

PENGGUNAAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATEMATIS MAHASISWA DALAM MENENTUKAN ARAH KIBLAT

Nur Azmi¹; Laiyina Ukhti²

^{1,2} Institut Agama Islam Negeri Lhokseumawe, Indonesia

Email: nurazmi@iainlhokseumawe.ac.id

Corresponding Author : laiyina@iainlhokseumawe.ac.id

Received : 31 Oktober 2022

Accepted : 5 Juni 2023

Published : 30 Juni 2023

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep matematika yaitu geometri yang digunakan untuk menentukan arah kiblat. Tujuan penelitian ini adalah mendeksripsikan bagaimana peningkatan kemampuan pemahaman matematis mahasiswa dalam menentukan arah kiblat dengan penggunaan aplikasi geogebra. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Syariah Jurusan Astronomi Islam IAIN Lhokseumawe. Subjek penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester III yang sedang mengambil matakuliah Geometri Astronomi. Data penelitian diperoleh melalui tes, wawancara dan angket. Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan matematis mahasiswa mencapai 0,5 pada kriteria peningkatan sedang N- Gain. Dari hasil persentase angket skala sikap menunjukkan bahwa respon siswa terhadap geogebra tertinggi adalah 93% yaitu mahasiswa merespon positif pada penggunaan aplikasi geogebra dalam pembelajaran geometri arah kiblat.

Kata kunci: GeoGebra, Kemampuan Matematis, Geometri, Arah Kiblat.

Abstract

This research is motivated by the difficulties of students in understanding mathematical concepts, specifically the geometry that used to determine the Qibla direction. The purpose of this study is to describe how to increase mathematical understanding of students skills to determine the Qibla direction by using the geogebra application. his research was conducted at the Sharia Faculty of Islamic Astronomy Department, IAIN Lhokseumawe. The sample of this study were all third semester students who were taking Geometry Astronomy courses. The data obtained through tests, interviews and questionnaires. Data analysis was carried out by means of descriptive and quantitative. The results showed that the increase in students' mathematical abilities reached 0.5 at the medium improvement criteria of N-Gain. From the results of the percentage of attitude scale questionnaires, it shows that the highest student response to geogebra is 93%, videlicet students give positive response for using of geogebra applications in geometry learning of the Qibla direction

Keywords: Geogebra, Mathematical Concept, Geometry, Qibla Direction.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by author.

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang mempunyai peranan besar dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta tidak terlepas dari aktivitas manusia

sehari – hari. Carl Friedrich Gauss seorang ahli matematika berkata “*Mathematics is the queen of the science*” (Matematika adalah ratu bagi ilmu pengetahuan), dari ungkapan tersebut menjadi salah satu bukti bahwa matematika merupakan pendukung utama dalam perkembangan setiap ilmu pengetahuan yang diperlukan umat manusia. Begitu banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari manfaat dan aplikasi matematika salah satunya adalah dalam bidang falak, matematika berperan penting dalam perkembangan ilmu falak.

Membahas ilmu falak tidak terlepas dari perhitungan waktu shalat dan arah kiblat. Keterkaitan matematika antara keduanya sangat erat yaitu pada bidang geometri dan trigonometri (Muzamil, 2015). Perlu diketahui bahwa dalam menentukan arah kiblat posisi titik dipermukaan bumi ditentukan oleh dua komponen yaitu garis lintang dan garis bujur serta titik letak yang tidak terlepas dari dasar – dasar ilmu geometri yang harus dikuasai setiap mahasiswa jurusan Ilmu Falak (Ismail; Ukhti, 2022).

Penentuan arah kiblat (*azimuth*) merupakan pembahasan pokok dalam ilmu Falak yang sangat berkaitan erat dengan matematika. Arah kiblat adalah arah terpendek menuju Ka’bah melalui lingkaran besar (*great circle*) bumi. Lingkaran bola bumi yang melalui sumbu atau poros kiblat bangsa dapat diartikan sebagai lingkaran kiblat (Hambali, 2013). Perlu diketahui bahwa gerakan matahari membentuk garis dan sudut yang setiap saat berubah - ubah harus dikalkulasikan dengan ilmu geometri yang baik.

