

“RANCANG BANGUN KOMPAS DIGITAL MENGGUNAKAN SENSOR HMC 5883 BERBASIS ARDUINO NANO”

Muhammad Reza Pahlevi¹⁾ Eddy Warman²⁾ Agus Almi Nasution³⁾

Teknik Elektro, Konsentrasi Energi Listrik, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan
Jl. H.M Joni No. 79 C, Medan

Email : Mrezapahlevi179@gmail.com

ABSTRAK

Arduino adalah pengembangan dari single chip mikrokontroler sehingga telah memiliki input-output dan perangkat pengunduh program. Kelebihan modul Arduino adalah telah dilengkapi dengan beberapa media input output dan alat pengunduh program sehingga sangat praktis dalam membuat program dan mengunduhnya pada sistem tersebut. Berdasarkan kelebihan tersebut maka pada kesempatan ini penulis mencoba mengaplikasikan sebuah mikrokontroler Arduino pada dunia nyata yaitu mengembangkan sebuah sistem kompas digital. Dikatakan kompas digital karena kompas yang akan dibuat tidak menggunakan komponen mekanis seperti jarum dan sebagainya. Kompas yang dibuat menggunakan sebuah chip yang peka terhadap magnet. Chip HMC 5883 adalah sebuah komponen yang dapat mendeteksi medan magnet. alat telah berhasil dibuat dan bekerja sesuai tujuan yaitu mendeteksi mata angin dan memberikan informasi melalui display LCD. Sensor memberikan data berupa derajat sudut dimulai dari 0 derajat yaitu Utara, 90 derajat adalah Timur, 180 derajat adalah selatan dan 270 derajat untuk Barat, sedangkan untuk timur laut atau lainnya adalah nilai tengah dari sudut misalnya timur laut ada pada sudut 45 derajat. Ketelitian arah angin lebih teliti dengan menggunakan sensor digital dibanding dengan kompas mode jarum yang sangat dipengaruhi oleh magnet lokal disekitarnya. Sensor HMC 5883 dibaca oleh kontroler arduino melalui komunikasi i2c dan dikonversi menjadi 8 penjurur mata angin kemudian menampilkannya pada display LCD secara paralel. Secara keseluruhan proses ini berhasil bekerja dengan baik.

Kata Kunci: Rancang Bangun, Kompas Digital, Sensor HMC 5883, Ardiuno Nano

ABSTRACT

Arduino is the development of a single chip microcontroller so that it already has input-output and program download devices. The advantage of the Arduino module is that it has been equipped with several input-output media and a program downloader tool so that it is very practical in making programs and downloading them to the system. Based on these advantages, on this occasion the author tries to apply an Arduino microcontroller in the real world, namely to develop a digital compass system. It is said to be a digital compass because the compass to be made does not use mechanical components such as needles and so on. A compass made using a chip that is sensitive to magnets. The HMC 5883 chip is a component that can detect magnetic fields. the tool has been successfully made and works according to its purpose, namely detecting the cardinal points and providing information via an LCD display. The sensor provides data in the form of angle degrees starting from 0 degrees namely North, 90 degrees is East, 180 degrees is south and 270 degrees is for West, while for northeast or other is the middle value of the angle for example northeast is at an angle of 45 degrees. The accuracy of the wind direction is more accurate by using a digital sensor compared to the needle mode compass which is strongly influenced by the local magnet around it. The HMC 5883 sensor is read by the Arduino controller via i2c communication and converted to 8 cardinal directions then displays it on the LCD display in parallel. Overall this process managed to work well.

Keywords: Design, Digital Compass, HMC 5883 Sensor, Ardiuno Nano

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital dan komputer memberikan manfaat yang besar bagi dunia elektronika dan bagi kehidupan sehari-hari. Saat ini telah ditemukan komputer single chip atau minimum sistem yang sangat praktis dan berdaya guna. Komputer single chip disebut juga mikrokontroler atau mikrokomputer.

