

Pembuatan Prototipe Kursi Roda Inovatif Dengan Akses Suara Menggunakan Smartphone Berbasis Mikrokontroler ATmega 8A

Akbar Prasetio¹, Indra Roza² dan Mhd.Syaril³

^{1,2} Universitas Harapan Medan

Jln.Imam Bonjol No.35, 20152, Indonesia

³Universitas Sumatera Utara

Jln.Dr.T.Mansyur No.29, 20155, Indonesia

e-mail: akbarprasetio2701@gmail.com

Abstrak – Sebuah mikrokontroler AVR memiliki banyak keunggulan kapasitas memori, akses port yang cepat dan fleksibel. Akses komunikasi baik ,kelengkapan jenis komunikasi selalu dilengkapi dengan masukan analog atau ADC (*Analog To Digital Converter*) sehingga memudahkan programmer untuk mengembangkan suatu sistem. Kursi roda listrik tenaga baterai dengan kendali manual sudah lama ditemukan dan digunakan, namun masih banyak kelemahan atau kekurangannya jika dipakai untuk orang yang memiliki keterbatasan gerak fisik misalnya tangan. Peneliti memanfaatkan salah satu tipe mikrokontroler AVR yang tersedia dipasaran untuk membuat sebuah kursi roda sebagai alat bantu khususnya untuk kaum difabel memiliki keterbatasan gerak baik dikaki maupun tangan. Alat yang akan bangun adalah sebuah sistem penggerak kursi roda dengan akses suara. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz dan ATmega8 di uji dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V. Hasil uji driver motor 1 dan 2 bekerja pada tegangan 4,99 membuktikan bahwa rangkaian driver telah bekerja sesuai fungsinya yaitu mengendalikan motor pada 2 arah sesuai input yang diberikan. Kecepatan motor dapat dikendalikan melalui pengaturan tegangan motor, makin tinggi tegangan maka makin cepat motor berputar. Penurunan tegangan akan melambatkan motor hingga sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. Respon sensor jika menemui halangan didepan kursi roda akan berhenti 10 cm sebelum menabrak objek tersebut. Kemudian uji beban ditambahkan secara bertahap dari 0 hingga 451 gram . Kursi roda akan tampak mulai melambat pada berat maksimal sehingga kurang responsif terhadap perintah. Setelah dilakukan pengujian dapat disimpulkan bahwa alat bekerja sesuai dengan yang diinginkan yaitu mengendalikan gerak kursi roda dengan perintah suara dan dapat dinyatakan berhasil walaupun masih terdapat beberapa kelemahan dan kekurangan yang harus disempurnakan.

Kata kunci : Kursi Roda Inovati,Akses suara, Smartphone,Mikrokontrol Atmega 8

Abstract– An AVR microcontroller has many advantages of memory capacity, fast and flexible port access. Good communication access, complete types of communication are always equipped with analog input or ADC (*Analog To Digital Converter*) making it easier for programmers to develop a system. Battery-powered electric wheelchairs with manual controls have long been invented and used, but there are still many weaknesses or drawbacks when used for people who have physical limitations such as hands. Researchers made use of one type of AVR microcontroller available in the market to make a wheelchair as a tool, especially for people with disabilities who have limited movement both feet and hands. The device to be built is a wheelchair drive system with voice access. This low power consumption microcontroller is able to execute instructions with a maximum speed of 16MIPS at a frequency of 16MHz and the ATmega8 is tested to work at a voltage between 4.5 - 5.5 V. Test results of motor drivers 1 and 2 working at a voltage of 4.99 prove that the driver circuit has worked according to its function, namely controlling the motor in 2 directions according to the input given. Motor speed can be controlled by adjusting the motor voltage, the higher the voltage, the faster the motor rotates. The voltage drop will slow down the motor to the desired speed, The sensor response if it encounters an obstacle in front of the wheelchair will stop 10 cm before hitting the object. Then the load test is added gradually from 0 to 451

grams. The wheelchair will appear to be starting to slow down at its maximum weight, making it less responsive to commands. After testing, it can be concluded that the tool works as desired, namely controlling the motion of the wheelchair with voice commands and it can be declared successful although there are still some weaknesses and shortcomings that must be improved.

