

ANALISIS KORELASI DAN REGRESI ANTARA TAHUN BERDIRI DENGAN NILAI DEVIASI ARAH KIBLAT MASJID AGUNG SE-JAWA TIMUR

Agus Solikin^{1,a}, Adi Damanhuri^{1,b},

¹UIN Sunan Ampel Surabaya

Agussolikin2@uinsa.ac.id^a, adidamanhuri@uinsa.ac.id^b

Received 13 Mei 2024; revised 31 Mei 2024; accepted 17 June 2024.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui korelasi dan regresi antara tahun berdiri masjid agung yang ada di Jawa Timur dengan nilai deviasi arah kiblat. Adapun metode penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif dengan analisis korelasi sederhana yang berpatokan pada pedoman interpretasi korelasi Sugiyono tahun 2007 untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh antara variable bebas dengan variable terikat, sedangkan analisis regresi untuk mendapatkan prosi dteerminasi pengaruhnya. Adapun nilai deviasi arah kiblat masjid agung sebagai variable terikat, dan tahun berdirinya sebagai variable bebas. Perhitungan korelasi dan regresi linier memanfaatkan Microsoft Excel. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh korelasi yang sangat rendah antara tahun berdiri dengan nilai deviasi arah kiblat bangunan Masjid Agung yaitu sebesar 0,016, dengan persamaan regresi $y=0,0009x+6,7736$ serta variable tahun berdirinya masjid agung hanya mempengaruhi nilai deviasi arah kiblat sebesar 0,03%,. Berdasarkan klasifikasi masjid agung kedalam 4 (empat) kategori abad berdirinya, menunjukkan bahwa kategori 1, kategori 2, dan kategori 3 memiliki korelasi negative dan masing-masing memiliki korelasi yang sangat rendah untuk yaitu sebesar -0,128026886 untuk kategori 1 dan -0,048713168 untuk kategori 2. Sedangkan kategori 3 memiliki korelasi yang sedang yaitu sebesar -0,419826395, dengan koefisien determinasi tahun berdiri terhadap nilai deviasi arah kiblatnya sebesar 17,64% sedangkan 82,46% berasal dari variable lainnya. Kategori 4 memiliki korelasi positif dan termasuk korelasi rendah dengan koefisien korelasi sebesar 0,24422172 serta koefisien determinasi untuk tahun berdiri dengan nilai deviasi arah kiblatnya sebesar 5,96% sedangkan 94,04% berasal dari variable lain.

Kata kunci: Korelasi dan regresi, masjid agung, tahun berdiri, devoiasi arah kiblat.

ABSTRACT

This research aims to determine the correlation and regression between the year the Masjid Agung was founded in East Java and the deviation value in the direction of the Qibla. The research method used is quantitative with simple correlation analysis which is based on guidelines for interpreting the correlation between the independent variable and the dependent variable. This

Nama Penulis

research also uses linear regression. The deviation value of the Qibla direction of the Great Mosque is the dependent variable, and the year of its establishment is the independent variable. Correlation and linear regression calculations using Microsoft Excel. Based on the research that has been carried out, it was found that there was a very low correlation between the year it was founded and the deviation value in the Qibla direction of the Great Mosque building, namely 0.016, with the regression equation $y=0.0009x+6.7736$ and the variable the year the Great Mosque was founded only affected the Qibla direction deviation value by 0.03%,. based on the classification of great mosques into 4 (four) categories of centuries of existence, it shows that category 1, category 2, and category 3 have a negative correlation and each has a very low correlation, namely -0.128026886 for categories 1 and -0,048713168 for category 2. Meanwhile, category 3 has a moderate correlation, namely -0.419826395, with the coefficient of determination of the year of establishment on the Qibla direction deviation value of 17.64% while 82.46% comes from other variables. Category 4 has a positive correlation and includes low correlation with a correlation coefficient of 0.24422172 and a coefficient of determination for the year of establishment with a Qibla direction deviation value of 5.96% while 94.04% comes from other variables.

Keywords: Correlation and regression, grand mosque, year founded, deviation in Qibla direction..

