



PROTOTIPE SAJADAH OTOMATIS ARAH KIBLAT DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO

Abdul Rafid Fakhrun Gani, Yul Ifda Tanjung, Abdul Rasyid Fakhrun Gani, Aji Ibnu Khair, Muhammad Jaka Maulana dan Ilham Sidiq

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Program Studi S2 Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Indonesia

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia
abdulrafidfg@gmail.com

Diterima: Desember 2021. Disetujui: Januari 2022. Dipublikasikan: Februari 2022

ABSTRAK

Sholat merupakan kewajiban bagi umat muslim dalam konteks ibadah, yang berarti seorang muslim wajib melaksanakan sholat meskipun berada dalam kendaraan. Dalam melaksanakan sholat terdapat beberapa syarat sah sholat diantaranya yaitu menghadap ke arah kiblat, ulama berpendapat bahwa menghadap ke arah kiblat merupakan syarat sah sholat. Namun, ketika seorang muslim sholat dikendaraan arah kiblat relatif dari tempat tersebut berubah-ubah seiring kendaraan tersebut berbelok arah. Dengan tujuan memudahkan umat muslim dalam melaksanakan sholat dalam kendaraan "prototipe sajadah otomatis arah kiblat dengan mikrokontroler Arduino" dengan menggunakan sensor CMPS 12 sebagai pendeteksi arah kiblat dan dibantu oleh motor dc dapat menstabilkan arah kiblat ketika kendaraan berbelok arah secara otomatis. Dengan adanya produk ini selain bertujuan mempermudah umat muslim ketika sholat di kendaraan juga berfungsi untuk memberi ketenangan ketika sholat karena selalu menghadap kearah kiblat sehingga syarat-syarat sah sholat terpenuhi dengan baik. Produk Alat Stabilisasi kiblat diharapkan dapat menjadi inovasi teknologi bagi umat muslim.

Kata Kunci: Kiblat, Arduino, Perubahan Arah Kiblat

ABSTRACT

Prayer is an obligation for Muslims in the context of worship, which means that a Muslim is obliged to pray even though he is in a vehicle. In carrying out prayers, there are several conditions for valid prayer, including facing the Qibla direction, scholars argue that facing the Qibla direction is a valid condition for prayer. However, when a Muslim prays in a vehicle, the relative qibla direction of the place changes as the vehicle turns direction. With the aim of making it easier for Muslims to carry out prayers in a vehicle "automatic prayer rug prototype with an Arduino microcontroller" using a CMPS 12 sensor as a Qibla direction detector and assisted by a dc motor that can direct the Qibla direction when the vehicle turns automatically.

Keywords: Qibla, Arduino, Qibla Direction Change

PENDAHULUAN

Sholat adalah salah satu sarana dalam hubungan antara manusia dan Allah SWT. Dalam hal ibadah sholat merupakan ibadah yang mempunyai kedudukan yang tinggi dibandingkan dengan ibadah-ibadah lainnya. Ibadah sholat hukumnya wajib bagi setiap muslim, hal ini sesuai dengan Al-Quran QS: Al-Baqarah (2) : 43 “Dan laksanakan sholat dan bayarlah zakat dan rukuklah bersama orang yang rukuk”, maka orang muslim diharuskan untuk melaksanakan sholat dalam keadaan apapun. Dalam pelaksanaan sholat, seorang muslim harus memperhatikan syarat sah dalam sholat, agar ibadahnya dapat diterima dengan sempurna. Syarat sah sholat diantaranya adalah islam, berakal, suci dari hadast, menghilangkan najis, menutup aurat, masuknya waktu sholat, niat, dan menghadap kiblat (Muanifah, 2020).