Dalam kurikulum prodi Ilmu Falak sendiri penentuan arah kiblat merupakan salah satu mata kuliah yang utama yang harus dikuasai setiap mahasiswa. Mempelajari arah kiblat maka mahasiswa sedang bermatematika dengan mengetahui teorema – teorema geometri berupa posisi lintang dan bujur, segitiga, bahkan segitiga bola (Bola langit) dengan ukuran yang tidak bisa didefinisikan langsung dengan angka. Konsep segitiga bola menjadi kajian matematis penting bagi mahasiswa jurusan Ilmu Falak. Namun kenyataannya, kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa pada bidang geometri rata-rata masih sangat rendah. Disamping kajian geometri dari tahapan pengenalan teorema, aksioma penerapan prinsip dalil dan sebagainya begitu banyak yang harus dikuasai, akibatnya keterbatasan waktu menjadikan point – point terpenting yang akan dipelajari dalam penentuan arah kiblat tidak tercapai.

Berdasarkan hasil pengamatan penulis selaku dosen di prodi Ilmu Falak, mayoritas calon mahasiswa prodi Ilmu Falak IAIN Lhokseumawe sebagian besar adalah santri – santri *dayah*, baik itu *dayah* salafi maupun pesantren modern maka sudah sepatutnya ada perhatian khusus semua pihak dalam jurusan tersebut untuk meningkatkan kemampuan dasar geometri ini agar penguasaan dalam mengimplementasikan dalam perhitungan arah kiblat tercapai seperti yang diharapkan. Hal ini sering menjadi keluhan mahasiswa dan terbukti dengan hasil ujian rata – rata masih memperoleh nilai yang belum memuaskan.

Untuk meningkatkan pemahaman matematis mahasiswa ilmu falak dalam geometri salah satu langkah yang bisa diterapkan yaitu menggunakan aplikasi software *GeoGebra*. Begitu banyak keunggulan yang diberikan oleh Geogebra dalam pembelajaran matematika khususnya bidang geometri. Beberapa keunggulannya anatara lain dapat menghasilkan gambar-gambar yang lebih jelas dan cepat jika dibandingkan menggambar secara manual,



fitur-fitur animasi dan gerakan manipulasi yang terdapat pada Geogebra dapat memberikan hasil gambar yang lebih jelas (Isman, 2016). Dapat dimanfaatkan sebagai aplikasi pengecekan untuk memastikan bahwa gambar yang sudah dibuat benar, mempermudah dosen/ mahasiswa untuk memperlihatkan sifat - sifat yang berlaku pada suatu objek geometri (Khotimah, 2018).

Berangkat dari kenyataan tersebut, maka *GeoGebra* menjadi salah satu solusi untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami matematika khususnya geometri. Hal ini menjadi latar belakang ketertarikan penulis untuk melakukan penelitian terkait penggunaan *GeoGebra* dalam meningkatkan pemahaman matematis dalam menentukan arah kiblat.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian deskriptif dan kuantitatif. Metode penelitian ini dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan pemahaman matematis mahasiswa serta untuk mengetahui sikap mahasiswa terhadap proses belajar mengajar dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra*. Subjek dalam penelitian adalah mahasiswa prodi Ilmu Falak semester III yang mengambil mata kuliah geometri astronomi dan hisab arah kiblat.

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, tes, wawancara dan angket. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemahaman matematis mahasiswa jurusan Ilmu Falak pada mata kuliah geometri dan arah kiblat. Tes diberikan berupa *pre-test* dan *post-test* berbentuk essay berjumlah 5 soal. Waktu yang peneliti berikan untuk siswa menjawab soal selama masing-masing 1 x 50 menit. Sebelum diberikan kepada mahasiswa, soal tes divalidasi terdahulu.

