

| | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Accepted: Januari 2026 | Revised: Februari 2026 | Published: Maret 2026 |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|

LINE LASER LEVEL SEBAGAI ALAT BANTU PENENTUAN ARAH KIBLAT BERBASIS SELISIH AZIMUTH

Umi Kalsum

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

email: umikalsum804@gmail.com

Rizka Aulia Kusumaningrum

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

email: rizkaauliakusumaningrum@gmail.com

Abstract

Determining the direction of the Qibla is a fundamental requirement in the construction and arrangement of Muslim places of worship. Various methods have been developed, but not all are readily accessible to the public due to technical and cost limitations. This article aims to conceptually examine the possibility of using a line laser level as a tool to help determine the direction of the Qibla based on the azimuth difference. The study was conducted through an analysis of the working principles of the line laser level and its suitability with the concept of azimuth difference in astronomy. Technically, a line laser level has the ability to project straight horizontal and vertical lines stably, thus functioning as a precise directional visualization on a flat surface. In the context of determining the direction of the Qibla, this characteristic is similar in function to the traditional istiwa'ain tool that uses a string as a straight guide, but with a more consistent level of stability and a lower potential for human error. Furthermore, compared to the relatively high cost of using a theodolite and requiring specialized technical skills, a line laser level can be seen as a more affordable and practical alternative for Qibla direction calibration needs at the community level. Thus, conceptually, the line laser level has the potential to be an applicable and alternative tool in determining the direction of the Qibla, as long as its use is based on correct azimuth calculations.

Keywords : *Qibla direction, laser level line, azimuth difference.*

Abstrak

Penentuan arah kiblat merupakan kebutuhan mendasar dalam pembangunan dan penataan tempat ibadah umat Islam. Berbagai metode telah berkembang, namun tidak seluruhnya mudah diakses oleh masyarakat karena keterbatasan teknis maupun biaya. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji secara konseptual kemungkinan pemanfaatan *line laser level* sebagai alat bantu penentuan arah kiblat berbasis selisih azimuth. Kajian dilakukan melalui analisis prinsip kerja line laser level serta

kesesuaiannya dengan konsep selisih azimuth dalam ilmu falak. Secara teknis, line laser level memiliki kemampuan memproyeksikan garis lurus horizontal dan vertikal secara stabil, sehingga berfungsi sebagai visualisasi arah yang presisi pada bidang datar. Dalam konteks penentuan arah kiblat, karakteristik ini memiliki kemiripan fungsi dengan alat *istiwa'ain* yang menggunakan benang sebagai penunjuk arah lurus, namun dengan tingkat kestabilan yang lebih konsisten dan potensi kesalahan manusia yang lebih minimal. Selain itu, dibandingkan dengan penggunaan theodolit yang biayanya relatif tinggi dan keterampilan teknis khusus, line laser level dapat dipandang sebagai alternatif yang lebih terjangkau dan praktis untuk kebutuhan kalibrasi arah kiblat di tingkat masyarakat. Dengan demikian, secara konseptual line laser level berpotensi menjadi alat bantu aplikatif dan alternatif dalam penentuan arah kiblat, selama penggunaannya tetap didasarkan pada perhitungan azimuth yang benar.

Kata kunci: arah kiblat, line laser level, selisih azimuth.

Pendahuluan

Arah kiblat merupakan orientasi fundamental dalam pelaksanaan ibadah shalat bagi umat Islam. Ketepatan arah kiblat tidak hanya menjadi persoalan normatif-teologis, tetapi juga persoalan teknis-astronomis. Aspek ini terus berkembang seiring dengan kemajuan ilmu falak dan teknologi pengukuran. Dalam praktiknya, metode penentuan arah kiblat telah mengalami transformasi dari pendekatan tradisional berbasis bayangan matahari dan alat sederhana seperti *tongkat istiwa'*, hingga penggunaan instrumen presisi seperti theodolit dan sistem berbasis Global Positioning System (GPS). Perkembangan tersebut menunjukkan adanya integrasi antara disiplin fikih dan astronomi dalam menjamin akurasi orientasi kiblat (Izzudin 2012).