PENDAHULUAN

Penelitian tentang arah kiblat masjid telah banyak dilakukan, khususnya masjid-masjid di Jawa Timur. Misalnya oleh Musonif yang meneliti tentang akurasi masjid-masjid yang ada di Tulungagung (Musonif & Aibak, 2018). Lalu penelitian yang dilakukan oleh Alimatus Solikha yang meneliti arah kiblat salah satu masjid ikonik yaitu Masjid Muhammad Ceng Hoo Pandaan menggunakan metode Imam Nawawi (Alimatus Solikha, 2017). Selanjutnya penelitian tentang akurasi masjid agung pernah dilakukan oleh Faiz (Faiz dkk., 2022), hingga penelitian kesesuaian arah kiblat yang melibatkan teknologi terkini seperti yang dilakukan oleh Kamal (Kamal, 2015) dan Mustaqim (Mustaqim, 2021) yang keduanya melibatkan aplikasi *Google Earth*. Penelitian – penelitian yang penulis sajikan belum menggunakan *protactor on* yang berfungsi untuk mengukur sudut suatu gambar. Jika selama ini mengukur suatu sudut dengan menggunakan busur, maka dalam artikel yang merupakan hasil penelitian penulis ini mencoba memanfaatkan *protactor on*.

Selaras dengan itu, terdapat dua penelitian lainnya yang objeknya adalah masjid agung yang ada di wilayah provinsi Jawa Timur. Pertama penelitian Siti

Judul Artikel

Muslifah yang melakukan penelitian arah kiblat masjid agung di Bondowoso, penelitian ini menyimpulkan bahwa arah kiblat masjid Bondowoso memiliki deviasi kemiringan yaitu sebesar 2° kurang ke Utara (Muslifah, 2011). Kedua, Penelitian Nurizah, yang meneliti arah kiblat masjid agung Sidoarjo dengan kesimpulan bahwa arah kiblat masjid ini memiliki deviasi sebesar 9° (Nurizzah Churotin, 2019). Penelitian Muslifah dan Nurizah ini terakit dengan arah kiblat masjid agung di daerah kabupaten yang ada di Jawa Timur. Sisi lain, Jawa Timur juga memiliki wilayah kota, sehingga penulis terdorong untuk melakukan penelitian yang hasilnya tersaji dalam artikel ini yaitu arah kiblat masjid agung yang ada di perkotaan Jawa Timur.

Dua penelitian arah kiblat masjid agung tersebut, menghasilkan nilai deviasi arah kiblat yang berbeda, selanjutnya mendorong penulis untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan masjid agung yang ada di Jawa Timur. Berdasarkan Sistem Informasi Masjid (SIMAS), yang di kelola oleh Bina Masyarakat Islam (BIMAS) Kementerian Agama Republik Indonesia, bahwa seluruh masjid agung di Jawa Timur berjumlah 40 Masjid (Masjid Agung Se Jawa Timur, 2024). Pertimbangan lain, hasil penelitian Muslifah dan Nurizzah tentang nilai deviasi arah kiblat, setelah penulis lakukan Analisa dan konfirmasi terhadap arah kiblat dua masjid Agung tersebut dengan memanfaatkan citra satelit yang disediakan oleh *Google Maps* (“Google Maps,” 2024) dan bantuan aplikasi tambahan atau *add-ons* yaitu *Protactor* (*Protractor*, t.t.) terkonfirmasi dan memiliki hasil yang sama.

Prinsip kerja google maps dengan bantuan *add-ons* *protactor* yaitu, penulis menentukan lokasi dan citra bangunan masjid agung yang diamati di google maps. Kemudian, di salah satu bagian masjid tersebut dijadikan sebagai titik acuan. Kemudian dari titik acuan tersebut ditarik menggunakan menu **Ukur Jarak** yang ada pada google maps ke arah ka’bah yang menjadi acuan kiblat umat Islam (Hambali, 2011). Setelah terlihat garis arahnya, maka selanjutnya dilihat apakah garis tersebut searah dengan arah bangunan atau tidak. Persinggungan arah garis dari masjid ke ka’bah dengan arah bangunan ini, yang kemudian oleh penulis disebut dengan deviasi arah kiblat. Jadi, deviasi arah kiblat dalam artikel ini, penulis identikan dengan arah bangunan masjid, walupun sangat mungkin bahwa arah

kiblat yang ada di dalam masjid, berbeda dengan arah bangunan. Kondisi ini, oleh penulis dalam penelitian ini, ini dikesampingkan terlebih dahulu.

