

**Pelatihan Penggunaan Sensor HMC 5883L Sebagai
Petunjuk Arah Kiblat Sumatera Utara**

Sudirman Lubis
Faisal Irsan Pasaribu
Partaonan Harahap
Wawan Septiawan Damanik
Rahmad Syukur Siregar
Munawar Alfansury Siregar
Puja Rizqy Ramadhan
Soulthan Saladin Batubara

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

email: sudirmanlubis@umsu.ac.id
faisalirsan@umsu.ac.id
partaonanharahap@umsu.ac.id
wawanseptiawan@umsu.ac.id
rahmadisyukur@umsu.ac.id
munawaralfansury@umsu.ac.id
pujarizqy@dosen.pancabudi.ac.id
soulthanbatubara@dosen.pancabudi.ac.id

Abstrak

Cara kerja dari sensor HMC 5883L sebagai pendamping kompas analog penunjuk arah mata angin dan penunjuk arah kiblat. Mengetahui kemampuan kerja sensor HMC 5883L untuk hasil pembacaan arah pada layar LCD dan tampilan LED light. Mendapatkan arah kiblat yang akurat dan tampilan arah yang baik agar mudah dipahami pengguna. Dapat sebagai pendamping data kompas RHI yang berada pada Lembaga OIF UMSU. Pada penelitian yang dilakukan pengujian pada sensor kompas HMC 5883L dapat membaca 8 arah mata angin yang telah ditampilkan pada layar LCD dalam bentuk jumlah derajat dalam angka dan batas antara arah sisi Timur, Tenggara, Selatan, Barat Daya, Barat, Barat Laut, Utara dan Timur Laut. Pada setiap arah dan batas mata angin, selain ditampilkan pada layar LCD batas dari kedelapan arah mata angin juga di tunjukkan pada lampu LED yang menyala sesuai dengan jumlah mata angin sebanyak 8 buah. Kemampuan pembacaan sensor HMC 5883L cukup baik dikarenakan selisih pembacaan sudut kemiringan arah kiblat yang masih dalam kategori aman yaitu 7° sementara rentang jarak aman kemiringan arah kiblat di Indonesia yaitu 5°.

Kata Kunci: *Sensor HMC 883L; Arah Kiblat; 8 arah matah angin; Sudut Kemiringan Arah Kiblat*

Abstract

The workings of the HMC 5883L sensor as an analog compass companion to the compass direction and Qibla direction. Knowing the working ability of the HMC 5883L sensor for directional readings on the LCD screen and LED light display. Get accurate Qibla direction and good display of directions to be easily understood by users. Can be a companion for RHI compass data at the OIF UMSU Institute. In research conducted testing on the HMC 5883L compass sensor can read 8 cardinal directions that have been displayed on the LCD screen in the form of a number of degrees in numbers and boundaries between the East, Southeast, South, Southwest, West, Northwest, North and East sides. The sea. In each direction and limit of the compass, in addition to being displayed on the LCD screen, the limit of the eight compass points is also shown on the LED lights that light up in accordance with the number of eyes as much as 8 pieces. The reading ability of the HMC 5883L sensor is quite good because the

difference in the reading angle of the Qibla direction which is still in the safe category is 7⁰ while the safe distance range of the Qibla direction in indonesia is 5⁰.

Keyword: *HMC 883L sensor, Qibla Direction, 8 wind direction direction, Slope of Qibla Direction*

Pendahuluan

I. Analisis Situasi

Dalam waktu lima tahun sekali BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) melakukan pengamatan perubahan peta variasi dan memetakan perubahannya guna mendapatkan peta variasi magnet bumi yang terbaru dan yang tepat, **R. A. Putra and A. T. Sutanto**. Bumi memiliki dua kutub magnet yang terletak pada bagian utara dan selatan. Medan magnet bumi atau disebut juga medan geomagnetik ialah medan magnet yang menjangkau dari bagian dalam perut bumi hingga kebatas tertentu sampai medan magnet bertemu dengan angin surya, **G. A. G. & P. H. Roberts**. Besarnya magnet bumi sangat bervariasi antara 25 sampai 65 tesla atau sekitar 0.25 sampai 0.65 gauss, **G. A. G. & P. H. Roberts**. Pada tahun 1635, **Gellibrand** di London melaporkan bahwa medan magnet bumi tidak stabil mengalami perubahan deklinasi setiap tahunnya dan terus mengalami pergerakan cairan inti bumi **N. Knezek and B. Buffett**. Perubahan peta magnet bumi berpengaruh terhadap arah mata angin yang dituju ketika menggunakan kompas atau aplikasi google map saat menelusuri lokasi baik secara manual maupun dengan menggunakan jaringan internet, **S. Maus et al**. Ketelitian menelusuri lokasi dan arah sangat dibutuhkan terutama dalam mencari suatu arah seperti mencari arah kiblat bagi sebagian

masyarakat muslim khususnya di Indonesia.