Keywords : *Inovati Wheelchair, Voice access, Smartphone, Microcontroller Atmega 8*

I. PENDAHULUAN

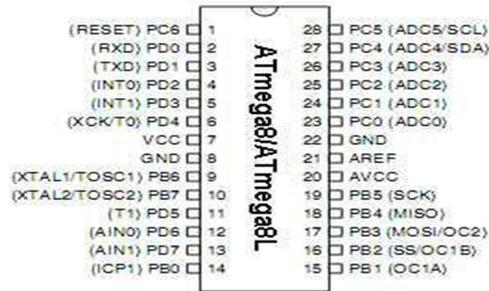
Mikrokontroler memberi banyak manfaat dalam dunia riset dan pengembangan. Banyak peralatan yang dapat diciptakan untuk mendukung kehidupan sehari-hari. Banyak varian mikrokontroler yang ada dengan keunggulan masing-masing. Salah satu jenisnya adalah berasal dari keluarga Atmel yaitu AVR (*Automatic Voltage Regulator*). Sebuah mikrokontroler AVR memiliki banyak keunggulan misalnya kapasitas memori, akses port yang cepat dan fleksibel. Akses komunikasi yang baik, kelengkapan jenis komunikasi dan selalu dilengkapi dengan masukan analog atau ADC (*Analog To Digital Converter*) sehingga memudahkan programmer untuk mengembangkan suatu sistem. Pada kesempatan ini penulis mencoba memanfaatkan salah satu tipe mikrokontroler AVR yang banyak tersedia dipasaran untuk membuat sebuah kursi roda yaitu sebuah alat bantu khususnya untuk kaum difabel atau orang lumpuh. Seperti diketahui difabel atau orang lumpuh memiliki keterbatasan gerak baik dikaki maupun tangan. Untuk itu alat yang dibangun harus sangat mudah dipergunakan atau membutuhkan aksi fisik yang minimal untuk mengendalikannya. Untuk alasan tersebut maka alat yang akan penulis bangun adalah sebuah sistem penggerak kursi rodadengan akses suara. Kursi roda listrik tenaga bateraidengan kendali manual sudah lama ditemukan dan digunakan, namun masih banyak kelemahan atau kekurangannya jika dipakai untuk orang yang memiliki keterbatasan gerak fisik misalnya tangan. Keterbatasan gerak membuat orang cukup sulit mengendalikan *keypad* atau *joystick* pada kursi roda listrik. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah membuat sistem lebih mudah dikendalikan dan dapat digerakkan melalui akses suara dimana perintah suara lebih mudah dikeluarkan dari pada gerak tangan kecuali penderita stroke. Untuk merealisasikan sistem tersebut digunakan sebuah smartphone sebagai perantara mengirim kode suara ke mikrokontroler. Smartphone bekerja menterjemahkan suara menjadi kode ascii kemudian kode ascii tersebut akan dikirim ke rangkaian melalui jaringan bluetooth. Rangkaian dilengkapi dengan sebuah adapter bluetooth untuk menerima kode dari smartphone. Kode diidentifikasi oleh mikrokontroler dan digunakan untuk menjalankan motor. Kursi roda dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi penghalang yang ada sehingga tidak terjadi tabrakan oleh kesalahan perintah dan sebagainya.

II. STUDI PUSTAKA

A. Mikrokontroler AVR ATmega8

AVR satu jenis mikrokontroler yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator* eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal oscillator. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*) sekitar 128 *byte* sampai dengan 512 *byte*. AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 - 5,5 V. Adapun bentuk tampilan Konfigurasi Pin Atmega8 seperti pada Gambar 2.2 di bawah ini.

a. Konfigurasi Pin ATmega8



Gambar 1. Konfigurasi Pin Atmega8

ATmega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pin nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki ATmega8. Pada AVR status register mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi instruksi aritmatik. Informasi ini digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa pengoperasian. Register ini di-update setelah operasi ALU (*Arithmetic Logic Unit*) hal tersebut seperti yang tertulis dalam datasheet khususnya pada bagian *Instruction Set Reference*. Dalam hal ini untuk beberapa kasus dapat membuang penggunaan kebutuhan instruksi perbandingan yang telah didedikasikan serta dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. Register ini tidak secara otomatis tersimpan ketika memasuki sebuah rutin interupsi dan juga ketika menjalankan sebuah perintah setelah kembali dari interupsi. Namun hal tersebut harus dilakukan melalui software.

b. *Timer/Counter 0*

Timer/Counter 0 adalah sebuah alat yang dapat mencacah sumber pulsa/clock baik dari dalam chip (*timer*) ataupun dari luar chip (*counter*) dengan kapasitas 8-bit atau 256 cacahan. *Timer/counter* dapat digunakan untuk :