Selanjutnya pengolahan data diawali dengan menghitung gain ternormalisasi (*normalized gain*) dari *pre-test* dan *post-test*. Melalui tahap ini dapat diketahui besar peningkatan hasil belajar mahasiswa. Menurut Meltzer (2002), gain ternormalisasi (*g*) ini diperkenalkan oleh Hake dan secara sederhana merupakan gain absolut dengan gain maksimum yang mungkin (*ideal*), yaitu :

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kriteria interpretasinya adalah :

- g* - tinggi jika $g > 0,7$
- g* - sedang jika $0,3 < g \leq 0,7$
- g* - rendah jika $g \leq 0,3$

Pada tulisan ini, *g* dituliskan sebagai N-Gain" (Hake, 1999).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Geometri dalam Pengukuran Arah Kiblat

Konsep Geometri yang paling penting dikuasai dan digunakan dalam pengukuran arah kiblat adalah konsep garis tegak lurus, garis sejajar, konsep segitiga bidang, dan konsep



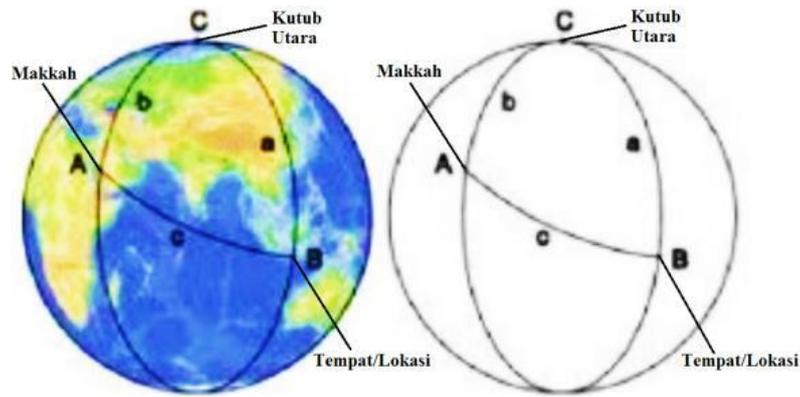
segitiga bola. Berikut ini akan dijelaskan lebih rinci mengenai ketiga konsep utama itu serta aplikasinya dalam pengukuran arah kiblat.

Konsep garis tegak lurus sangat diperlukan dalam pengukuran arah kiblat yang dilakukan tanpa menggunakan Theodolit. Penentuan arah kiblat tanpa menggunakan Theodolit memiliki langkah-langkah mendasar, yaitu sebelum menentukan arah kiblat terlebih dahulu harus ditentukan arah Utara sejati. Untuk menentukan arah Utara sejati disiniilah digunakan konsep garis tegak lurus. Utara sejati dikonstruksi sebagai garis tegak lurus terhadap bayang-bayang dari tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada suatu lapangan. Selanjutnya, setelah Utara sejati ditentukan, diperlukan konstruksi garis tegak lurus kembali terhadap garis Utara-Selatan dan dengan berbagai perhitungan trigonometri sehingga diperoleh arah kiblat (Butar, 2019). Pengaplikasian konsep kesejajaran dalam penentuan arah kiblat sendiri bukanlah merupakan peran utama, karena konsep kesejajaran hanya digunakan untuk menentukan shaf-shaf shalat, antara satu shaf yang satu dengan yang lain harus sejajar, maka disiniilah digunakannya konsep kesejajaran.

Segitiga bidang datar merupakan bidang tertutup yang menjadi dasar dalam ilmu geometri terutama trigonometri. Kata trigonometri sendiri memiliki makna sebagai ukuran tentang segitiga. Segala pengukuran tentang bumi, matahari, bintang dan segala benda langit lainnya bermula dari konsep tentang perbandingan pada segitiga (Bashori, 2015). Konsep segitiga bidang datar khususnya segitiga siku-siku diperlukan dalam pengukuran arah kiblat yaitu pada saat menggambar segitiga kiblat. Segitiga kiblat dapat digambarkan setelah diperoleh sudut arah kiblat dari suatu lokasi. Sudut arah kiblat dapat dihitung dengan menggunakan konsep trigonometri (Izzuddin, 2012). Garis miring pada segitiga kiblat merupakan arah kiblat dari lokasi yang dicari.