Alat bantu yang sering digunakan secara manual didalam mencari arah kiblat seperti kompas Analog masih kurang teliti karena hanya dapat menunjukkan arah dengan jarum penunjuk tanpa memberi informasi keberadaan serta derajat posisi tempat mencari, **A. A. AL-Ihsan**. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara memiliki Observatorium Ilmu Falak yang memiliki peralatan-peralatan yang dapat digunakan untuk melihat datangnya hilal awal bulan ramadhan dengan menggunakan teleskop serta memiliki alat bantu penunjuk arah kiblat yang disebut Kompas RHI. Cara kerja kompas RHI sama seperti kompas analog bekerja secara manual dan memiliki kelemahan sangat peka terhadap benda-benda logam dan peralatan elektronik, **R. S. Michal Nowicki**. Dibutuhkannya peralatan kompas yang lebih teliti guna menjadi perbandingan dan memperkuat hasil arah kiblat yang lebih tepat dan hal ini dapat menggunakan sensor-sensor digital yang dapat dioperasikan dengan menggunakan Micro controller Arduino Uno. Sensor yang dimaksud ialah jenis HMC 5883L tiga axis. HMC 5883L tiga axis ialah sensor magnetoresistif yang sangat sederhana, sangat sensitive terhadap rotasi dan arah hadap sensor, yang menggunakan medan magnet bumi sebagai acuan, **B. Li, W. Lai, C. Yang, and S. Zheng**. Setelah banyak

membaca bahwa kemampuan sensor HMC 5883L dapat digunakan sebagai pengganti kompas yang berbasis arduino maka diharapkan sensor kompas HMC 5883L dapat menjadi alat pendamping menentukan arah mata angin dan arah kiblat kompas analog RHI yang digunakan selama ini oleh lembaga OIF (Ovservatorium Ilmu Falak) UMSU.

II. Permasalahan Mitra

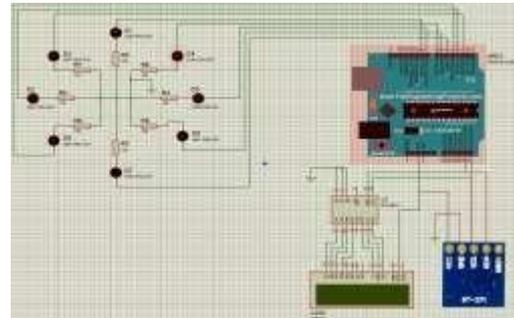
Dengan melihat latar belakang dari masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini antara lain yaitu, Apakah sensor HMC 5883L dapat bekerja dengan baik saat menentukan arah mata angin dan arah kiblat setelah dikalibrasi. Apakah sensor HMC 5883L mampu menampilkan ketelitian arah dalam bentuk derajat. Apakah sensor HMC 5883L cukup efisien digunakan dari segi ekonomi maupun segi kemampuannya.

III. Metode Pelaksanaan

1. Permasalahan Dalam Bidang Produksi

Permasalahan dalam bidang produksi alat sensor kompas ialah pada saat melakukan perakitan komponen-komponen yang membutuhkan ketelitian dan ketekunan yang tinggi. Penyesuaian data hasil pengujian dengan Arduino uno dengan membuat program dalam bentuk bahasa program yang dapat dibaca oleh arduino uno untuk mengaplikasikan data yang diperoleh dari sensor HMC 5883L. Solusi dari permasalahan dengan proses instal dapat di lakukan setelah peralatan dan bahan yang disebut diatas setelah

lengkap dan tersedia. Setelah proses instalasi sensor yang telah di instal tidak aka berjalan tanpa adanya program yang telah dibuat pada sensor HMC 5883L.