1. Timer/counter biasa.
2. Clear Timer on Compare Match (selain Atmega 8).
3. Generator frekuensi (selain Atmega 8).
4. Counter pulsa eksternal.

c. *Komunikasi Serial Pada ATmega8*

Mikrokontroler AVR Atmega 8 memiliki Port USART pada Pin 2 dan Pin 3 untuk melakukan komunikasi data antara mikrokontroler dengan komputer. USART dapat difungsikan sebagai transmisi data sinkron, dan asinkron. Sinkron berarti clock yang digunakan antara transmitter dan receiver satu sumber clock. Sedangkan asinkron berarti transmitter dan receiver mempunyai sumber clock sendiri-sendiri. USART terdiri dalam tiga blok yaitu clock generator, transmitter, dan receiver.

1. *USART Clock Generator*

Usart *clock generator* adalah bentuk osilator elektronik yang menghasilkan sinyal clock yang berfungsi sebagai sinkronisasi operasi pada rangkaian. Sinyal ini juga dapat berkisar dari gelombang persegi simetris sederhana , sehingga pengaturan yang lebih kompleks serta bagian dasar yang dimiliki semua generator jam adalah rangkaian resonansi dan penguat.

2. *USART Traansmitter*

Usart transmitter berhubungan dengan data pada Pin TX. Perangkat yang sering digunakan seperti register UDR (*Ulster Defence Regiment*) sebagi tempat penampungan data yang akan ditransmisikan. Flag TXC sebagai akibat dari data yang ditransmisikan telah sukses (complete), dan lag UDRE sebagai indikator jika UDR kosong dan siap untuk diisi data yang akan ditransmisikan lagi.

3. USART Receiver

Usart *receiver* berhubungan dengan penerimaan data dari Pin RX. Perangkat yang sering digunakan seperti register UDR sebagai tempat penampung data yang telah diterima, dan flag RXC sebagai indikator bahwa data telah sukses (*complete*) diterima.

d. Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi *wireless* yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Modul Bluetooth HC-05 merupakan salah satu modul Bluetooth yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Modul Bluetooth HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul Bluetooth sebagai VCC. Pin 1 pada modul Bluetooth sebagai transmitter, kemudian pin 2 pada Bluetooth sebagai *receiver*.

Module Bluetooth HC-05 merupakan *module Bluetooth* yang bisa menjadi *slave* ataupun *master*, hal ini dibuktikan dengan bisa memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* ke perangkat lain, maupun perangkat lain tersebut yang melakukan *pairing* ke *module Bluetooth* HC-05. Untuk mengeset perangkat *Bluetooth* dibutuhkan perintah-perintah AT **Command** yang mana perintah AT **Command** tersebut akan di respon oleh perangkat *Bluetooth* jika modul *Bluetooth* tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain.[5]

B. Motor DC

Motor listrik DC (arus searah) merupakan salah satu dari motor DC. Mesin arus searah dapat berupa generator DC atau motor DC. Untuk membedakan sebagai generator atau motor dari mesin difungsikan sebagai apa, Generator DC alat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik DC. Motor DC alat yang mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik putaran. Sebuah motor DC dapat difungsikan sebagai generator atau sebaliknya generator DC dapat difungsikan sebagai motor DC. Pada motor DC kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika tejadiputaran pada kumparan jangkar dalam medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arahnya pada setiap setengahputaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik.

C. Android

Android adalah sistem operasi bergerak (*mobile operating system*) yang diadopsi sistem operasi Linux, namun telah dimodifikasi. Android diambil alih oleh google pada tahun 2005 dari android. Google mengambil alih seluruh hasil kerja android termasuk tim yang mengembangkan android. Google menginginkan agar android bersifat terbuka dan gratis, oleh karena itu hampir setiap kode program android diluncurkan berdasarkan lisensi *opensource* yang berarti bahwa semua orang ingin mendownload penuh *source* kodenya. Disamping itu produsen perangkat keras juga dapat menambahkan *extension* nya sendiri ke dalam android sesuai dengan kebutuhan produk mereka. Model pengembangannya yang sederhana membuat android menarik bagi vendor-vendor perangkat keras. Keuntungan utama dari android adalah adanya pendekakatan aplikasi terpadu. Pengembang hanya berkonsentrasi pada aplikasi saja, aplikasi tersebut bisa berjalan pada beberapa perangkat yang berbeda selama masih ditengahi oleh android.