Kiblat adalah arah terdekat menuju ka'bah melalui great circle pada waktu mengerjakan ibadah salat (Jayusman, 2014). Arah kiblat yaitu arah yang menuju ke bangunan Ka'bah di Masjidil Haram. Hal ini sesuai dengan Al-Quran QS: Al-Baqarah (2) : 149 “Dan dari manapun kamu berada palingkan wajahmu ke Masjidil Haram dan dimanapun kamu berada palingkan wajahmu kepadanya.....”. Secara astronomis arah kiblat yang dimaksud arah yang menuju ke titik koordinat 21°25' LU dan 39°50' BT di ukur dari letak kawasan tertentu di Indonesia (Fatmawati et al., 2020). Menghadap kiblat merupakan salah satu bagian dari syarat sah sholat (Ulum, 2020), yang berarti ketika seorang muslim sholat maka diwajibkan untuk menghadap ke arah kiblat jika tidak maka sholatnya tidak sah (Iman, 2017). Namun adakalanya ketika seorang muslim sholat di atas kendaraan yang menyebabkan arah kiblat relatif berubah seiring kendaraan tersebut berbelok arah.

Dalam pelaksanaan sholat di kendaraan, Hadist yang diriwayatkan oleh Bukhari Dari Jabir ibnu Abdillah, berkata “Rasulullah shallallahu alaihi wasallam sholat di atas kendaraannya (tunggangannya) menghadap kemanapun kendaraan tersebut menghadap. Namun, jika beliau hendak sholat fardhu, maka

beliau turun dan sholat menghadap kiblat” (Hadits no. 385 dalam Shahih Bukhari). Berdasarkan hadist tersebut ijma' ulama (kesepakatan ulama) berpendapat bahwa sholat fardu diwajibkan untuk menghadap kiblat kecuali terdapat udzur syar'i (Wakia & Sabriadi, 2020). Berdasarkan hal diatas sangat penting untuk seorang muslim untuk menghadap kiblat ketika melaksanakan sholat yang terkhusus sholat fardhu walaupun berada di dalam kendaraan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Miptahudin & Risnandar, 2018) penelitian yang dilakukan untuk mengoreksi arah kiblat dengan bantuan GPS (*Global Position System*) dan kompas digital. Penelitian ini menggunakan konsep dasar trigonometri segitiga bola untuk mendapatkan derajat arah kiblat dengan memanfaatkan data lintang dan bujur yang didapatkan melalui GPS, lalu kompas digital akan mendapatkan derajat mata angin yang kemudian akan didapatkan hasil koreksi dari arah kiblat. Didapat hasil bahwa arah kiblat membentuk arah 294.7148437° dengan koreksi - 0.35°, nilai koreksi tersebut termasuk ke dalam deviasi yang sangat baik. Namun penelitian yang dilakukan hanya berupa koreksi arah kiblat pada suatu tempat dan belum dapat diterapkan pada kendaraan dimana arah kiblat relatif akan berubah seiring kendaraan tersebut berbelok arah. Oleh sebab itu disini penulis bertujuan untuk melakukan penelitian pengembangan dari teknologi tersebut.

Pengembangan teknologi yang dilakukan dengan cara menambahkan motor DC untuk menuntukkan derajat dimana letak arah kiblat. Motor DC dipasang pada bagian bawah projek yang berfungsi sebagai pijakan stabilisasi derajat arah kiblat. Penentuan derajat arah kiblat ini dibantu dengan GPS untuk mengetahui garis lintang dan garis bujur dari suatu lokasi sehingga didapatkan nilai derajat arah kiblat.

Kompas digital berfungsi untuk mengetahui besar derajat sudut dari arah utara, dengan bantuan kompas digital maka didapatkan nilai koreksi dari arah kiblat, yang selanjutnya akan di respon oleh motor DC untuk menstabilkan arah kiblat ketika sholat.

Dengan alat ini maka ketika seorang muslim sholat di kendaraan maka sholatnya akan tetap menghadap kiblat meskipun kendaraan tersebut berbelok arah.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental. Penelitian kuantitatif menekankan kepada fenomena-fenomena yang bersifat objektif dan dipahami secara kuantitatif (Hamdi & Bahruddin, 2014).

Penelitian ini dilakukan melalui 3 tahapan, yaitu tahap pra penelitian, tahap penelitian, dan tahap pasca penelitian (Gani et al., 2020). Tahap pra penelitian merupakan tahap untuk mempersiapkan pada kegiatan penelitian (Gani & Arwita, 2020; Rezeqi, Brata, et al., 2020), tahap ini dilakukan untuk mengetahui rancangan awal dari prototipe, melakukan pembuatan prototipe, serta melakukan validasi instrumen (Plomp & Nieveen, 2013). Tahap penelitian merupakan tahap yang dilakukan untuk melakukan uji coba dan dokumentasi terhadap prototipe. Tahap pasca penelitian merupakan tahap yang dilakukan setelah data dari penelitian didapatkan (Rezeqi, Nasution, et al., 2020).