Mikrokomputer memiliki banyak keunggulan dibanding dengan rangkaian elektronik biasa ,misalnya dalam hal membaca input output analog maupun digital dan memiliki banyak I/O. Keunggulan lain adalah memiliki memori yang dapat menyimpan data program maupun data hasil proses . Dengan tersedianya memori maka

sebuah mikrokontroler dapat menyimpan program dan dapat diprogram berulang-ulang. Perkembangan teknologi digital dan komputer memberikan manfaat yang besar bagi dunia elektronika dan bagi kehidupan sehari-hari. Saat ini telah ditemukan komputer single chip atau minimum sistem yang sangat praktis dan berdaya guna. Komputer single chip disebut juga mikrokontroler atau mikrokomputer. Mikrokomputer memiliki banyak keunggulan dibanding dengan rangkaian elektronik biasa, misalnya dalam hal membaca input output analog maupun digital dan memiliki banyak I/O. Keunggulan lain adalah memiliki memori yang dapat menyimpan data program maupun data hasil proses. Dengan tersedianya memori maka sebuah mikrokontroler dapat menyimpan program dan dapat diprogram berulang-ulang. Kelebihan modul Arduino adalah telah dilengkapi dengan beberapa media input output dan alat pendukung program sehingga sangat praktis dalam membuat program dan mengunduhnya pada sistem tersebut. Arduino merupakan sebuah modul dengan board yang memiliki konektor I/O yang fleksibel sehingga memudahkan dalam instalasi hardware. Misalnya memasang sensor, display dan sebagainya tanpa harus menyolder dan membuat rangkaian di papan pcb.

Berdasarkan kelebihan tersebut maka pada kesempatan ini penulis mencoba mengaplikasikan sebuah mikrokontroler Arduino pada dunia nyata yaitu mengembangkan sebuah sistem kompas digital. Dikatakan kompas digital karena kompas yang akan dibuat tidak menggunakan komponen mekanis seperti jarum dan sebagainya. Kompas yang dibuat menggunakan sebuah chip yang peka terhadap magnet. Chip HMC 5883 adalah sebuah komponen yang dapat mendeteksi medan magnet. Chip ini memberikan nilai data kekuatan magnet yang terdeteksi, data tersebut dikalibrasi dan dihitung nilainya untuk memperoleh 8 penjuror mata angin berdasarkan derajat. Output hasil perhitungan kemudian ditampilkan berupa sebuah display lcd ukuran 2x16 karakter dengan tipe M1632. Proses perhitungan dan kalibrasi dilakukan dengan program atau algoritma. Program yang digunakan untuk hal tersebut adalah program bahasa C dalam lingkungan Arduino dengan menggunakan Arduino soft versi 1.6.5. Sedangkan perangkat keras untuk menjalankan program tersebut seperti yang telah dijelaskan di atas adalah modul Arduino dengan tipe Arduino nano. Arduino nano memiliki 2 buah port termasuk port serial. Kedua port tersebut cukup untuk mengendalikan input output yang dibutuhkan yaitu display LCD dan sensor HMC5883.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Sensor Kompas HMC5883L

Kompas merupakan salah satu alat penting dalam navigasi yang berfungsi sebagai penunjuk arah berdasarkan posisi kutub bumi. Sensor kompas HMC5883L sebuah kompas yang bekerja dengan menyelaraskan medan magnet bumi. Karena jarum kompas terbuat dari bahan besi, yang sejalan dengan ayunan pada bantalan di pusat seperti medan magnet bumi menariknya ke dalam keselarasan. Medan magnet ini berkembang di seluruh permukaan bumi sehingga dapat digunakan untuk membantu dalam menunjuk arah mata angin.



Gambar 2.1 Bentuk Fisik Sensor Kompas HMC5883L

2.2 LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD memiliki lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segmen* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *Sandwich* memiliki polazer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflektor*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.



Gambar 2.2 LCD 2x16 Karakter

2.3 Arduino

Pendiri atau pembuat dari arduino adalah Massimo Banzi dan David Cuartielles, warga Negara Ivrea, Italia. Awalnya mereka memberi nama proyeknya dengan sebutan *Arduin*. Kemudian nama proyek tersebut diubah menjadi arduino yang berarti "Teman Yang Kuat" atau dalam versi bahasa inggrisnya dikenal dengan sebutan *Hardwin*. Tujuan dibuatnya arduino

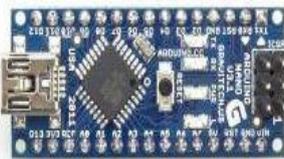
adalah untuk memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan lingkungannya dengan menggunakan mikrokontroler AVR.