Segitiga bola merupakan bagian dari permukaan bola yang terbentuk karena perpotongan tiga lingkaran besar. Lingkaran besar sendiri didefinisikan sebagai lingkaran pada bola yang titik pusatnya sama dengan titik pusat bola tersebut. Konsep segitiga bola inilah yang digunakan dalam pengukuran arah kiblat (Hunowu, 2010). Segitiga bola ini dibentuk oleh tiga lingkaran besar yaitu lingkaran kiblat yang merupakan lingkaran besar yang melewati Kakbah, kemudian lingkaran besar yang melewati kutub Utara, serta lingkaran besar yang melalui posisi tempat yang akan ditentukan arah kiblatnya. Titik sudut segitiga bola tersebut adalah titik kutub Utara, Posisi Kakbah (Mekkah) dan posisi tempat yang ingin dicari arah kiblat. Oleh karena itu komponen utama dalam perhitungan kiblat diperlukan tiga buah titik untuk membentuk segitiga bola:

1. Misalkan titik A merupakan letak Geografis Kakbah (kota Mekkah).
2. Titik B merupakan letak tempat yang akan dihitung arah kiblatnya.
3. Titik C merupakan letak Kutub Utara



Selain mengukur arah kiblat, Konsep segitiga bola dalam ilmu falak juga digunakan untuk:

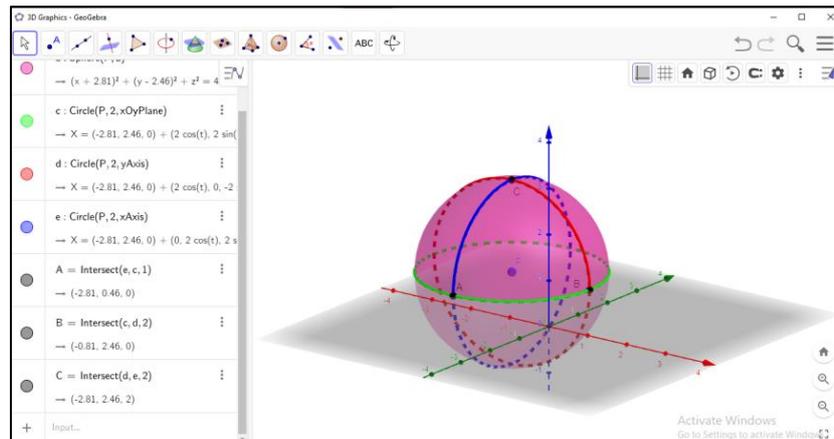
- Untuk menghitung panjang siang dan malam
- Untuk menghitung sudut waktu (t)
- Untuk menghitung posisi hilal

Fitur Geogebra yang digunakan untuk memahami semua konsep garis tegak lurus, garis sejajar, konsep segitiga bidang, dan konsep segitiga bola adalah fitur Geometry dan 3D Graphics. Fitur geometri digunakan untuk memahami dan mengkonstruksi garis tegak lurus, garis sejajar, konsep sudut dan konsep segitiga bidang datar. Sedangkan fitur 3D graphics digunakan untuk memahami tentang konsep segitiga bola dan konsep arah kiblat.

Dalam pembelajaran geometri astronomi, konstruksi garis sejajar dengan geogebra ini dapat dilakukan untuk menambah pemahaman mahasiswa mengenai konsep kesejajaran garis. Pada aplikasi Geogebra memungkinkan mahasiswa untuk bereksplorasi lebih jauh mengenai konsep kesejajaran garis dibandingkan melakukan eksplorasi menggunakan cara konvensional yaitu dengan penggaris. Ketersediaan fitur animasi dan gerakan manipulatif dalam geogebra memberikan visualisasi mengenai kesejajaran garis lebih jelas. Begitu pula dengan pengkonstruksian garis tegak lurus, pada aplikasi geogebra konstruksi garis tegak lurus dapat memberikan pemahaman lebih mendalam kepada mahasiswa jika dibandingkan mengkonstruksi dengan menggunakan penggaris. Pada aplikasi geogebra mahasiswa dapat mengeksplorasi dan memvisualisasikan konsep garis tegak lurus lebih mendalam.