Secara astronomis, arah kiblat ditentukan melalui perhitungan azimuth Ka'bah dari suatu lokasi tertentu menuju Ka'bah di Makkah. Azimuth merupakan sudut yang dihitung dari arah utara sejati (true north) searah jarum jam hingga mencapai arah objek yang dituju (Hambali 2011). Dalam praktiknya, nilai azimuth yang telah dihitung perlu diterjemahkan secara geometris ke dalam bentuk garis arah pada bidang horizontal agar dapat diaplikasikan di lapangan. Oleh karena itu, instrumen pengarah memegang peranan penting dalam menjaga konsistensi antara hasil perhitungan teoritis dan implementasi praktis (Khazin 2004).

Dalam praktik penentuan arah kiblat, metode yang digunakan telah mengalami perkembangan dari pendekatan tradisional hingga modern. Instrumen sederhana seperti *Istiwa'ain* memanfaatkan prinsip garis lurus berbasis bayangan Matahari dengan bantuan benang. Metode ini relatif mudah dan ekonomis, namun sangat bergantung pada ketelitian pengguna, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan. Sebaliknya, theodolit menawarkan tingkat presisi yang tinggi karena mampu mengukur sudut horizontal secara langsung hingga kesatuan detik (Izzudin 2012). Meskipun demikian, penggunaan theodolit memerlukan biaya yang relatif besar serta keterampilan teknis dalam pengoperasiannya. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara alat yang presisi tetapi kurang aksesibel dan alat yang sederhana namun memiliki potensi *human error*.

Seiring perkembangan teknologi konstruksi, line laser level dikenal sebagai instrumen yang mampu memproyeksikan garis lurus horizontal maupun vertikal secara stabil menggunakan sinar laser. Secara prinsip, alat ini menghasilkan garis acuan yang konsisten pada bidang datar tanpa memerlukan penarikan benang atau pengukuran sudut langsung. Alat ini banyak digunakan dalam

bidang teknik sipil dan arsitektur untuk memastikan keselarasan dan presisi garis pada bidang bangunan. Karakteristik ini membuka peluang pemanfaatannya sebagai alat bantu dalam memvisualisasikan arah kiblat berbasis azimuth, khususnya pada tahap proyeksi garis ke lantai atau bidang bangunan.

Hingga saat ini, kajian mengenai pemanfaatan line laser level dalam penentuan arah kiblat masih relatif terbatas dan lebih banyak berfokus pada instrumen konvensional (Hambali 2011). Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk mengkaji secara konseptual penggunaan line laser level sebagai alat bantu penentuan arah kiblat berbasis azimuth, dengan membandingkan prinsip kerjanya terhadap istiwa'ain dan theodolit. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran teoretis mengenai posisi line laser level dalam spektrum instrumen pengukuran kiblat, sekaligus menilai potensi kelebihan dan keterbatasannya sebagai alternatif yang lebih praktis dan terjangkau.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan kajian konseptual dengan pendekatan deskriptif-analitis (Bungin 2021) dan komparatif. Pendekatan ini digunakan untuk menjelaskan serta membandingkan karakteristik instrumen dalam penentuan arah kiblat berbasis azimuth. Data yang digunakan berupa sumber-sumber kepustakaan yang relevan dengan konsep azimuth dalam ilmu falak, prinsip kerja instrumen pengukuran sudut, serta literatur teknis mengenai line laser level. (Azwar 2004) Analisis dilakukan dengan menelaah konsep dasar azimuth sebagai fondasi teoretis penentuan arah kiblat, kemudian mengidentifikasi karakteristik teknis line laser level dalam memproyeksikan garis lurus pada bidang horizontal. Penelitian ini tidak melibatkan pengukuran lapangan, melainkan berfokus pada kesesuaian antara prinsip kerja alat dengan kebutuhan proyeksi arah kiblat secara teoritis.

Selanjutnya, pendekatan komparatif digunakan untuk membandingkan line laser level dengan instrumen lain yang lazim digunakan, seperti istiwa'ain dan theodolit. Perbandingan dilakukan berdasarkan aspek prinsip kerja, tingkat presisi teoritis, potensi kesalahan pengguna (human error), serta tingkat aksesibilitas dan kemudahan penggunaan. Melalui analisis tersebut, penelitian ini berupaya memetakan posisi line laser level dalam spektrum instrumen pengukuran kiblat serta menilai potensi kelebihan dan keterbatasannya sebagai alat bantu berbasis azimuth.