Jenis pengujian alat yang dilakukan merupakan uji koreksi kiblat dengan mengetahui nilai presentase ketidakpastian alat. Pada penelitian ini digunakan sampel pembandingan berupa aplikasi pada smartphone "Qibla Direction" untuk mengetahui derajat penyimpangan alat.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengkategorikan hasil penyimpangan yang ditemukan (Sugiyono, 2018). Hasil temuan tersebut di ambil nilai rata-rata dan diambil kesimpulannya secara naratif (Arikunto, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Produk Alat Stabilisasi Kiblat



Gambar 1. Tampilan produk Alat Stabilisasi Kiblat

Produk prototipe sajadah otomatis atau kami sebut dengan "Alat Stabilisasi Kiblat" telah dilakukan validasi oleh dua orang pakar, satu orang dari dosen ahli di bidang teknologi dan satu merupakan petinggi agama yaitu ustadz. Alat stabilisasi memiliki kelebihan dibandingkan dengan produk-produk serta penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh (Miptahudin & Risnandar, 2018) pada penelitian ini telah di buat alat penunjuk arah dan koreksi kiblat dengan memanfaatkan Arduino sebagai mikrokontroler dan dibantu oleh beberapa komponen, antara lain gps berfungsi untuk mengetahui data lintang dan data bujur lokasi sistem, dan kompas digital untuk mengetahui data arah mata angin. Penelitian yang lain dilakukan oleh (Simanjuntak et al., 2020) penelitian ini membuat suatu alat berupa sajadah berbicara yang dapat dimanfaatkan untuk penyandang tunanetra dengan memanfaatkan Arduino sebagai mikrokontroler. Pada sajadah ditempatkan beberapa komponen penyusun sehingga pada saat melaksanakan sholat akan menghadap ke arah kiblat dengan sudut yang benar. Namun pada kedua penelitian tersebut hanya dapat diaplikasikan dalam keadaan ruangan statis dan tidak dapat diaplikasikan di dalam kendaraan dimana arah kiblat akan berubah-ubah seiring kendaraan tersebut berbelok arah. Alat stabilisasi kiblat merupakan pengembangan dari kedua teknologi tersebut.

Alat stabilisasi kiblat berbentuk seperti suatu pijakan tempat melaksanakan sholat yang diaplikasikan di dalam kendaraan. Produk ini berfungsi untuk menstabilkan arah kiblat secara

otomatis ketika arah kiblat berubah-ubah seiring kendaraan bergerak dan berbelok arah. Produk alat stabilisasi kiblat terdiri dari beberapa komponen, antara lain mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328P yang berfungsi sebagai pengendali sistem, *global position system* (GPS) yang berfungsi untuk mengetahui data lintang dan data bujur, kompas digital untuk mengetahui data arah mata angin, dan komponen tambahan merupakan motor dc sebagai komponen pemutar pijakan agar tetap menstabilkan arah secara otomatis.



Gambar 2. Tampilan Penggunaan Produk Alat Stabilisasi Kiblat

2. Uji Koreksi Kiblat

Uji koreksi kiblat adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar presentase ketidakpastian alat terhadap arah kiblat. Adapaun perlakuan yang dilakukan ketika melakukan pengujian koreksi kiblat yaitu dengan menampilkan data derajat arah kiblat pada Arduino melalui LCD 16x2, lalu melakukan perbandingan data dari derajat arah kiblat dengan aplikasi penunjuk arah kiblat pada smartphone. Untuk uji koreksi kiblat ini kami melakukan sebanyak 5 kali pengujian dimana dalam sekali pengujian terdapat 4 rute pembelokan. Hasil pengujian koreksi kiblat ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Koreksi Kiblat

Uji	Rute Perjalanan	Derajat Pada Alat	Derajat Pada Smartphone	Nilai Koreksi
1	Kanan	296	293	-1,0239%
	Kiri	289	293	1,3652%
	Kiri	295	293	-0,6826%
	Kiri	296	293	-1,0239%
2	Kanan	292	293	0,3413%
	Kanan	293	293	0,0000%