Arduino dikembangkan di Italia. Platform arduino terdiri dari arduino board, shield, bahasa pemrograman arduino, dan arduino development environment. Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis Atmega328. Shield adalah sebuah papan yang dapat dipasang diatas arduino board untuk menambahkan kemampuan dari arduino board. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada arduino board. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa pemrograman C.

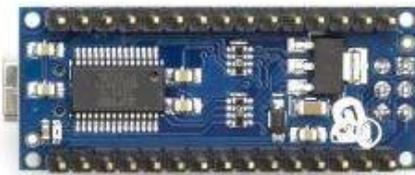
Arduino dapat dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Karena arduino tidak sekedar sebuah alat pengembangan, dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis, meng-compile kode biner dan meng-upload ke dalam memori mikrokontroler.

2.4 Arduino Nano

Arduino merupakan board sistem minimum mikrokontroler yang mempunyai sifat open source. Board Arduino ini menggunakan IC mikrokontroler AVR yang merupakan produk dari Atmel. Pada Arduino Nano digunakan IC mikrokontroler ATmega 328 (Arduino Nano 3.x) atau ATmega 168 (Arduino Nano 2.x). Selain bersifat open source Arduino juga memiliki bahasa pemrograman sendiri berupa bahasa C. Arduino Nano memiliki DC power jack, port USB Mini-B yang digunakan untuk upload source code program ke dalam mikrokontroler.[2]



Gambar 2.3. Arduino Nano tampak depan.



Gambar 2.4. Arduino Nano tampak belakang.

2.4.1. Spesifikasi

Arduino Nano ini memiliki beberapa spesifikasi, antara lain[2]:

1. Menggunakan mikrokontroler Atmel ATmega 168 atau ATmega 328.
2. Memiliki tegangan operasi sebesar 5 V Dc.
3. Tegangan input yang direkomendasikan sebesar 7 – 12 V Dc.
4. Limit tegangan input 6 – 20 V Dc.
5. Memiliki 14 pin digital I/O (6 diantaranya mendukung output PWM).
6. Memiliki 8 pin input analog 7. Arus DC per pin I/O 40 mA.

2.4.2. Power

Arduino Nano dapat diberi power melalui koneksi Mini-B USB, pada pin 30 dapat diberi power sebesar 6 – 20 volt, dan pada pin 27 dapat diberi power sebesar 5 volt. Tegangan power tersebut dapat diperoleh melalui koneksi USB, catu daya DC, atau dari baterai.

2.4.3. Input dan Output

Ada 14 pin digital pada Arduino Nano yang dapat digunakan sebagai input ataupun output dengan menggunakan fungsi perintah `pinMode()`, `digitalWrite()`, `digitalRead()`. Input/output ini bekerja pada tegangan 5 V. Setiap pinnya dapat menghasilkan dan menerima arus maksimal sebesar 40 mA.

2.5 Catu Daya

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal, sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (non-USB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkan plug pusat-positif 2.1mm kedalam board colokan listrik. Lead dari Baterai dapat dimasukkan kedalam header pin Gnd dan VIN dari konektor Power.

Board dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6–20 Volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 Volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7 – 12 Volt.

2.6 Memori

ATmega328 ini memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data, dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri yang terpisah.

Berikut adalah penjelasan dari ketiga jenis memori tersebut yakni :

1. Memori program ATmega328 memiliki kapasitas memori program sebesar 8K byte yang terpetakan dari alamat 0x0000 – 0x3FFF dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 32 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian *programboot* dan bagian program aplikasi.
2. Memori data ATmega328 terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM. ATmega328 memiliki 32 register serba guna, 64 register I/O yang dapat diakses sebagai bagian dari memori RAM (menggunakan instruksi LD atau ST) atau dapat juga diakses sebagai I/O (menggunakan instruksi IN atau OUT), dan 2048 byte memori data SRAM.
3. Memori EEPROM ATmega328 memiliki memori EEPROM sebesar 1Kb (kilobyte) yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan register I/O yaitu register *EEPROMAddress*, register *EEPROMData*, dan register *EEPROMControl*. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlakukan seperti mengakses data eksternal, sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM.

2.7 Bahasa Pemrograman Arduino Uno

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pilih Arduino Uno dari *Tool* lalu sesuaikan dengan mikrokontroler yang digunakan. Pada ATmega328 pada Arduino Uno memiliki *bootloader* yang memungkinkan anda untuk meng-upload program baru tanpa menggunakan programmer hardware eksternal, ini berkomunikasi dengan menggunakan protokol dari bahasa C.