Gambar 1 Rangkaian percobaan

Rangkaian diatas di buat dengan menggunakan program ISIS pada software Proteus 8 dengan mengikuti perintah program yang telah dibuat pada program Arduino uno sebelumnya. Fungsi gambar rangkaian percobaan ialah agar lebih mudah memahami rangkaian dengan melihat jalur-jalur pada papan PCB. Program yang di jalankan telah di khususkan kepada sensor HMC 5883L dan hanya dapat di baca dan diinstal pada arduino apabila program sudah benar dan tidak mengalami gangguan eror. Setelah program berhasil di input kedalam arduino maka selanjutnya proses pendekatan dan penyesuaian hasil pembacaan sensor dengan membandingkan hasil pembacaan sensor lain nya atau dengan kompas analog dan digital lain nya. Adapun gambar rangkaian arduino dengan sensor kompas dapat di lihat pada gambar 1 Rangkaian percobaan.

2. Permasalahan Dalam Bidang Managemen

Berdasarkan Rangkaian percobaan diatas maka langkah pertama di lakukan

yaitu memulai, setelah memulai maka masukan inialisasi input output , yang di maksudkan disini apakah perangkat sudah benar-bener terpasang dengan benar sesuai dengan skematik rangkaian lalu setelah semua coding dimasukan maka akan terbaca sensor HMC 5883L pada layar LCD dan secara bersamaan lampu akan aktif.

a. pada percobaan pertama sensor akan membaca 338° - 22° maka arah mata angin berada pada arah Utara dan lampu 1 aktif. Diikuti dengan lampu 2 mati.

b. Selanjutnya percobaan kedua sensor akan membaca 22° - 68° maka arah mata angin berada pada Timur Laut dan lampu 2 aktif. Diikuti dengan lampu 1 dan 3 dalam keadaan mati.

c. Percobaan ke tiga sensor akan membaca 68° - 113° maka arah mata angin berada pada Timur dan lampu 3 aktif. Diikuti dengan lampu 1,2 dan 4 dalam keadaan mati.

d. Percobaan ke tiga sensor akan membaca 113° - 158° maka arah mata angin berada pada Timur dan lampu 3 aktif. Diikuti dengan lampu 1,2 dan 4 dalam keadaan mati.

e. Percobaan kelima sensor akan membaca 158° - 203° maka arah mata angina berada pada Selatan dan lampu 5 aktif. Diikuti dengan lampu 1,2,3,4 dan 6 dalam keadaan mati.

f. Percobaan keenam sensor akan membaca 203° - 248° maka arah mata angin berada pada Barat Daya dan lampu 6 aktif. Diikuti dengan lampu 1,2,3,4,5 dan 7 akan mati.

g. Percobaan ketujuh sensor akan membaca 248° - 290° maka arah mata angin berada pada Barat dan lampu 7 aktif. Diikuti dengan lampu 1,2,3,4,5,6 dan 8 akan mati.

h. Dan percobaan kedelapan sensor akan membaca 290° - 338° maka arah mata angina berada pada Barat Laut dan lampu 8 aktif. Diikuti dengan semua lampu akan mati.

i. Setelah semuanya berjalan dengan baik maka program dinyatakan Selesai.

3. Permasalahan Dalam Bidang Pemasaran

Permasalahan dalam bidang pemasaran dengan meningkatnya kemajuan teknologi dapat membantu didalam bidang pemasaran produk jadi dari alat sensor kompas yang telah di produksi. Pengenalan alat akan dilakukan melalui sosialisai kepada masyarakat sekitar dengan menunjukkan hasil pembacaan kepada masyarakat setelah mendapatkan kalibrasi dari kompas yang ada di Lembaga yang terpercaya. Pendekatan kepada masyarakat dimulai dengan mengadakan sosialisasi dengan mengadakan pelatihan dan kuliah umum tentang arah kiblat yang selama ini di gunakan masyarakat sekitar kota medan kepadda anak muda pelajar dan mahasiswa penggunaan yang tidak menggunakan internet didalam pengopersiannya.

4. KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI

Kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara merupakan salah satu amal usaha muhammadiyah yang saat ini sedang melaksanakan tridarma

perguruan tinggi melalui kegiatan-kegiatan penelitian, pengabdian maupun penelitian yang melibatkan masyarakat. Sebagai Universitas swasta yang ternama di Sumatera Utara, UMSU selalu mengadakan kerjasama kepada pihak ketiga diluar dari kampus baik dari pemerintah, *stakeholder* maupun industri yang bertujuan mamajukan pengetahuan didalam pendidikan khususnya di daerah Sumatera Utara guna meningkatkan sumber daya manusia dan meningkatkan kompetensi lulusan Universitas Muhammadiyah Sumatera Uatara.