Sejalan dengan itu, dalam penelitian ini penulis melakukan pengukuran terhadap masjid agung yang ada di Jawa Timur menggunakan citra satelit yang disediakan oleh google maps, dan untuk memperoleh informasi lainnya seperti tahun berdirinya masjid, alamat, hingga nomor identitas masjid, penulis peroleh dengan mengakses informasi yang ada di SIMAS. Dari data yang diperoleh berupa nilai deviasi arah kiblat dan informasi tahun berdirinya, selanjutnya yang pertama penulis lakukan adalah melakukan analisis korelasi antara tahun berdiri masjid agung di Jawa Timur dengan nilai deviasi arah kiblat. Sebagai dasar hipotesis awal penelitian ini, yaitu kesimpulan dari penelitian Walter R. Schumm, bahwa hubungan masjid yang di bangun pada tiga abad awal lahirnya Islam lebih akurat dibandingkan dengan setelah abad ke tiga (Schumm, 2020).

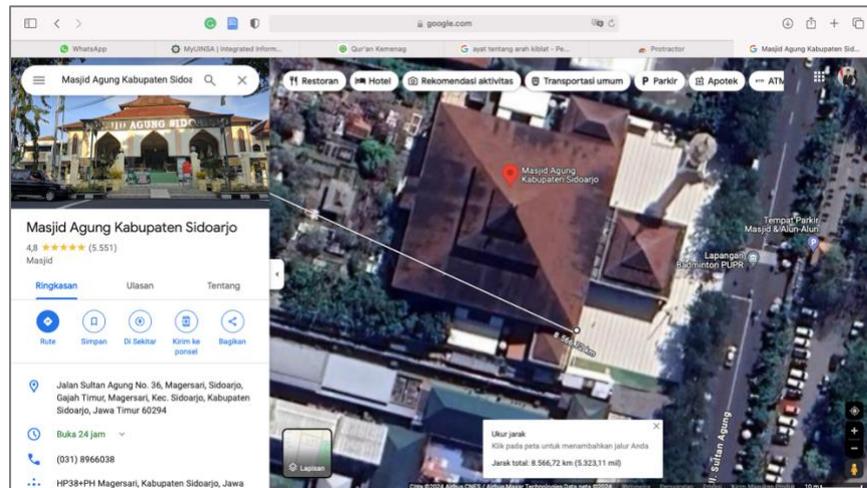
Sejalan dengan Schumm ini, ada pula penelitian arah kiblat masjid yang ada di turki dihubungkan dengan tahun berdirinya masjid, yang kesimpulannya bahwa tidak ditemukannya hubungan tahun berdiri dengan ke akuratan arah kiblat suatu masjid (Ilici dkk., 2018). Berdasarkan dua penelitian itu, maka artikel ini memiliki tujuan untuk menguraikan terkait hubungan tahun berdiri suatu masjid agung di kota-kota yang ada di Jawa Timur dengan arah kiblatnya. Sehingga, dalam penelitian ini suatu analisa regresi dilakukan untuk melihat lebih dalam untuk mendapatkan porsi determinasi korelasi variabel bebas terhadap variable terikat jika pada analisa pertama ditemukan adanya korelasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan metode korelasi sederhana atau korelasi *Product Moment*(Walpole, 1995) dan untuk interpretasi menggunakan kaidah korelasi Sugiyono(Subandriyo, 2020, hlm. 21) untuk menentukan tingkat korelasi antara variable bebas dengan variabel terikat. Lalu menggunakan regresi linier untuk mendapatkan tingkat determinasi variable bebas terhadap variable terikat. Nilai deviasi arah kiblat masjid agung sebagai variable terikat, dan tahun berdirinya sebagai variable bebas.

Judul Artikel

Instrumen yang digunakan untuk melakukan perhitungan korelasi dan regresi linier yaitu memanfaatkan *Microsoft Excel* (Subandriyo, 2020, hlm. 4–10). Sedangkan untuk memperoleh data nilai deviasi arah bangunan masjid diperoleh dengan memanfaatkan citra satelit yang disediakan pada aplikasi Google Maps dengan menggunakan menu **Ukur Jarak** seperti pada Gambar 1, antara bangunan Kakbah dan masjid agung yang diamati untuk mengetahui arah apakah arah masjid agung sudah sesuai atau belum. Arah kiblat direpresentasikan oleh salah satu sisi bangunan masjid agung, dan