Sistem dapat menggunakan perangkat lunak FLIP Atmel (Windows) atau *programmer DFU* (Mac OS X dan Linux) untuk membuat *firmware* baru, atau dapat juga dengan menggunakan header ISP dengan programmer eksternal.

Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program untuk arduino uno. Bahasa pemrograman arduino menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya. Karena menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya, bahasa pemrograman arduino memiliki banyak sekali kemiripan, walaupun beberapa hal telah berubah.

1. Digital
 - a. *PinMode* (pin, *mode*)

Digunakan untuk menetapkan *mode* dari suatu pin. Pin yang digunakan adalah pin 0-19 (pin analog 0-5 adalah pin 14-19). Mode yang digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.

- b. *DigitalWrite* (pin, *value*)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (dinaikan menjadi 5 volt) atau *LOW* (diturunkan menjadi *ground*).

- c. *DigitalRead* (pin)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *INPUT* maka dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (dinaikan menjadi 5 volt) atau *LOW* (diturunkan menjadi *ground*).

2. Analog

- a. *AnalogWrite* (pin, *value*)

Beberapa pin pada arduino mendukung PWM (*Pulse Width Modulation*) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (*on*) atau mati (*off*) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. *Value* (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% *duty cycle* ~ 0V) dan 255 (100% *duty cycle* ~ 5V).

- b. *AnalogRead* (pin)

Ketika pin analog ditetapkan sebagai *INPUT* maka anda dapat membaca keluaran voltasenya. Keluarannya berupa angka antara 0 (0 volt) dan 1 (5 volt).

3. Struktur

- a. *void setup* () { }

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

- b. *void loop* () { }

Fungsi ini akan dijalankan setelah *setup* (fungsi *void setup*) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya dilepaskan.

4. Syntax

- a. // (komentar satu baris)

Terkadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang diketikan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

- b. /* */ (komentar lebih dari satu baris)

Jika memiliki banyak komentar, hal ini dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang

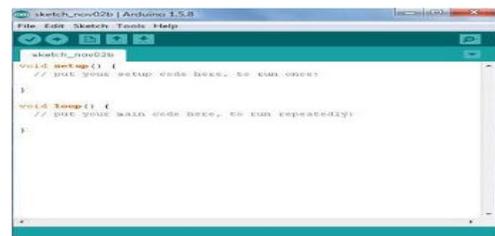
- terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.
- c. { } (kurung kurawal)
Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan perulangan).
 - d. ; (titik koma)
Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma. Apabila ada tanda titik koma yang tidak dituliskan, maka program tidak akan bisa dijalankan).
5. Variabel
- a. int (*integer*)
Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit) dan mempunyai rentang dari -32,768 sampai 32,767.
 - b. long
Digunakan ketika *integer* sudah tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte (32 bit) dari memori dan mempunyai rentang dari -2,147,483,648 sampai 2,147,483,647.
 - c. boolean
Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai *TRUE* (benar) atau *FALSE* (salah). Variabel ini sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari memori.
 - d. float
Digunakan untuk angka desimal (*floating point*). Memakai 4 byte (32 bit) dari memori dan mempunyai rentang dari -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38.
 - e. char (*character*)
Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya A = 65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari memori.

2.8. Software (Arduino IDE)

Lingkungan *open-source Arduino* memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke *board Arduino*. Ini berjalan pada windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan Pengelolaan, avr-gcc, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya.

Bahasa pemrograman arduino sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman *java*. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library C* atau *C++* yang biasa disebut *wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE dikembangkan dari *software* pemrosesan yang dirombak menjadi arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan arduino. Jendela utama arduino IDE terdiri atas tiga bagian utama yaitu :