Hubungan kegiatan tridarma dengan program kemitraan ialah sangat berkaitan selain meningkatkan kemampuan didalam berinteraksi kepada masyarakat sekitar juga hasil keluarannya dapat berupa sebuah alat yang berguna didalam mencari arah kiblat dan arah mata angin. Pengaplikasian alat ini nantinya akan digunakan pada lembaga pelatihan magang ke Jepang yang disosialisasian kepada peserta magang agar dapat digunakan untuk mencari arah kiblat yang benar pada saat berada di luar daerah yang sulit menemukan rumah ibadah.

IV. Hasil Yang Dicapai

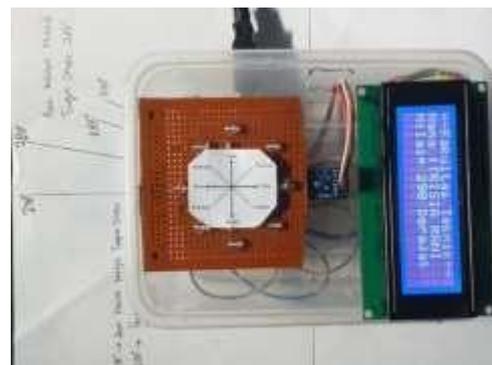
Setelah dilakukan pengujian maka hasil yang diperoleh akan dibahas guna mendapatkan kesimpulan dan menjawab dari tujuan penelitian yang telah disebutkan pada bab pertama sebelumnya. Sesuai informasi yang didapatkan dari OIF UMSU bahwa arah derajat kemiringan sudut dari kiblat sampai hari ini 293° mengarah barat laut. Pada litertur dan penelitian yang

relevan telah disebutkan bahwa cara kerja sensor kompas digital dan kompas analog sangat bergantung dengan keberadaan magnet bumi. Jika magnet bumi bergeser maka hasil pembacaan kompas akan ikut berubah. Pada gambar 4.1 berikut hasil pembacaan arah kiblat dengan menggunakan sensor HMC 5883L pada sudut kemiringan dari arah utara menuju arah barat laut 293° ditunjukkan pada layar LCD dan lampu LED yang menyala.



Gambar 4.1 Hasil pembacaan kompas untuk arah kiblat derajat kemiringan 293°

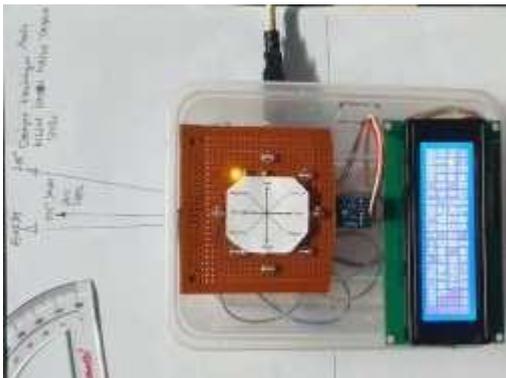
Pada garis busur yang sama ditarik garis derajat kemiringan arah kiblat pada masjid taqwa di lingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah di ukur kemiringan arah kiblatnya oleh tim OIF UMSU guna menyamakan titik awal pengukuran sehingga didapatkan selisih derajat kemiringan dari sensor HMC 5883L didalam mencari sudut kemiringan kiblat.



Gambar 4.2 Mencari garis bantu arah

kiblat pada masjid taqwa di lingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan sensor HMC 5883

Jika dibandingkan dengan hasil pembacaan kompas RHI yang tertera pada masjid Taqwa pada lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara maka dapat disimpulkan hasil pembacaan kompas HMC 5883L mendekati arah kiblat yang ditunjukkan dari hasil pembacaan kompas RHI. Perbandingan derajat kemiringan pembacaan arah kiblat sensor RHI dan sensor HMC 5883L dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.3 Hasil pembacaan kompas RHI dan sensor HMC 5883L

Dari gambar 4.3 diatas dapat di lihat beda derajat kemiringan hasil pembacaan sensor kompas HMC 5883L dengan arah kiblat pada masjid taqwa UMSU. Derajat kemiringan pembacaan selisih 7° dari arah kiblat yang berada pada mesjid taqwa UMSU. Indonesia berada pada 290° sampai 295° kemiringan arah kiblat menuju barat laut, sementara selisih arah kiblat hasil pembacaan sensor kompas HMC 5883L hanya selisih 2° dari jarak aman, maka sensor HMC 5883L masih dapat digunakan sebagai pendamping kompas

RHI didalam membaca arah kiblat.