Aplikasi geogebra juga dapat memberikan visualisasi segitiga bola kiblat ini dengan jelas, karena pada dasarnya perpotongan 3 buah lingkaran besar yang salah satunya merupakan lingkaran kiblat akan membentuk delapan segitiga bola. Berangkat dari definisi arah kiblat yang merupakan arah terdekat menuju Kakkah melalui lingkaran besar bola bumi, maka dari delapan segitiga bola yang terbentuk hanya satu segitiga bola yang memuat jarak terdekat (terdekat) dari lokasi yang ingin diukur arah kiblat terhadap letak Kakkah.

Geogebra dapat memberikan pemahaman lebih jelas tentang hal ini, ketersediaan fitur *Rotate 3D Graphics View* dapat mempermudah mahasiswa untuk mengeksplorasi delapan segitiga bola yang terbentuk akibat perpotongan tiga lingkaran besar, serta mahasiswa dapat melihat visualisasi yang jelas terhadap konsep segitiga bola yang memuat jarak terdekat antara kakkah dan lokasi yang ingin ditentukan arah kiblat.



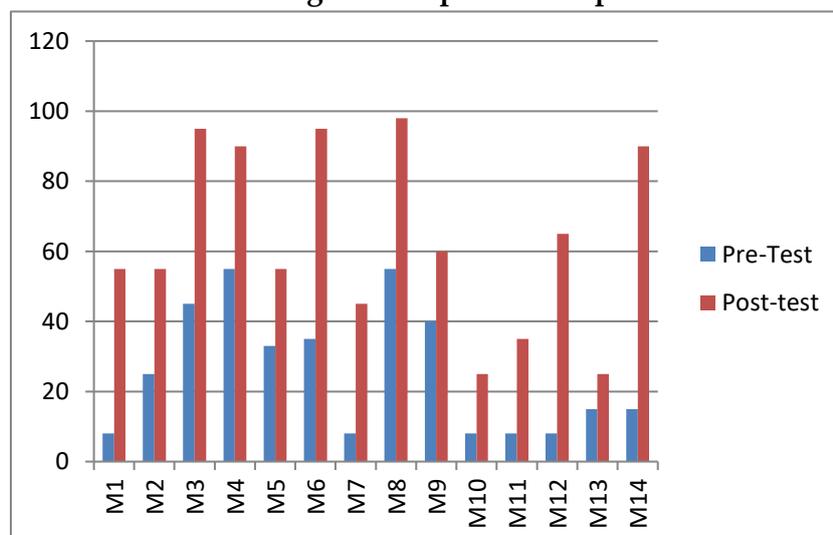
Gambar 1. Segitiga Bola

Pada gambar 1 mahasiswa dapat memvisualisasikan bumi kedalam bentuk bola, kemudian memvisualisasikan 3 titik penting dalam penentuan arah kiblat, yaitu kutub, posisi Ka'bah dan posisi tempat yang ingin dihitung arah kiblat.

2. Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Mahasiswa Pada Geometri Arah Kiblat

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan bagaimana peningkatan pemahaman matematika siswa pada mata kuliah geometri arah kiblat. Dengan demikian, sajian data dalam penelitian ini meliputi perbandingan peningkatan hasil belajar sebelum dan setelah pembelajaran geogebra dilaksanakan dan bagaimana peningkatan kemampuan mahasiswa pada materi geometri yang berkaitan dengan arah kiblat. Adapun perbedaan tersebut dapat dilihat pada diagram berikut :