Hasil dan Pembahasan

Konsep Azimuth dalam Penentuan Arah Kiblat

Secara astronomis, arah kiblat ditentukan melalui perhitungan azimuth Ka'bah dari suatu lokasi menuju Ka'bah di Makkah. Azimuth merupakan sudut yang dihitung dari arah utara sejati (true north) searah jarum jam hingga mencapai arah objek yang dituju. Dalam praktik ilmu falak modern, nilai ini diperoleh melalui perhitungan koordinat lintang dan bujur suatu tempat terhadap koordinat Ka'bah (Musaffa, Syaifuddin, and Damanhuri 2021). Dalam konteks pengukuran lapangan, nilai azimuth tersebut perlu diterjemahkan menjadi garis orientasi pada bidang horizontal. Tanpa proses ini, hasil perhitungan tidak memiliki makna praktis. Oleh karena itu, diperlukan instrumen yang mampu mentransformasikan nilai sudut menjadi representasi arah yang dapat diikuti secara fisik. Ketepatan pada tahap ini sangat menentukan kesesuaian antara hasil perhitungan dan arah kiblat yang dihasilkan di lapangan (Izzudin 2012).

Prinsip Kerja dan Komponen Line Laser Level

Line laser level merupakan instrumen optik-elektronik yang dirancang untuk memproyeksikan garis lurus horizontal maupun vertikal menggunakan sinar laser. Komponen utama alat ini meliputi laser diode sebagai sumber cahaya, sistem lensa pembentuk garis, mekanisme self-leveling berbasis pendulum atau kompensator magnetik, serta dudukan penyangga seperti tripod. (Abdalla Elsadiq Ali and Abdullah Mohammed Al-garni 1996)



(1) *Line Laser Level*



(2) Skala pada *Line Las*



(3) Laser Vertikal dan Horizontal

Mekanisme self-leveling memungkinkan alat secara otomatis menyesuaikan posisi agar tetap berada pada bidang datar dalam batas kemiringan tertentu. Dengan demikian, garis yang dihasilkan bersifat stabil dan konsisten. (Plumb Line 2018). Karakteristik ini menjadikan line laser level efektif sebagai alat bantu dalam memvisualisasikan arah. Selain komponen utama tersebut, beberapa jenis

line laser level modern juga dilengkapi dengan fitur rotasi horizontal hingga 360 derajat serta kemampuan penguncian garis (lock mode). Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mempertahankan arah garis tertentu tanpa terganggu oleh perubahan posisi alat. Dalam konteks pengukuran arah kiblat, fitur tersebut dapat dimanfaatkan untuk menjaga konsistensi garis orientasi setelah sudut azimuth ditentukan.

Dalam konteks penentuan arah kiblat, garis laser dapat berfungsi sebagai representasi arah hasil perhitungan azimuth, selama orientasi awal alat telah ditentukan dengan benar. Oleh karena itu, dari sisi prinsip kerja, line laser level berpotensi mendukung proses proyeksi arah kiblat secara lebih praktis dan minim gangguan eksternal.

Analisis Kesesuaian Line Laser Level dengan Konsep Selisih Azimuth

Dalam praktik penentuan arah kiblat, nilai azimuth yang diperoleh melalui perhitungan sering kali tidak dapat langsung diaplikasikan di lapangan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan orientasi bangunan terhadap arah utara sejati. Oleh karena itu, digunakan pendekatan selisih azimuth, yaitu selisih antara azimuth kiblat dengan arah referensi yang tersedia di lokasi pengukuran. Penerapan selisih azimuth melibatkan dua tahapan utama. Pertama, menentukan arah referensi yang valid, umumnya berupa arah utara sejati yang diperoleh melalui kompas yang telah dikalibrasi atau metode astronomis. Kedua, mengaplikasikan nilai selisih tersebut dalam bentuk sudut nyata di lapangan sehingga dapat direpresentasikan sebagai garis arah kiblat.