Gambar 1 Contoh penggunaan menu Ukur Jarak

Data tahun beridiri diperoleh dari SIMAS (Kementerian Agama RI, t.t.) dari Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama Republik Indonesia (*Website Bimas Islam (Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama)*, t.t.). Data masjid agung selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan abad pendiriannya, dipilihnya abad pendiriannya sebagai acuan dalam membuat sebuah pengelompokan, dikarenakan pengklasifikasian dengan rentang satu abad ini yang digunakan oleh dua penelitian yang penulis sebutkan di akhir bagian pada latar belakang. Sehingga, pada penelitian ini masjid agung di kota-kota yang ada di Jawa Timur dibagi menjadi 4 kategori, yaitu: kategori 1, masjid agung yang didirikan pada abad 13 sampai abad 18. Kategori 2, masjid agung yang didirikan pada abad 19. Kategori 3, masjid agung yang didirikan pada abad 20, dan kategori 4 masjid agung yang didirikan pada abad 21.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Nama Penulis

Sebagaimana telah penulis sebutkan dalam latar belakang, bahwa berdasarkan data di SIMAS BIMAS Kementerian Agama jumlah masjid agung di Jawa Timur yaitu 40 Masjid. Namun, setelah peneliti melakukan verifikasi data, terdapat satu masjid agung yang alamatnya tidak diketemukan. Sehingga dalam pembahasan ini, jumlah masjid yang digunakan yaitu 39 data.

Berdasarkan pengamatan melalui *Google Maps* terhadap seluruh Masjid Agung yang ada di Kabupaten atau Kota se-Jawa Timur, diperoleh 39 masjid agung kabupaten atau kota, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Tahun Berdiri dan Nilai Deviasi Arah Kiblat Masjid Agung Kabupaten/Kota se-Jawa Timur

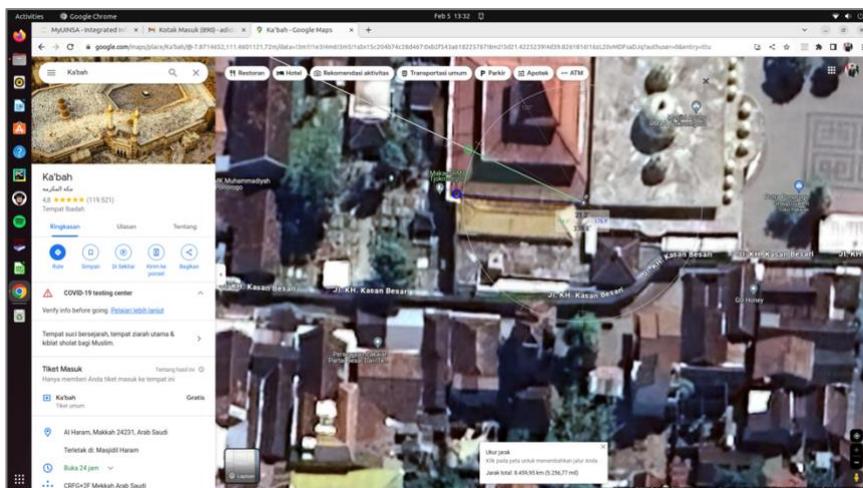
No	Masjid Agung Kabupaten/Kota	Tahun Berdiri	Nilai Deviasi (°)
1	Kota Pasuruan	1278	3,1
2	Kabupaten Pamekasan	1516	5,6
3	Kabupaten Sampang	1690	7,1
4	Kabupaten Banyuwangi	1772	0
5	Kota Madiun	1800	18,4
6	Kabupaten Bondowos	1809	2,5
7	Kabupaten Pacitan	1812	0,2
8	Kabupaten Bangkalan	1819	4,1
9	Kota. Blitar	1820	17
10	Kabupaten Tulungagung	1841	31,9
11	Kabupaten Ponorogo	1858	21,2
12	Kabupaten Sidoarjo	1862	10
13	Kota Malang	1875	9,7
14	Kota Mojokerto	1875	17,6
15	Kabupaten Gresik	1880	0,1
16	Kab. Magetan	1886	14,9
17	Kabupaten Jombang	1893	0,6
18	Kabupaten Situbondo	1900	10,8
19	Kabupaten Lamongan	1908	19,8
20	Kota Kediri	1914	3,3
21	Kota Batu	1920	4,3
22	Kabupaten Bojonegoro	1937	17,1
23	Kabupaten Jember	1939	0,4
24	Kabupaten Lumajang	1940	7,3
25	Kabupaten Tuban	1945	6,3
26	Kabupaten Nganjuk	1948	18
27	Kabupaten Ngawi	1970	14,1
28	Kabupaten Malang	1972	3,4