D. Driver Motor DC

Penggerak motor ini bekerja dengan kapasitas arus kerja saluran max 20A tunggal. Modul ini berkinerja jauh lebih baik daripada driver motor MC33886 atau L298, terutama dalam hal kontrol kecepatan motor dan efisiensi daya. Pengemudi ini memiliki fungsi rem, yang bisa dengan cepat menghentikan motornya. Dan pengoperasiannya sangat mudah. Modul pengemudi berisi chip driver jembatan penuh dan MOSFET serendah 0,003 Ohm internal resistance. IC pengatur jembatan penuh

meminimalkan hilangnya *switching* MOSFET dan meningkatkan efisiensi daya. Adapun bentuk tampilan driver motor DC seperti pada Gambar 2.9 di bawah ini.

Modul pengemudi ini bisa bekerja di bawah siklus tugas PWM 0% -98%.

Parameter :

1. Puncak arus (Beban): 150A
2. Rekomendasikan max working current (Load): 20A
3. Power VCC (Load): 0V ~ 30V
4. Kenalkan daya VCC (beban): 12V ~ 26V
5. Mengontrol VCC: 4V ~ 12V
6. Mengontrol TTL Voltage; 2.5V ~ 12V

Power VCC direkomendasikan untuk lebih tinggi dari 12V jika perangkat arus besar Anda. Sementara di atas 12V, MOSFET bekerja sepenuhnya dan konsumsi dayanya kecil. Jadi panasnya akan berkurang. Jika arus beban Anda tidak besar dan hanya beberapa Amperes, kekuatan VCC bisa serendah 3V. 2.7 Baterai (AKI / ACCU) . Baterai atau aki, atau bisa juga accu adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia reversibel, adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses pengubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel.

III. METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Rumah Penulis beralamat di Jalan Sumber Amal Komplek Grand Gading Mas Medan Marendal.

b. Waktu Penelitian

Waktu Penelitian di rencanakan dari Bulan Februari 2020 sampai bulan Juli 2020.

B. Peralatan dan Bahan Pendukung

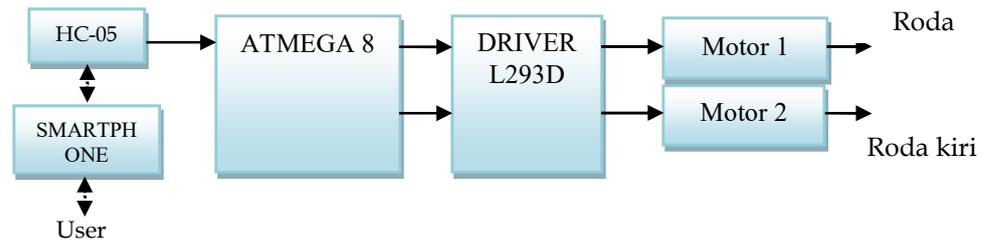
a. Peralatan :

1. Komputer/Laptop
2. Digital voltmeter
3. Toolset/perkakas listrik
4. Aplikasi Arduino voice controler
5. Software pendukung lainnya

b. Bahan :

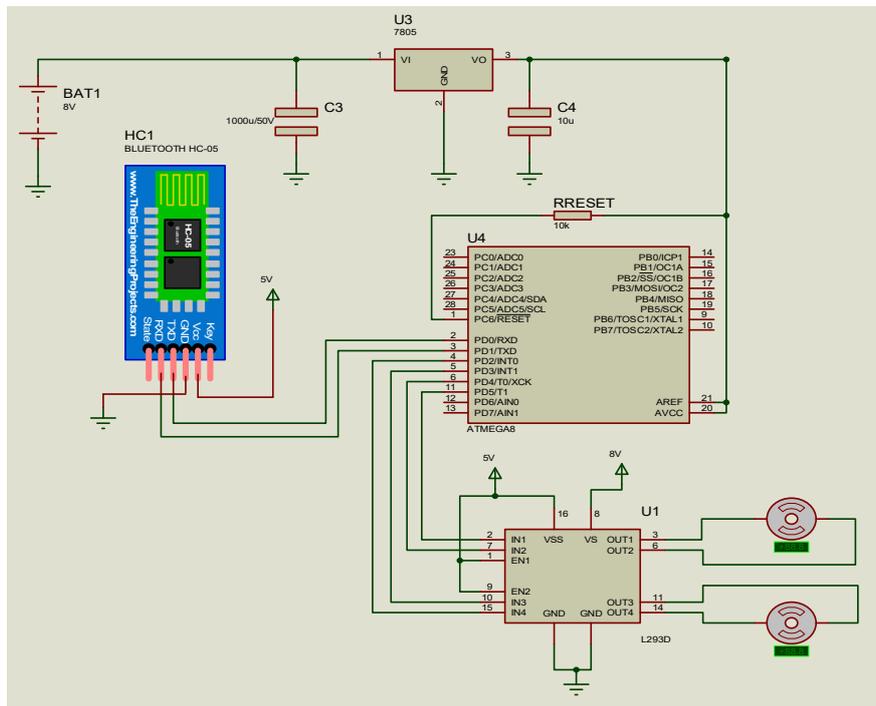
1. Bluetooth adapter HC-05
2. IC mikrokontroler atmega 8
3. Regulator an 7805
4. Komponen pasif (Kapasitor ,Resistor, Dioda)
5. IC L293D
6. Motor DC
7. Baterai
8. Roda
9. Mekanis miniatur kursi roda
10. Smartphone android
11. PCB rangkaian dan casing
12. Kabel-kabel dan sebagainya.