Pada instrumen seperti theodolit, proses ini dapat dilakukan secara langsung karena alat mampu mengukur sudut horizontal dengan presisi tinggi hingga satuan detik busur ($1/3600$). Mutoha Arkanuddin, "Modul Pelatihan Perhitungan Dan Pengukuran Arah Kiblat", disampaikan pada tanggal 26 September 2007 di Masjid Syuhada Yogyakarta.¹³ Sebaliknya, pada metode istiwa'ain, penerapan sudut dilakukan secara manual melalui penentuan titik dan penarikan benang, sehingga sangat bergantung pada ketelitian pengguna. Slamet Hambali, *Menguji Tingkat Keakuratan (Hasil Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Istiwa'ain Karya Slamet Hambali)*, Eprints IAIN Walisongo Semarang, 2014.⁶⁰ Dalam konteks ini, line laser level tidak berfungsi sebagai alat ukur sudut, melainkan sebagai alat proyeksi garis (Ali and Al-garni 1996). Oleh karena itu, nilai selisih azimuth tetap harus diperoleh melalui perhitungan atau bantuan instrumen lain. Namun demikian, alat ini dapat digunakan secara efektif pada tahap visualisasi arah.

Secara praktis, penerapan metode ini dapat dijelaskan melalui beberapa tahapan. Pertama, menentukan arah referensi menggunakan bayangan Matahari dengan bantuan gnomon. Kedua, mengarahkan garis laser sejajar dengan bayangan tersebut sehingga diperoleh garis acuan pada bidang horizontal. Ketiga, menghitung selisih azimuth antara arah referensi dan arah kiblat. Keempat, memutar posisi line laser level sesuai nilai sudut yang diperoleh. Setelah itu, garis laser yang dihasilkan menunjukkan arah kiblat secara visual dan dapat ditandai secara permanen.

Peran utama line laser level terletak pada tahap visualisasi. Garis laser yang dihasilkan bersifat kontinu dan stabil, sehingga mampu meminimalkan gangguan yang sering terjadi pada metode manual, seperti kelengkungan atau pergeseran benang. Dengan demikian, alat ini berfungsi sebagai media yang menjembatani hasil perhitungan teoritis dengan implementasi praktis di lapangan.

Selain itu, penggunaan line laser level juga berpotensi mengurangi kesalahan sistematis yang sering terjadi pada metode manual. Dalam pengukuran berbasis benang, kesalahan dapat muncul akibat faktor elastisitas material, ketidaktegangannya, maupun gangguan eksternal seperti angin. (Ali and

Al-garni 1996) Sebaliknya, garis laser bersifat non-kontak dan diproyeksikan secara langsung, sehingga relatif lebih stabil dan tidak terpengaruh oleh kondisi lingkungan secara signifikan.

Analisis Komparatif: Istiwa'ain, Line Laser Level, dan Theodolit

Dalam penentuan arah kiblat, berbagai instrumen digunakan dengan karakteristik yang berbeda. Secara umum, instrumen tersebut dapat dipetakan dalam suatu spektrum, mulai dari alat sederhana berbasis prinsip garis lurus hingga alat presisi tinggi berbasis pengukuran sudut. Istiwa'ain merupakan instrumen sederhana yang memanfaatkan bayangan Matahari untuk menentukan arah utara sejati (Hambali 2014). Metode ini menunjukkan keterkaitan antara praktik tradisional dan prinsip astronomi, namun sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan ketelitian pengguna.

Sebaliknya, theodolit merupakan instrumen presisi yang mampu mengukur sudut horizontal secara langsung. Dengan mengarahkan alat pada benda langit, pengguna dapat memperoleh referensi arah secara akurat dan mengaplikasikan nilai azimuth kiblat sebagai sudut koreksi. Tingkat presisi yang tinggi menjadikan theodolit sebagai standar dalam pengukuran arah kiblat, meskipun penggunaannya memerlukan keahlian teknis.(OIF UMSU, 2020). Dalam perspektif metodologis, keberadaan berbagai instrumen tersebut menunjukkan bahwa penentuan arah kiblat tidak bersifat tunggal, melainkan kontekstual sesuai dengan kebutuhan, kondisi, dan tingkat akurasi yang diinginkan. Hal ini sejalan dengan perkembangan ilmu falak kontemporer yang cenderung mengedepankan pendekatan integratif antara metode tradisional dan teknologi modern