1. Bagian atas yaitu *Toolbar*, pada bagian *toolbar* ini terdapat menu *file*, *edit*, *sketch*, *tools* dan *help*.
2. Bagian tengah yaitu *sketch*, pada bagian tengah ini terdapat tempat untuk penulisan kode program atau biasa disebut juga dengan *sketch*.
3. Bagian bawah yaitu *message windows* (jendela pesan), bagian ini berfungsi sebagai penampil status dan pesan *error*.
Selain itu arduino IDE juga terdiri dari :
 1. *Verify*, berfungsi untuk melakukan pengecekan kode yang dibuat apakah sudah sesuai dengan pemrograman yang ada atau belum.
 2. *Upload*, berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang telah dibuat menjadi bahasa mesin yang akan ditanamkan ke dalam memori arduino.
 3. *New*, berfungsi untuk membuat *sketch* baru.
 4. *Save*, berfungsi untuk membuka *sketch* yang pernah dibuat untuk dilakukan *editing* atau sekedar *upload* ulang ke arduino.
 5. *Save*, berfungsi untuk menyimpan *sketch* yang telah dibuat.
 6. Serial Monitor, berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan *sketch* pada *port* serial. Serial monitor ini juga dapat menampilkan nilai proses, nilai pembacaan dan pesan error.



Gambar 2.5 Tampilan Framework Arduino UNO

2.9 Otomatis Reset Software

Tombol reset Arduino Uno dirancang untuk menjalankan Program yang tersimpan didalam mikrokontroler dari awal. Tombol Reset terhubung ke ATmega328 melalui kapasitor 100nf. Setelah tombol reset ditekan cukup lama untuk me-reset chip, *Software IDE* Arduino dapat juga berfungsi untuk meng-*Upload* program dengan hanya menekan tombol *upload* di *software IDE* Arduino.

2.10 ATmega 328P

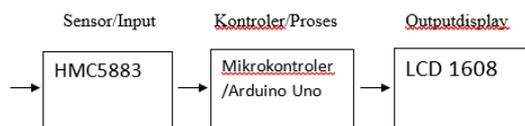
ATmega 328P adalah sebuah CMOS 8-bit mikrokontroler basis AVR dengan arsitektur RISC. AVR dapat mengeksekusi sebuah intruksi dengan 1 siklus clock, sehingga ATmega 328P dapat mencapai sekitar kecepatan eksekusi 1 MIPS (*microprocessor without interlocked Pipeline Stages*) per Hz. Oleh karena itu ATmega 328P mengoptimasi pemakaian daya dengan kecepatan pemroses.

Berikut adalah beberapa fitur dari ATmega 328P :

1. *Advanced RISC architecture.*
2. Memori flash (Program) dengan kapasitas hingga 32 KB dengan ketahanan 100.000 kali penulisan.
3. Memory EEPROM berkapasitas 1 KB dengan ketahanan 100.000 kali penulisan.
4. Memori SRAM dengan kapasitas 2 KB.
5. *Independent Lock Bit.*
6. Pengunci untuk keamanan data terprogram.
7. Dua buah 8 bit *counter/timer* dengan *prescaler* dan mode pembanding.
8. Satu buah 16 bit *counter/timer* dengan *prescale*, mode pembanding dan mode *capture*.
9. *Real Time Counter* dengan *on-chip oscillator* terpisah.
10. 6 kanal PWM.
11. 8 kanal 10-bit ADC.
12. TWI (*Two Wire*).
13. *Programmable serial USART.*
14. *Master/Slave SPI.*
15. *Programmable Watchdog timer* dengan *on-chip oscillator* terpisah.
16. *Power-on reset* dan *programmable Brown-out detection.*
17. *Internal RC Oscillator* terkalibrasi.
18. *Internal dan eksternal interrupt.*
19. *6 mode sleep.*
20. *23 Programmable I/O.*
21. Tegangan operasi 1.8 – 5.5 Volt.
22. *Speed grades* dengan *Range 0-20 MHZ*

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Blok



Gambar 1. Blok Diagram

Blok diagram diatas merupakan gambaran konfigurasi sistem yaitu input, proses dan output. Dalam rancangan ini input yang digunakan adalah

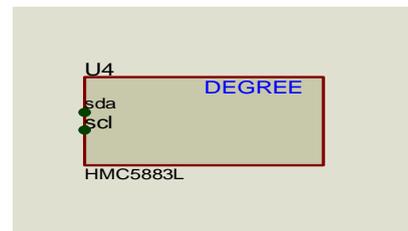
sebuah sensor magnet bumi atau kompas digital. Sensor memberikan data berupa derajat.

3.2. Rancangan hardware

Rancangan hardware terdiri dari beberapa komponen dengan basis kontroler arduino. Berikut ini akan dibahas fungsi dan prinsip kerja dari komponen utama yang digunakan dalam sistem .