Blok Diagram



Gambar 2. Blok Diagram

Sistem pengendali kursi roda nirkabel berbasis android/smartphone dibangun dengan beberapa komponen elektronika baik komponen digital maupun komponen analog yang dirancang untuk bekerja satu sama lain membentuk sebuah sistem



Gambar 3. Rancangan Rangkaian Keseluruhan

Sistem pengendali kursi roda nirkabel berbasis android/smartphone dibangun dengan beberapa komponen elektronika baik komponen digital maupun komponen analog yang dirancang untuk bekerja satu sama lain membentuk sebuah sistem. Terdapat beberapa komponen seperti interface atau adapter dibagian input, sebuah mikrokontroler pada bagian proses atau kendali, perangkat driver atau penguat arus pada bagian output serta motor dc sebagai penggerak mekanis. Semua komponen bekerja dengan fungsi dan cara yang berbeda. Berikut akan dijelaskan fungsi dan prinsip kerja komponen utama yang digunakan dalam sistem.

c. Perancangan Software

Dimulai dengan pembacaan perintah dari user melalui adapter bluetooth. Jika terdapat masukan, masukan yang berupa kode tersebut akan diidentifikasi oleh program dan digunakan untuk mengendalikan gerak kursi roda jika kode tersebut terverifikasi. Kode yang dibuat untuk menggerakkan kursi roda adalah kode "F" untuk forward atau maju, "B" untuk back atau mundur, kode "R" untuk right atau kekanan dan kode "L" untuk left atau ke kiri. Perintah masuk diidentifikasi dan dibandingkan satu persatu, jika sama maka aksi gerak akan dilakukan, sedangkan jika kode tidak terverifikasi maka kode tersebut akan diabaikan. Demikian proses kerja menurut alir diagram yang bekerja terus menerus hingga catu daya dimatikan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

IC mikrokontroler kemudian dijalankan, maka hasil pengukuran tegangan masing-masing pin dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Mikrokontroler Atmega 8

Pin	V	Logik
Port D		
1.	0,01	0
2.	4,99	1
3.	0,02	0
4.	0,01	0
5.	0,02	0
11.	5,00	1
12.	0,00	0
13.	0,01	0

Sambungan Tabel 1.

Port B		
14.	4,99	1
15.	0,01	0
16.	5,00	1
17.	5,02	1
18.	0,01	0
19.	5,02	1
20.	5,01	1
21.	5,01	1
Port C		
23.	0,01	0
24.	0,02	1
25.	0,01	0
26.	0,01	0
27.	0,02	0
28.	0,02	0

Adapun hasil pengujian driver motor 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 2. dan Tabel 3. seperti dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Driver Motor 1

No	In1 (V)	In2(V)	Kondisi Motor
1	0,01	0,01	Tidak aktif
2	4,99	0,01	Putar kanan
3	0,01	4,99	Putar kiri
4	4,99	4,99	Tidak Aktif

Tabel 3. Hasil Pengujian Driver Motor 2.