	Kiri	294	293	-0,3413%
	Kanan	291	293	0,6826%
3	Kanan	292	293	0,3413%
	Kiri	289	293	1,3652%
	Kanan	294	293	-0,3413%
	Kiri	290	293	1,0239%
4	Kiri	297	293	-1,3652%
	Kiri	290	293	1,0239%
	Kanan	286	293	2,3891%
	Kanan	288	293	1,7065%
5	Kanan	296	293	-1,0239%
	Kiri	291	293	0,6826%
	Kanan	293	293	0,0000%
	Kiri	291	293	0,6826%

Produk Alat Stabilisasi Kiblat sudah memiliki arah kiblat yang akurat. Hal ini didasarkan pada sebagian hasil pengujian koreksi kiblat bernilai <5% yang merupakan nilai maksimum presentase kesalahan. Pada pengujian pertama didapat hasil dari rata-rata derajat smartphone sebesar 293° dan nilai rata-rata pada alat sebesar 294° maka didapatkan nilai rata-rata koreksi sebesar 0,34%. Pada pengujian kedua didapat hasil dari rata-rata derajat smartphone sebesar 293° dan nilai rata-rata pada alat sebesar 292,5° maka didapatkan nilai rata-rata koreksi sebesar 0,17%. Pada pengujian ketiga didapat hasil dari rata-rata derajat smartphone sebesar 293° dan nilai rata-rata pada alat sebesar 291,25° maka didapatkan nilai rata-rata koreksi sebesar 0,6%. Pada pengujian keempat didapat hasil dari rata-rata derajat smartphone sebesar 293° dan nilai rata-rata pada alat sebesar 290,25° maka didapatkan nilai rata-rata koreksi sebesar 0,94%. Pada pengujian kelima didapat hasil dari rata-rata derajat smartphone sebesar 293° dan nilai rata-rata pada alat sebesar 292,75° maka didapatkan nilai rata-rata koreksi sebesar 0,09%.

Maka dapat disimpulkan nilai ketidakpastian rata-rata pada 5 kali pengujian produk Alat Stabilisasi Kiblat sebesar 0,3%. Nilai penyimpangan koreksi tersebut dapat disebabkan oleh kesalahan pengukuran. Menurut (Rohayati, 2020) kesalahan pengukuran terdiri dari 2 komponen antara lain, yaitu komponen acak dan sistematis. Kesalahan acak disebabkan oleh besaran berpengaruh yang tidak dapat diramalkan, stokastik terhadap waktu dan bervariasi terhadap ruangsedangkan

kesalahan sistematis disebabkan oleh besaran berpengaruh yang dapat diamati terhadap hasil pengukuran (KAN, 2002). Nilai ketidakpastian adalah nilai yang diperoleh dari perpaduan semua kesalahan yang terjadi selama melakukan pengujian. Sumber-sumber ketidakpastian dalam pengujian terjadi pada saat pemercontohan, preparasi percontoh, kalibrasi peralatan, instrumen, kesalahan random, kesalahan sistematis, dan personil (Rohayati, 2020). Maka dapat disimpulkan pengujian koreksi arah kiblat yang dilakukan termasuk dalam kategori sangat baik.

Kategori sangat baik menunjukkan bahwa prototipe alat stabilisasi kiblat ini dapat digunakan bagi masyarakat umum. Hal ini sesuai dengan tujuan pengembangan alat, yaitu untuk menyelesaikan permasalahan ibadah salat di perjalanan bagi Umat Islam (Farid Azmi, 2017; Singgih, 2013; Ulum, 2020; Wakia & Sabriadi, 2020). Prototipe ini sangat baik untuk dikembangkan dalam skala yang lebih besar agar dapat digunakan di pesawat dan kapal yang sedang dalam perjalanan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, telah dikembangkan suatu alat yang dapat membantu umat muslim menghadap kiblat ketika sholat di kendaraan meskipun kendaraan tersebut berbelok arah. Alat ini terdiri dari beberapa komponen diantaranya mikrokontroler Arduino, modul GPS, modul Kompas, dan motor DC. Pada pengujian koreksi kiblat didapatkan nilai rata-rata ketidakpastian pengukuran sebesar 0,3%. Dalam pengujian nilai ketidakpastian nilai tersebut tergolong dalam kategori deviasi sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi VII. PT Rineka Cipta.