1. Input

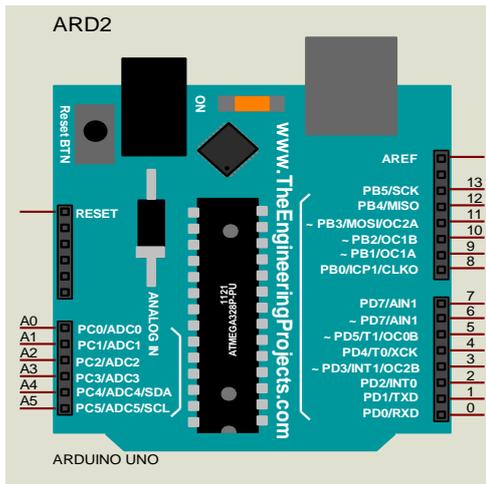
Komponen Input yang digunakan adalah sebuah sensor magnet bumi atau kompas. Sensor bekerja mendeteksi kekuatan magnet bumi kemudian mengeluarkan data berupa derajat sudut berdasarkan acuan arah magnet tersebut. tipe sensor yang digunakan adalah hmc 5883 dengan ukuran yang sangat kecil sehingga mudah diterapkan sebagai penunjuk arah angin portable



Gambar 3-2. Sensor Hmc 5883.

2. Mikrokontroler

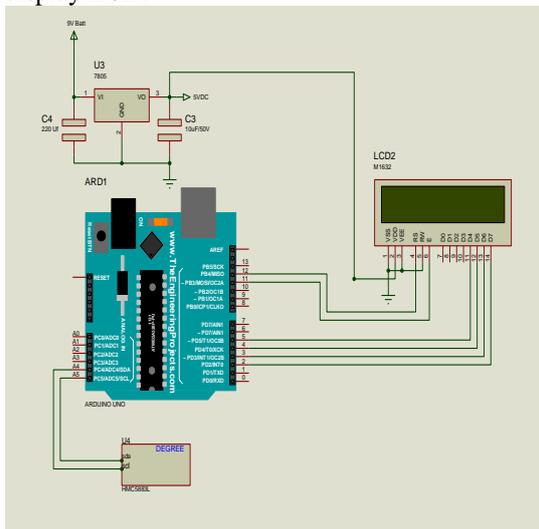
Tipe mikrokontroler yang digunakan sebagai pengolah data adalah Arduino yaitu Arduino UNO tipe R3. Arduino adalah sebuah sistem terintegrasi dalam bentuk board yang telah dilengkapi port input output sehingga tidak membutuhkan papan rangkaian tersendiri. Gambar 3-3 menampilkan bentuk fisik board Arduino Uno yang akan dipakai dalam proyek . Dalam rancangan ini Arduino diprogram untuk membaca output sensor melalui salah satu port I/O. Melalui port tersebut data sensor dibaca oleh arduino kemudian diproses dengan mengkalibrasikan data sensor dengan konstanta. Hasil kalibrasi yaitu arah mata angin kemudian ditampilkan pada display LCD melalui port 2 hingga port 8. Arduino diprogram dengan bahasa C dalam lingkungan IDE Arduino soft 1.6.5.



Gambar 3-3. Board Arduino Uno R3.

3.3 Rangkaian Keseluruhan Sistem

Gambar 3-6 menunjukkan rancangan kompas digital secara keseluruhan . Tampak komponenkomponen seperti sensor ,arduino dan display terhubung menjadi satu pada port tertentu. Saat rangkaian diaktifkancatudaya yaitu baterai akan memberi suplai arus melalui regulator AN7805 yaitu ke semua komponen yang ada. Bersamaan itu kontroler mulai bekerja yaitu membaca sensr hmc 5883 melalui pi A4 dan A5 .Data sensor kemudian dikalibrasi menjadi 8 matangin oleh program . Data tersebut kemudian dikeluarkan oleh arduino dan ditampilkan pada display LCD.



Gambar 3-6. Rangkaian keseluruhan kompas digital.

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian sensor HMC5883

Pengujian sensor hmc 5883 dilakukan dengan mengukur output sensor berupa data yang

dikeluarkan oleh sensor . Output sensor adalah derajat putaran yang terdeteksi oleh sensor sesuai arah yang diberikan . Untuk melakukan pengujian ini sensor harus sudah terpasang pada kontroler dan display . Program dibuat untuk membaca sensor dan menampilkannya Pada display. Data hasil pengukuran adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 hasil Sensor 5883.