Judul Artikel

No	Masjid Agung Kabupaten/Kota	Tahun Berdiri	Nilai Deviasi (°)
29	Kabupaten Probolinggo	1978	7,4
30	Kabupaten Trenggalek	1983	1,5
31	Kota Surabaya	1983	12,4
32	Kabupaten Blitar	1990	0,1
33	Kabupaten Lumajang	1995	0,1
34	Kabupaten Kediri	1996	0,6
35	Kota Probolinggo	2002	7,1
36	Kabupaten Gresik	2004	10,5
37	Kota Malang	2010	0,3
38	Kabupaten Madiun	2015	5,4
39	Kabupaten Sumenep	2021	13,2

Dari 39 masjid agung yang diamati, diperoleh bahwa masjid tertua adalah Masjid Agung Bangil yang ada di Kota Pasuruan dengan alamat Jl. Alun-Alun Barat No. 66-A Bangil, Kota Pasuruan dengan nomor identitas masjid 01.2.16.14.14.000001 yang dibangun pada tahun 1278 atau pada abad ke-13, dan memiliki nilai deviasi arah kiblat sebesar 3,1°. Sedangkan masjid yang paling terbaru didirikan adalah Masjid Agung An-Nur Kabupaten Sumenep dengan alamat JL. Raya Dungkek Candi Dusun Ginyang Desa Taman Sare Dungkek dengan nomor identitas masjid 01.2.16.29.18.000080 dan dibangun pada tahun 2021, serata memiliki nilai deviasi arah kiblat sebesar 13,2°.

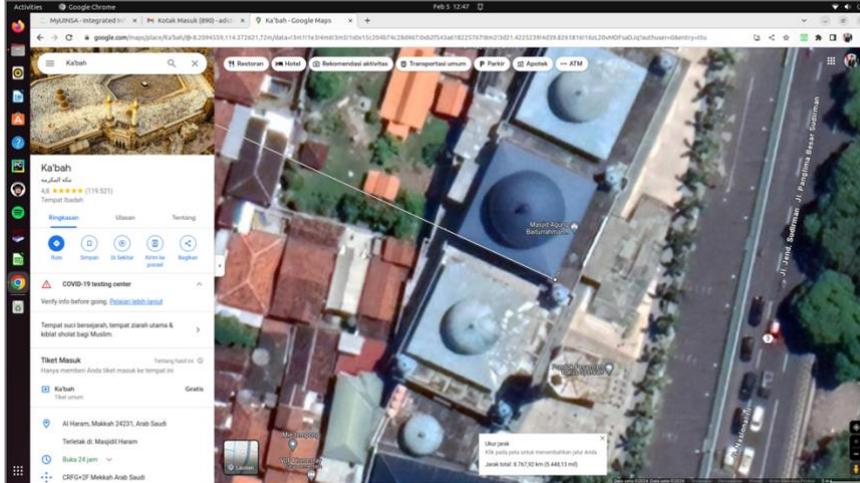
Masjid Agung RMAA. Tjokronegoro Kabupaten Ponorogo dengan nomor identitas masjid 01.2.16.02.17.000001 memiliki nilai deviasi arah kiblat paling besar, yaitu 21,2° kearah Selatan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Nilai Deviasi Arah Kiblat Masjid Agung Kabupaten Ponorogo

Nama Penulis

Sedangkan Masjid Agung Baiturrahman Kabupaten Banyuwangi yang beralamat Jl. Jenderal Sudirman No. 137 dengan nomor identitas masjid 01.2.16.10.16.000002, berdasarkan pengamatan memiliki arah bangunan masjid yang tepat mengarah ke Kiblat dan tidak memiliki nilai deviasi, seperti ditunjukkan oleh Gambar 3.



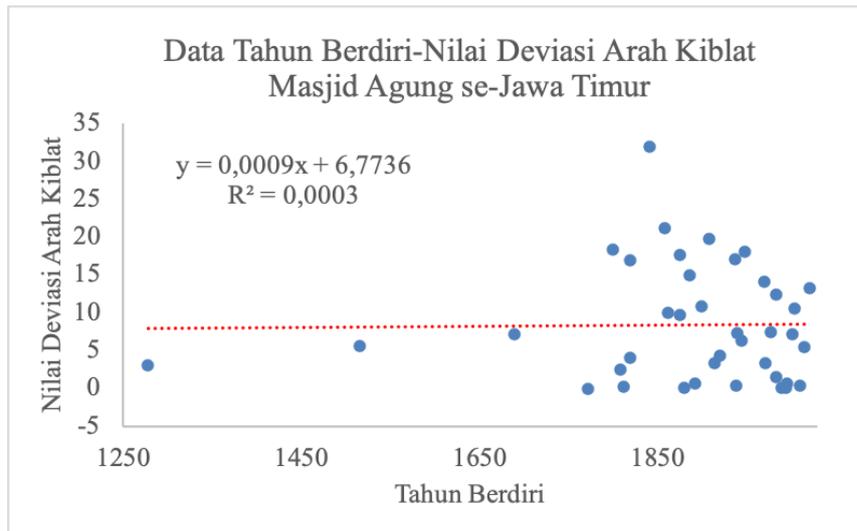
Gambar 3 Masjid Agung Baiturrahman Kabupaten Banyuwangi