Diagram 1
Perbandingan Nilai pre tes dan post tes

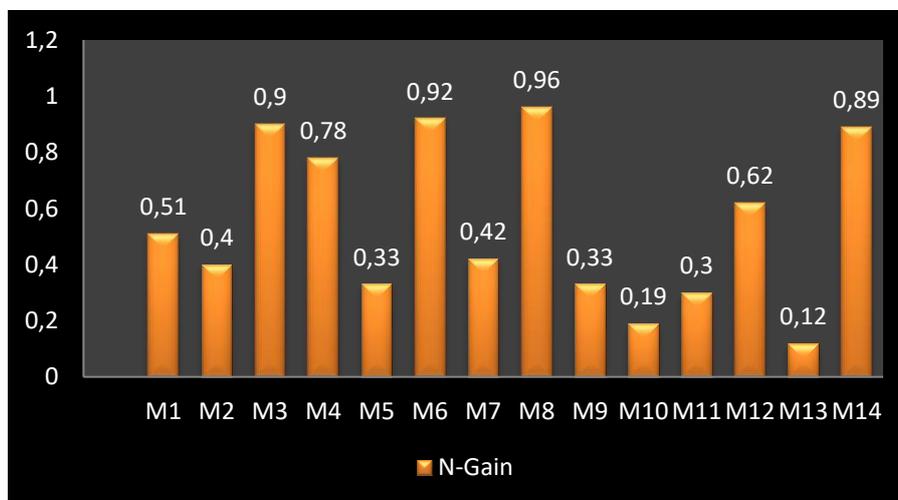


Dari tabel di atas jelas terlihat bahwa peningkatan nilai post tes menjadi lebih baik, yaitu 70% mendapatkan nilai post tes lebih tinggi signifikan dan 30 % mahasiswa yang masih pada nilai dibawah rata - rata. Hal ini menggambarkan bahwa pembelajaran dengan penggunaan aplikasi geogebra mampu memberi dampak positif pada pemahaman dan hasil belajar

mahasiswa pada mata kuliah geometri dan arah kiblat. Untuk mendeskripsikan lebih jelas peningkatan kemampuan pemahaman matematis mahasiswa pada geometri dan arah kiblat yang diterapkan pembelajaran menggunakan aplikasi geogebra maka harus di ukur dengan perbandingan N- Gain dengan Kriteria ; mempunyai peningkatan yang tinggi jika nilai $g > 0,7$, mempunyai nilai peningkatkan sedang jika nilai jika $0,3 < g \leq 0,7$ dan mempunyai nilai peningkatan yang rendah jika $g \leq 0,3$.

Dari hasil penelitian diperoleh kemampuan awal mahasiswa masih jauh sebagai syarat untuk mempelajari geometri pada arah kiblat. Mengingat sebagian besar mahasiswa jurusan Ilmu Falak IAIN Lhokseumawe berlatar belakang dari pendidikan pesantren bahkan dayah tradisional dimana pelajaran matematika khususnya geometri belum pernah dipelajari, sehingga nilai awal rata- rata diperoleh hanya 25,57. Pada saat pembelajaran geometri untuk arah kiblat diajarkan dengan menggunakan bantuan aplikasi geogebra pemahaman mahasiswa menjadi lebih baik dengan nilai rata - rata 63, 42 .

Diagram 2
Nilai Peningkatan (N- Gain)



Berdasarkan diagram di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan aplikasi geogebra dapat meningkatkan kemampuan pemahaman mahasiswa pada geometri arah kiblat. Berdasarkan kriteria *Hake* mempunyai peningkatan tinggi jika nilai $g > 0,7$, mempunyai nilai peningkatkan sedang jika nilai jika $0,3 < g \leq 0,7$ dan mempunyai nilai peningkatan yang rendah jika $g \leq 0,3$. Dari hasil yang diperoleh peningkatan kemampuan pemahaman mahasiswa pada geometri arah kiblat yaitu 0,545 atau bisa dikatakan 0,55 pada kriteria peningkatan sedang. Sebagai pembelajaran pemula yang baru dikelas mahasiswa peningkatan pada kriteria sedang ini merupakan peningkatan yang sangat signifikan dan bisa diterapkan dimasa mendatang dengan harapan akan meningkat pada kriteria tinggi yaitu diatas angka 0,7.

Berdasarkan hasil angket skala sikap, terlihat bahwa respon mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi geogebra dalam pembelajaran geometri yang diterapkan pada pengukuran arah kiblat umumnya positif, Ada 4 indikator yang digunakan sebagai tolak ukur bagaimana sikap mahasiswa terhadap pembelajaran ini yaitu 1) Minat mahasiswa terhadap

pembelajaran geometri dengan menggunakan geogebra , 2) Motivasi Belajar , 3)Pentingnya belajar geometri untuk memahami arah kiblat menggunakan Geogebra , 4) manfaat geogebra, 4) Strategi belajar yang diterapkan. Tanggapan mahasiswa terhadap keempat indikator tersebut sangat baik dan terhadap pembelajaran dengan pemanfaatan dapat meningkatkan pemahaman geometri mahasiswa Ilmu Falak.