V. Kesimpulan Dan Saran

Setelah mendapatkan hasil dari pembahasan pada bab 4 sebelumnya maka dapat di

simpulkan keefektivan dari sensor HMC 5883L guna menjawab tujuan penelitian yang telah disebutkan sebelumnya.

1. Kemampuan pembacaan sensor HMC 5883L cukup baik dikarenakan selisih pembacaan sudut kemiringan arah kiblat yang masih dalam kategori aman yaitu 7° sementara rentang jarak aman kemiringan arah kiblat di Indonesia yaitu 5° .
2. Hasil pembacaan sensor HMC 5883L angat mudah dipahami dikarekan bahasa yang ditampilkan oleh layar LCD dapat diganti dengan bahasa sehari-hari yang kita pergunakan.
3. Perbandingan hasil pengukuran derajat kemiringan arah kiblat tidak begitu jauh dan layak dijadikan sebagai pendamping dari sensor kompas RHI yang berada pada OIF UMSU.

Saran

Setelah banyak mendapatkan pengetahuan dari pengujian yang dilakukan maka penulis menyarankan beberapa hal yang perlu dilakukan peneliti selanjutnya guna memperbaiki kelemahan-kelemahan yang masih terdapat pada pengujian ini.

1. Sensor HMC 5883L tidak dapat bekerja sendiri membaca derajat kemiringan arah kiblat dari setiap keberadaannya. Karena setiap

daerah tidak lah sama derajat kemiringan arah kiblatnya maka sebaiknya sensor HMC 5883L diopersaikan dengan menyertakan GPS sebagai menunjuk titik koordinat, agar sensor dapat bekerja dengan langsung membaca sudut derajat kemiringan arah kiblat.

2. Dikarenakan sensor HMC 5883L ini sangat sensitive terhadap benda-benda logam, peralatan elektronik dan khususnya magnet maka setiap pengujian diharapkan jauh dari peralatan dan benda tersebut, agar hasil pengukuran dapat dibaca dengan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- G. A. G. & P. H. Roberts, "A three dimensional self consisten computer simulation of a geomagnetic field reversal," *Nature*, p. 6, 1995.
- G. A. G. and P. H. Roberts, "Rotation and Magnetism of Earth's Inner Core," *Science (80)*, vol. 274, no. December, 1996.
- N. Knezek and B. Buffett, "Influence of magnetic field configuration on magnetohydrodynamic waves in Earth's core," *Phys. Earth Planet. Inter.*, vol. 277, no. January, pp. 1–9, 2018.
- C. C. Finlay, M. Dumberry, A. Chulliat, and M. A. Pais, "Short timescale core dynamics: Theory and observations," *Space Sci. Rev.*, vol. 155, no. 1–4, pp. 177– 218, 2010.
- R. A. Putra and A. T. Sutanto, "Perancangan Dan Pembuatan Magnetometer Digital Dengan Sensor Magnet Hmc5883l Berbasis Web," *ISSN 0852-002 X, PPI KIM KE-42*, pp. 405–422.
- S. Maus *et al.*, "The US/UK World Magnetic Model for 2015- 2020," 2010.
- A. A. AL-Ihsan, "Akurasi Arah Kiblat Masjid-Masjid Di Kecamatan Sampung Kabupaten Ponorogo," *Sekripsi*, no. akurasi kiblat, pp. 1– 88, 2018.
- R. S. Michał Nowicki , Maciej Kachniarz, "Temperature error of Hall-effect and magnetoresistive commercial magnetometers," *Arch. Electr. Eng.*, vol. 66, no. 3, pp. 625–630, 2017.
- B. Li, W. Lai, C. Yang, and S. Zheng, "Design of Electronic Compass," no. Mmehc, pp. 1240–1243, 2016.
- M. Taufikurrahman and H. Aprilianto, "Penerapan Sistem Navigasi Sensor Kompas Pada Robot Beroda," vol. ISSN: 2089, no. 2, pp. 1–10, 2018.
- D. Diana and J. Al Rasyid, "Implementasi Sensor Kompas HMC5883L Terhadap Gerak Robot Micromouse dengan Menggunakan Algoritma PID," vol. 6, no. 2, pp. 120–124, 2017.
- L. Hakim, R. B. Raharjo, D. D. Waluyo, P. Elektronika, and N. Surabaya, "Prototype Robot Untuk Menentukan Arah Kiblat Dengan $\text{Cotg B} = \text{Cotgbsina} - \text{Cos A Cotg C Sinc}$," *Sekripsi*, pp. 1–8, 2017.

Lampiran