Korelasi dan Regresi Antara Tahun Berdiri dengan Nilai Deviasi

Koefisien korelasi antara tahun berdiri dan nilai deviasi dari 39 Masjid Agung Kabupaten atau Kota se-Jawa Timur diperoleh sebesar 0,0159227789588014 atau ~0,016 seperti ditunjukkan oleh Tabel 1, sedangkan koefisien diterimani variable bebas terhadap variable terikat sebesar 0,03% seperti ditunjukkan oleh Gambar 4, dengan persamaan regresi $y = 0,0009x + 6,7736$.

Tabel 2 Hasil Analisis Korelasi antara Tahun Berdiri dengan Nilai Deviasi Arah Kiblat Masjid Agung Kabupaten/Kota se-Jawa Timur

	Tahun Berdiri	Nilai Deviasi
Tahun Berdiri	1	
Niai Deviasi	0,01592278	1



Gambar 4 Plot antara Tahun Berdiri dengan Nilai Deviasi Masjid Agung Kabupaten/Kota se-Jawa Timur

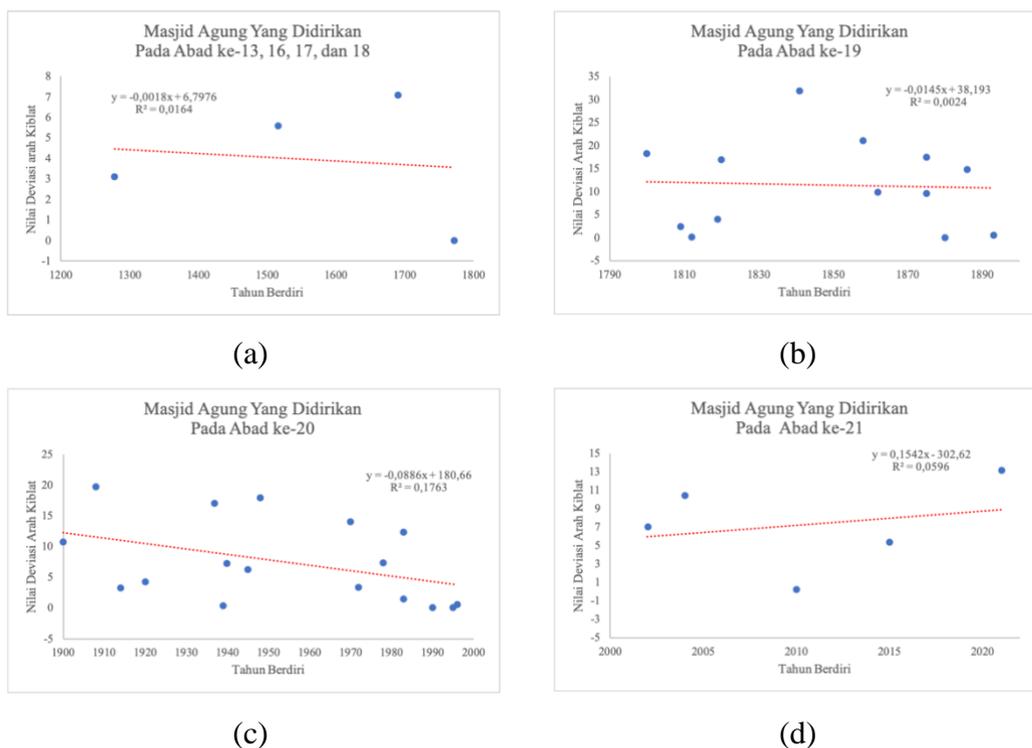
Sedangkan, jika data diklasifikasikan berdasarkan tahun berdiri, dibagi menjadi 4 kategori, yaitu: kategori pertama, masjid agung yang didirikan pada abad ke-13, ke-16, ke-17, dan ke-18, masing-masing satu masjid agung. Kategori kedua, masjid agung yang didirikan pada abad ke-19 sebanyak 13 masjid agung. Kategori ketiga, masjid agung yang didirikan pada abad ke-20 sebanyak 17 masjid agung. Dan kategori terakhir, masjid agung yang dibangun pada abad ke-21 sebanyak 5 masjid agung.