Sudut (°)	output sensor (°)
00,0	0
5,0	5
10,1	11
15,0	15
20,1	21
25,0	24
30,0	31
35,0	35
40,0	41
45,0	44
50,0	51
55,0	56
60,0	62
65,0	67
70,0	70
75,0	76
80,0	82
85,0	87
90,0	91
95,0	96
100,0	101
105,0	105

110,0	111
115,0	116
120,0	120
125,0	126
130,0	130
135,0	134
140,0	142
145,0	145
150,0	151
155,0	155
160,0	162
165,0	166
170,0	171
175,0	174
180,0	182
185,0	185
190,0	189
195,0	196
200,0	200
205,0	205
210,0	212
215,0	217
220,0	221
225,0	226
230,0	230
235,0	236
240,0	241

245,0	244
250,0	252
255,0	256
260,0	261
265,0	266
270,0	271
275,0	276
280,0	279
285,0	286
290,0	291
295,0	296
300,0	301
305,0	306
310,0	312
315,0	315
320,0	320
325,0	324
330,0	331
335,0	336
340,0	341
345,0	346
350,0	350
355,0	355

Tabel hasil pengujian diatas merupakan hasil pengukuran dan dibandingkan dengan data alat ukur busur derajat. Terdapat sedikit penyimpangan walau pun cukup kecil. Penyimpangan data dapat diakibatkan oleh kesalahan pembacaan atau kesalahan sensor. Namun kesalahan dapat diabaikan karena dalam persentase yang sangat kecil.

4.2 Pengujian display LCD M1632

Pengujian display LCD dilakukan dengan membuat program untuk menampilkan sebuah pesan pada LCD tersebut . Program dibuat dengan bahasa C, kemudian diunggah pada kontroler . Berikut adalah list program yg dibuat untuk pengujian tersebut.

```
Init_lcd();
while(1)
{
lcd_clear();
lcd_putsf("RANCANG BANGUN");
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("KOMPAS DIGITAL");
delay_ms(500);
lcd_clear();
delay_ms(500);
}
```

Setelah diunggah dan dijalankan pada kontroler , maka pada display LCD akan muncul kata "RANCANG BANGUN" pada baris pertama dan "KOMPAS DIGITAL" pada baris kedua, Kemudian berkedip secara teratur. Dengan tampilan seperti itu maka pengujian display LCD telah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diprogramkan.

4.3 Pengujian catudaya / regulator

Terdapat sebuah regulator tegangan pada rangkaian catu daya yaitu regulator AN7805 . AN 7805 adalah regulator untuk tegangan 5V yang berfungsi memberikan suplai tegangan konstan 5V pada rangkaian kontrol dan sensor. Untuk menguji regulator tersebut dibutuhkan suplay tegangan dan voltmeter. Pengukuran dilakukan dengan beban dan tanpa beban . Supply tegangan pada input berasal dari batu baterai 9V DC, berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan.

Tabel 1.2 Pengujian catudaya / regulator

Kondisi	Output AN7805	Input VCC
Tanpa beban	5,11V	9,6V
Dengan beban	4,99V	9,13V

4.4 Pengujian kontroler Arduino Uno.

Pengujian IC mikrokontroler dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah rangkaian kontroler telah bekerja dgn baik atau tidak. Untuk

itu dilakukan perbandingan antara program yang dibuat dgn hasil pengukuran. Algoritma program yang ditulis dalam perangkat lunak arduino soft versi 1.6.5 adalah sebagai berikut :

```
DDRB = 0xFF;
PORTB = 0x00;
DDRC = 0xFF;
PORTC = 0xFF;
DDRD = 0xFF;
PORTD = 0x55;
```

Setelah program dibuat dan diunggah pada board arduino kemudian dijalankan, maka hasil pengukuran tegangan tiap pin adalah sebagai berikut:

Tabel 1.2 Hasil pengukuran tegangan tiap pin

Pin	Vout(V)
1.	4,99
2.	5,01
3.	0,01
4.	5,01
5.	0,02
6.	5,01
7.	5,01
8.	0,0
9.	2,45
10.	2,02
11.	0,00
12.	5,00
13.	0,00
14.	0,02
15.	0,01
16.	0,00
17.	0,02
18.	0,01
19.	0,01
20.	5,01
21.	0,01
22.	4,97
23.	5,02
24.	5,01
25.	5,01
26.	5,02
27.	5,01
28.	5,01