Farid Azmi, M. (2017). *Qibla Rullers sebagai Alat Pengukur Arah Kiblat* (Vol. 1). UIN Walisongo.

Fatmawati, Shuhufi, M., Amir, R., & Ahmad, Saiyed amar. (2020). Rumus Arah Kiblat Saadoeddin Djambek Perspektif Spherical Trigonometry. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 6(2), 149–161. <https://doi.org/10.30596/jam.v>

Gani, A. R. F., & Arwita, W. (2020). Kecenderungan Literasi Informasi Mahasiswa Baru Pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(2), 145–150. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/pelita/index>

Gani, A. R. F., Arwita, W., Syahraini, S., & Daulay, N. K. (2020). Literasi Informasi Dalam Tugas Mini Riset Mahasiswa Baru Jurusan Biologi Pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(3), 174–180.

Hamdi, asep saepun, & Bahrudin, E. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi Dalam Pendidikan* (A. Anas (ed.)). DEEPUBLISH.

Iman, B. (2017). Peranan Arah Kiblat Terhadap Ibadah Shalat. *Jurnal Syari'ah Dan Hukum Diktum*, 15(2), 247–260.

Jayusman. (2014). Akurasi Metode Penentuan Arah Kiblat Kajian Fiqih Al-Ikhtilaf dan Sains. *ASAS: Jurnal Hukum Ekonomi Syariah*, 6(1), 72–86.

KAN. (2002). *Pedoman Evaluasi Pelaporan Ketidakpastian Pengukuran*. In Badan Standartdisasi Nasional.

Miptahudin, R. A., & Risnandar, M. A. (2018). Uji Koreksi Arah Kiblat Di Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta Menggunakan Kompas Digital dan Mikrokontroler Arduino. *Al Jazari Journal of Mechanical Engineering*, 3(2), 38–40.

Muanifah, S. (2020). Upaya Guru PAI Dalam Pembiasaan Ibadah Sholat Peserta Didik Tunagrahita Ringan Kelas VII Di SLB Negeri Cendoko Kudus Tahun Pelajaran 2019/2020 (Vol. 2017, Issue 1).

- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational Desain Research. Enschede.
- Rezeqi, S., Brata, W. W. W., Handayani, D., & Gani, A. R. F. (2020). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Taksonomi Organisme Tingkat Rendah Terhadap Capaian Pembelajaran Berbasis KKNI. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 7(2), 080–086.
- Rezeqi, S., Nasution, A., Gani, A. R. F., Ginting, E. B., & Ginting, E. (2020). Evaluasi Aplikasi Berbasis Power Point Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Metode Etnobiologi. *BEST Journal (Biology Education, Science & Technology)*, 3(2), 263–269.
- Rohayati, Y. (2020). Perhitungan Nilai Ketidakpastian Pada Pengujian Sedimen Sungai Dengan Teknik Fluoresensi Sinar-X (XRF). *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara Volume*, 16(1), 23–37. <https://doi.org/10.30556/jtmb.Vol16.No1.2020.1047>
- Simanjuntak, J. C. S., Hapsari, G. I., & Meisaroh, L. (2020). Sajadah Berbicara Pendeteksi Arah Kiblat Berbasis Arduino. *E-Proceeding of Applied Science*, 6(2), 2053–2060.
- Singgih, H. (2013). Rancang-Bangun Alat Penunjuk Arah Kiblat Berbasis GPS. *Jurnal ELTEK*, 11, 79–92.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Ulum, M. (2020). Pelatihan Penentuan dan Pendampingan Pembinaan Arah Kiblat Masjid Di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya. *Nusantara Journal of Community Engagement*, 1(1).
- Wakia, N., & Sabriadi. (2020). Meretas Problematika Arah Kiblat Terkait Salat Diatas Kendaraan. *Elfalaky: Jurnal Ilmu Falak*, 4(2), 207–221.