Di antara kedua instrumen tersebut, line laser level memiliki karakteristik sebagai alat proyeksi garis yang praktis dan stabil. Alat ini tidak mengukur sudut secara langsung, tetapi mampu merepresentasikan arah hasil perhitungan dalam bentuk garis visual yang konsisten. Secara komparatif, ketiga instrumen tersebut memiliki fungsi yang saling melengkapi. Istiwa'ain unggul dalam kesederhanaan, theodolit unggul dalam presisi, sedangkan line laser level menawarkan keseimbangan antara kemudahan penggunaan dan kestabilan proyeksi. Dalam kerangka ini, line laser level dapat dipandang sebagai alternatif praktis yang menjembatani kebutuhan antara akurasi dan aksesibilitas di tingkat masyarakat.

Penutup

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, penentuan arah kiblat berbasis azimuth melibatkan dua tahapan utama, yaitu perhitungan sudut arah secara astronomis dan proyeksi hasil perhitungan tersebut ke bidang horizontal. Kedua tahapan ini saling berkaitan dan menentukan ketepatan orientasi kiblat. Hasil analisis menunjukkan bahwa line laser level memiliki potensi sebagai alat bantu dalam tahap proyeksi arah. Kemampuannya dalam menghasilkan garis lurus yang stabil memungkinkan visualisasi arah yang lebih konsisten dibandingkan metode manual. Meskipun demikian, alat ini tidak dapat menggantikan fungsi instrumen pengukur sudut, sehingga tetap memerlukan dukungan perhitungan azimuth atau alat lain yang lebih presisi.

Secara komparatif, line laser level dapat diposisikan sebagai alternatif yang menjembatani antara kesederhanaan istiswa'ain dan presisi theodolit. Alat ini menawarkan kemudahan penggunaan dan potensi pengurangan kesalahan manual, sehingga relevan untuk digunakan dalam konteks praktis. Ke depan, diperlukan penelitian empiris untuk menguji tingkat akurasi penggunaan line laser level dibandingkan dengan instrumen standar. Pengujian tersebut penting untuk memperkuat temuan konseptual serta mendukung pengembangan metode penentuan arah kiblat yang lebih praktis, akurat, dan aplikatif.

Daftar Pustaka

- Ali, Abdalla Elsadiq, and Abdullah Mohammed Al-garni. 1996. "Evaluating the Accuracy of Laser Levels for Engineering Surveying." *Journal of King Saud University - Engineering Sciences* 8(1): 121–30. doi:10.1016/S1018-3639(18)30643-3.
- Arkanuddin, Mutoha. "Modul Pelatihan Perhitungan Dan Pengukuran Arah Kiblat."
- Azwar, Saifuddin. 2004. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bungin. 2021. *Pengantar Metode Kualitatif Model Pendekatan Kualitatif: Telaah Dalam Metode Penelitian Ilmiah*.
- Hambali, Slamet. 2011. *Ilmu Falak I : Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang.
- Hambali, Slamet. 2014. Eprints IAIN Walisongo Semarang *Menguji Tingkat Keakuratan (Hasil Pengukuran Arah Kiblat Menggunakan Istiwaa'ini Karya Slamet Hambali)*. https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/3835/2/Slamet_Hambali_2014.pdf.
- Izzudin, Ahmad. 2012. *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab Rukyat Praktis Dan Solusi Permasalahannya*. Semarang: Pustaka Rizki Putra.
- Khazin, Muhyiddin. 2004. *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*. Yogyakarta: Buana Pustaka.
- Line, Plumb. 2018. "Instruction Manual ©2018." : 1–18.
- Musaffa, Akhmad Fikril, Muhammad Syaifuddin, and Adi Damanhuri. 2021. "Integrasi Ilmu Falak Dan Teknologi Dalam Penentuan Arah Kiblat Di Masjid Jami." *Azimuth* 2.
- UMSU, OIF. 2020. "Penggunaan Theodolit 2020." : 1–16.

Journal Salimiya: Vol. 7, No.1, Maret 2026, e-ISSN; 2721-7078

Copyright rests with the authors

Copyright of *Jurnal Salimiya* is the property of *Jurnal Salimiya* and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.

<https://ejournal.iaifa.ac.id/index.php/salimiya>