4.5 Pengujian secara keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan setelah semua komponen terhubung dengan baik satu sama lain yaitu Sensor, kontroler ,display dan catu daya. Sesuai fungsinya yaitu sebagai kompas dengan tampilan digital atau display lcd kompas akan menunjukkan arah angin sesuai arah sensor, sensor akan memberikan data derajat sesuai arah dan diproses oleh kontroler Arduino uno menjadi 8 arah mata angin . Display juga akan menampilkan data derajat mulai dari 0 hingga 360 derajat tergantung arah sensor. Untuk pengujian ini dibutuhkan alat bantu yaitu sebuah kompas analog model jarum sebagai pembanding. Prosedurnya adalah dengan mengatur arah kedua

sensor mulai dari Utara. Kemudian putar kedua kompas ke arah lain misalnya ke arah timur kemudian barat dan seterusnya hingga kembali ke utara. Perhatikan dan amati tiap penunjukan kompas dan bandingkan hasil deteksi kedua kompas tersebut. Hasil pengukuran atau pengujian adalah sebagai berikut.

Tabel 1.3 Hasil pengukuran atau pengujian

Kompas digital	kompas analog	sudut putaran(°)
Utara	Utara	0
Timur laut	Timur laut	46
Timur	Timur	91
Tenggara	Tenggara	133
Selatan	Selatan	182
Barat daya	Barat daya	223
Barat	Barat	267
Barat laut	Barat laut	312

BAB VKESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kompas digital telah berhasil dibuat dan bekerja sesuai tujuan yaitu mendeteksi mata angin dan memberikan informasi melalui display lcd.
2. Sensor bekerja dengan data berupa derajat sudut dimulai dari 0 derajat yaitu Utara, 90 derajat adalah Timur, 180 derajat adalah selatan dan 270 derajat untuk Barat, sedangkan untuk timur laut atau lainnya adalah nilai tengah dari sudut misalnya timur laut ada pada sudut 45 derajat.
3. Ketelitian arah angin lebih teliti dengan menggunakan sensor digital dibanding dengan kompas mode jarum yang sangat dipengaruhi oleh magnet lokal disekitarnya.
4. Sensor HMC 5883 dibaca oleh kontroler arduino melalui komunikasi i2c dan dikonversi menjadi 8 penjuror mata angin kemudian menampilkannya pada display LCD secara paralel. Secara keseluruhan proses ini berhasil bekerja dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1]Andi.2013."Pemrograman Android dengan APP Inventor No Experience required!".Semarang:Andi Offset

[2]Fadila N. Eritha. Implementasi Bluetooth Hc-05 Untuk Mengurangi Tingkat Kecelakaan Pada Pengendara Sepeda Motor.Universitas Brawijaya. Malang

[3]Fazri,Muhammad. Prototipe Pengontrolan Running Text Menggunakan Voice Dan Arduino Uno Via Smartphone Android Pada Kecamatan Sepatan-Tangerang. Tangerang:Stmik Raharja

[4]Figa Undala, 2015, Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (Rfid) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Coding, Sistem Komputer ,Untan hal 30-40 Universitas Tanjungpura

[5]Faisal Irsan Pasaribu, Indra Roza, Oyi Adi Sutrisno," Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya" JESCE (JOURNAL OF ELECTRICAL AND SYSTEM CONTROL ENGINEERING),Medan.2020

[6]Indra Roza, Ahmad Yanie, Agus Almi, Lisa Andriana," Implementasi Alat Pendeteksi Getaran Bantalan Motor Induksi Pada Pabrik Menggunakan Sensor Piezoelektrik Berbasis SMS" RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro,Medan 2020

[7] FI Pasaribu, I Roza."Design of control system expand valve on water heating process air jacket" Volume 821, 2019 3rd International Conference on Engineering and Applied Technology (ICEAT) 30 October - 1 November 2019, Sorong, Indonesia

[8] I Made Joni & Budi Raharjo 2006, Pemrograman C dan implementasinya,penerbit Informatika, Bandung.

[9] Abdul Kadir.1991. Pemrograman Dasar Turbo C Untuk Ibm Pc: Andi Offset.Yogyakarta