBN: 0-7803-9744-4.
10. M. Z. Ibrahim dan M. Z. Norashikin. Mobile Qibla and Prayer Time Finder using PDA and External Digital Compass. World Academy of Science, Engineering and Technology, *International Journal of Electrical, Computer, Energetic, Electronic and Communication Engineering*, 4(5), 891-896, 2010.
11. M. Jassim, A. Al-Talabany dan M. Mohammed. Novel (RDQ) method for Precise Qibla determination using GNSS Built in a Computer Software. *ZANCO Journal of Pure and Applied Science*, 28, 356-362, 2016.