Tabel 3 Tabel Korelasi antara Tahun Berdiri dengan Nilai Deviasi Arah Kiblat Masjid Agung Kabupaten/Kota se-Jawa Timur (4 Kategori)

Kategori 1 Masjid Agung Yang Didirikan pada Abad 13-16-17-18 dan Nilai Deviasi Arah Kiblat			Kategori 2 Masjid Agung Yang Didirikan pada Abad 19 dan Nilai Deviasi Arah Kiblat		
	Tahun Berdiri	Nilai Deviasi		Tahun Berdiri	Nilai Deviasi
Tahun Berdiri	1		Tahun Berdiri	1	
Niai Deviasi	-0,1280269	1	Niai Deviasi	-0,0487132	1

Kategori 3 Masjid Agung Yang Didirikan pada Abad 20 dan Nilai Deviasi Arah Kiblat			Kategori 4 Masjid Agung Yang Didirikan pada Abad 21 dan Nilai Deviasi Arah Kiblat		
	Tahun Berdiri	Nilai Deviasi		Tahun Berdiri	Nilai Deviasi
Tahun Berdiri	1		Tahun Berdiri	1	
Niai Deviasi	-0,4198264	1	Niai Deviasi	0,24422172	1

Nama Penulis



Gambar 5 Regresi antara Tahun Berdiri dengan Nilai Deviasi Arah Kiblat Masjid Agung Kabupaten/Kota se-Jawa Timur (a) Kategori 1, (b) Kategori 2, (c) Kategori 3, (d) Kategori 4

Antara kategori 1, kategori 2, dan kategori 3, memiliki koefisien korelasi negatif, masing-masing sebesar -0,1280269 untuk kategori 1, -0,0487132 untuk kategori 2, dan -0,4198264 untuk ketagori 3. Sedangkan kategori 4, memiliki koefisien korelasi positif, yaitu sebesar 0,24422172. Sedangkan persamaan regresi untuk kategori 1 adalah $y = -0,0018x + 6,7976$ dengan koefisien determinasi variable bebas terhadap variable terikat sebesar 1,64%. Persamaan regresi untuk kategori 2 adalah $y = -0,0145x + 38,193$ dengan koefisien determinasi sebesar 0,24%. Persamaan regresi untuk kategori 3 adalah $y = -0,0886x + 180,66$ dengan koefisien determinasi sebesar 17,63%. Dan terakhir, persamaan regresi untuk kategori 4 adalah $y = 0,1542x - 302,62$ dengan koefisien korelasi sebesar 5,96%. Dan secara ringkas, Tabel 4 menunjukkan koefisien korelasi, persamaan regresi dan koefisien determinasi dari keempat kategori.

Tabel 4 Koefisien Korelasi, Persamaan Regresi, dan Koefisien Determinasi dari 4 Kategori

Antara Tahun Berdiri dengan Nilai Deviasi Arah Kiblat			
	Koefisien Korelasi	Persamaan Regresi	Koefisien Determinasi (%)
Kategori 1	-0,128026886	$y = -0,0018x + 6,7976$	1,64

Judul Artikel

Kategori 2	-0,048713168	$y = -0,0145x + 38,193$	0,24
Kategori 3	-0,419826395	$y = -0,0886x + 180,66$	17,64
Kategori 4	0,24422172	$y = 0,1542x - 302,62$	5,96

SIMPULAN

Secara keseluruhan dari 39 Masjid Agung Kabupaten/Kota se-Jawa Timur menunjukkan korelasi yang sangat rendah antara tahun berdiri dengan nilai deviasi arah kiblat bangunan Masjid Agung yaitu sebesar 0,016, dengan persamaan regresi $y = 0,0009x + 6,7736$ serta variable tahun berdirinya masjid agung hanya mempengaruhi nilai deviasi arah kiblat sebesar 0,03%, sisanya dari variable lainnya.