Kesimpulan

Peningkatan kemampuan pemahaman matematis mahasiswa pada geometri dan arah kiblat yang diterapkan pembelajaran menggunakan aplikasi geogebra lebih meningkat secara signifikan. Respon mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi geogebra dalam pembelajaran geometri yang diterapkan pada pengukuran arah kiblat beragam; diantaranya didominasi dengan lebih berminatnya belajar dan lebih melatih dalam menguasai geometri serta tanggapan sikap lain yang umumnya menunjukkan respon positif. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada geometri dalam arah kiblat hendaknya dosen mampu menerapkan pembelajaran yang bersifat konstruktivis dengan menghadirkan software/ aplikasi yang sesuai sehingga lebih menarik untuk dikembangkan, dengan demikian akan meningkatkan penalaran dan berpikir kritis mahasiswa dalam memahami konsep yang diberikan. Software GeoGebra sangat berguna dalam pembelajaran geometri Astronomi, sebagaimana telah dibuktikan dalam penelitian yang telah dilakukan, sehingga disarankan dapat menggunakannya pada dalam pembelajaran Geometri Astronomi. Belajar dengan menggunakan GeoGebra akan lebih membantu mahasiswa dalam memahami konsep-konsep geometri dalam penentuan arah kiblat.

Acknowledgement

Penelitian ini terlaksana dengan sumber dana berasal dari APBN tahun 2021.

Daftar Pustaka

- Bashori, M. H. (2015). *Pengantar Ilmu Falak: Pedoman Lengkap Tentang Teori dan Praktik Hisab, Arah Kiblat, Waktu Salat, Awal Bulan Qamariah & Gerhana (Pertama)*. PUSTAKA AL-KAUTSAR. www.kautsar.co.id
- Butar, H. A. J. R. B. (2019). *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, dan Fikih*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Fitriani, F., Maifa, T. S., & Bete, H. (2019). Pemanfaatan Software Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(4).
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. Indiana: Indiana University.
- Hambali, S. (2013). *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hunowu, W. dkk. (2010). *Penerapan Konsep Trigonometri Segitiga Bola Terhadap Penentuan Arah Kiblat*. 1-8.
- Ismail; Ukhti, L. (2022). ELEVASI DAN TITIK KOORDINAT DALAM PENYUSUNAN JADWAL IMSAKIAH RAMADHAN KANWIL KEMENAG PROVINSI ACEH. *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak*, 6(2), 229-252.
- Ismail, I. (2019). Standar Operasional Prosedur (SOP) Kalibrasi Arah Kiblat Masjid Di Era



Digital. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 5(1).

Isman, M. N. (2016). Pemanfaatan Program Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Delta-Pi : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 10-19.

Izzuddin, A. (2012). *Metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya*.

Khotimah. (2018). Meningkatkan Kemampuan Literasi Mateatis Dengan Pendekatan Metacognitive Guidance Berbantuan Geogebra. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 01 No(Mei 2018). <https://ejournal.lppmunsera.org/index.php/gauss/article/view/636>

Muzamil, L. A. (2015). *Studi Falak dan Trigonometri Cara Cepat dan Praktis Memahami Trigonometri dalam Ilmu Falak*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.

Raharto, M., & Arifin, D. J. (2011). Telaah Penentuan Arah Kiblat Dengan Perhitungan Trigonometri Bola Dan Bayang-bayang Gnomon Oleh Matahari. *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia*, 11(1), 23-29. <https://www.neliti.com/publications/79316/telaah-penentuan-arrah-kiblat-dengan-perhitungan-trigonometri-bola-dan-bayang-bay>

Saputra, E., Bahri, S., & Fahrizal, E. (2019). Pemanfaatan Software Geogebra Pada Matakuliah Matematika Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Mahasiswa Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh. *Numeracy*, 6(2), 212-217.

Tanzimah, T. (2019). Pemanfaatan Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas Pgri Palembang*.