Sedangkan berdasarkan klasifikasi masjid agung kedalam 4 (empat) kategori abad berdirinya, menunjukkan bahwa kategori 1, kategori 2, dan kategori 3 memiliki korelasi negative dan masing-masing memiliki korelasi yang sangat rendah untuk yaitu sebesar -0,128026886 untuk kategori 1 dan -0,048713168 untuk kategori 2. Sedangkan kategori 3 memiliki korelasi yang sedang yaitu sebesar -0,419826395, dengan koefisien determinasi tahun berdiri terhadap nilai deviasi arah kiblatnya sebesar 17,64% sedangkan 82,46% berasal dari variable lainnya. Kategori 4 memiliki korelasi positif dan termasuk korelasi rendah dengan koefisien korelasi sebesar 0,24422172 serta koefisien determinasi untuk tahun berdiri dengan nilai deviasi arah kiblatnya sebesar 5,96% sedangkan 94,04% berasal dari variable lain yang perlu diteliti lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) dan Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya atas bantuan dana penelitian yang kami lakukan berdasarkan Surat Keputusan Rektor UINSA Nomor 190 Tahun 2024

DAFTAR PUSTAKA

Alimatus Solikha, Wenny. (2017). Uji akurasi arah kiblat dengan menggunakan metode Imam Nawawi segitiga bola dan bayang-bayang kiblat di Masjid Muhammad Cheng Hoo Pandaan [Skripsi, UIN Maulana Malik Ibrahim]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/9330/>

- Faiz, ABD Karim, Budiman, Budiman Budiman, & Syarif, Muh Rasywan. (2022). Menyoal Akurasi Arah Kiblat Masjid Agung (Studi Kasus Masjid Agung Parepare dalam Tinjauan Trigonometri Arah Kiblat). *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.30596/jam.v8i2.11129>
- Google Maps. (2024). Dalam Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas. https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Maps&oldid=25367734
- Hambali, Slamet. (2011). *Ilmu Falak 1: Penentuan Awal Waktu Shalat & Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo.
- Ilici, Veli, Ozulu, Ibrahim Murat, Arslan, Ersoy, & Alkan, Reha Metin. (2018). Investigation on the accuracy of existing qibla directions of the mosques from different periods: A case study in Corum City, Turkey. *Tehnički vjesnik*, 25(6), 1642–1649.
- Kamal, Mustofa. (2015). Teknik Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Aplikasi Google Earth dan Kompas Kiblat RHI. *Madaniyah*, 5(2), Article 2.
- Kementerian Agama RI. (t.t.). Sistem Informasi Masjid. Diambil 11 Mei 2024, dari <https://simas.kemenag.go.id/page/profilmasjid>
- Masjid Agung Se Jawa Timur. (2024, April 19). Sistem Informasi Masjid. Masjid Agung Se Jawa Timur. <https://simas.kemenag.go.id/page/profilmasjid/index/16/0/0/3/1/>
- Muslifah, Siti. (2011). *Metode Penentuan Arah Kiblat Masjid Agung At Taqwa Bondowoso Jawa Timur*. Skripsi tidak dipublikasikan). Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang.
- Musonif, Ahmad, & Aibak, Kutbuddin. (2018). Metode Penentuan dan Akurasi Arah Kiblat masjid-masjid di Tulungagung. Dalam *Metode Penentuan dan Akurasi Arah Kiblat masjid-masjid di Tulungagung* (hlm. 172). IAIN Tulungagung Press. <http://repo.iain-tulungagung.ac.id/7338/>
- Mustaqim, Riza Afrian. (2021). Penggunaan Google Earth Sebagai Calibrator Arah Kiblat. *Jurnal Justisia : Jurnal Ilmu Hukum, Perundang-Undangan Dan Pranata Sosial*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.22373/justisia.v6i2.11537>
- Nurizzah Churotin. (2019). Akurasi arah kiblat Masjid Agung Sidoarjo: Studi analisis dengan acuan metode Hisab Vincenty. FSH UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019. <http://digilib.uinsa.ac.id/39055/>
- Protractor. (t.t.). Diambil 2 Mei 2024, dari <https://chromewebstore.google.com/detail/protractor/kpjldaeddnfokhmgdlmpdlecmobaonnj>
- Schumm, Walter R. (2020). How Accurately Could Early (622-900 CE) Muslims Determine the Direction of Prayers (Qibla)? *Religions*, 11(3), 102.
- Subandriyo, Budi. (2020). *Bahan Ajar Analisis Korelasi dan Regresi*.
- Walpole, Ronald E. (1995). *Pengantar Statistika* (Bambang Sumantri, Ed.; 3 ed.). Gramedia Pustaka Utama.
- Website Bimas Islam (Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama). (t.t.). Diambil 11 Mei 2024, dari <https://bimasislam.kemenag.go.id/>