No	In1 (V)	In2(V)	Kondisi motor
1	0,01	0,01	Tidak aktif
2	4,99	0,01	Putar kanan
3	0,01	4,99	Putar kiri
4	4,99	4,99	Tidak Aktif

Jika pengujian berhasil maka tampilan pada serial monitor akan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4. Penerimaan dan Pengiriman Text dengan Serial Monitor

Berdasarkan pengujian diatas, data yang dikirim oleh user melalui smartphone akan diterima oleh bluetooth adapter HC-05 dan kemudian data tersebut akan dikirim kekomputer untuk ditampilkan pada layar monitor melalui aplikasi serial monitor yang telah *standby*. Gambar hasil pengujian mengirim data pada bluetooth adapter HC-05 dapat dilihat pada gambar diatas.

Pengujian motor DC bertujuan untuk mengetahui output dari motor DC apabila di beri input yang berbeda-beda. Pengujian di lakukan dengan menggunakan mikrokontroleryang telah di program untuk memberikan input ke pada motor DC. *Listing* program motor DC dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

```
While (1)
{ // maju
PORTB.0 = 1;
PORTB.2 = 1;
delay(1000);
PORTB.0 = 0;
PORTB.2 = 0;
delay(1000);
// mundur
PORTB.1 = 1;
PORTB.3 = 1;
delay(1000);
PORTB.1 = 0;
PORTB.3 = 0;
delay(1000);
}
```

Gambar 5. *Listing* Program Pengujian Motor DC

Pada tabel diatas maka dapat terlihat bahwa program di buatdengan perintah mengatur logika port D dimana kedua motor terpasang.Logika 1 akan menjalankan motor dan logika 0 akan menghentikannya. Motor 1 terhubung pada driver yang inputnya pada port D.0 dan port D.1 ,sedangkan motor 2 pada port D2 dan port D3. Saat program dijalankan, reaksi motor adalah membuat kursi roda maju kedepan selama 1 detik dan kemudian mundur selama 1 detik kemudian maju lagi dan seterusnya.

Selanjutnya untuk pengujian Sensor Ultrasonik melalui rangkaian Atmega8 terhubung dengan komputer yaitu dengan software Serial Monitor, diperlukan pengaturan yang berguna untuk inialisasi awal yaitu menentukan *baud rate* yang digunakan.

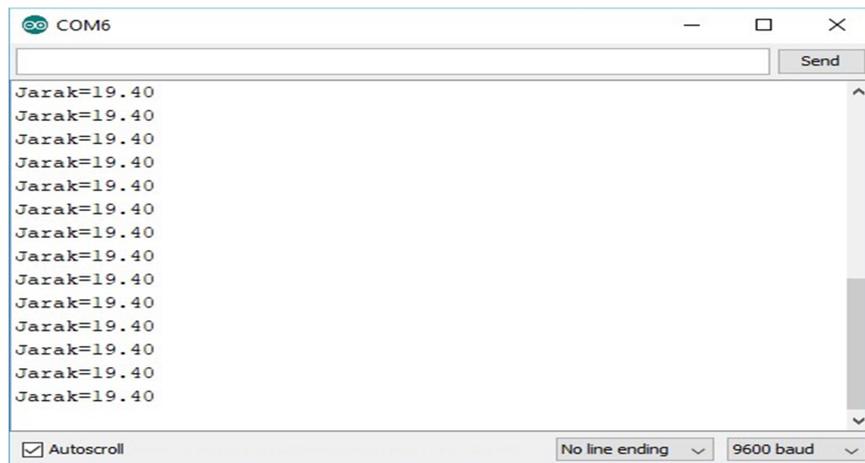
Baud rate 9600 bps merupakan kecepatan komunikasi data yang digunakan antara bluetooth HC-05 dengan komputer. Pengaturan awal sensor ultrasonik ada pada bagian pin trigger yaitu sebagai output dan pin echo sebagai input.

Program untuk membaca sensor HC-SR04 ditunjukkan pada listing program berikut.

```
void baca_sensor_SR04()
{
  PORTD.6 = 1;
  Delay_us(2);
  PORTD.6 = 1;
  While (PIND.7 = 1){ Counter++; }
  jarak = (counter/2) / 29.1;
}
While(1)
{
  baca_sensor_SR04();
  printf("Jarak=");
  printf(jarak,2);
  delay(300);
}
```

Pada baris pertama adalah nama rutin baca sensor . Kemudian baris 2 hingga 4 adalah perintah untuk mentrigger sensor . Baris ke 5 adalah perintah untuk mencatat waktu yang dibutuhkan ultrasonik mencapai sensor dan baris 6 untuk menghitung jarak antara objek dengan sensor. Dimana angka 2 adalah jarak tempuh dibagi 2, sedangkan 29,1 adalah konstanta untuk kalibrasinya.

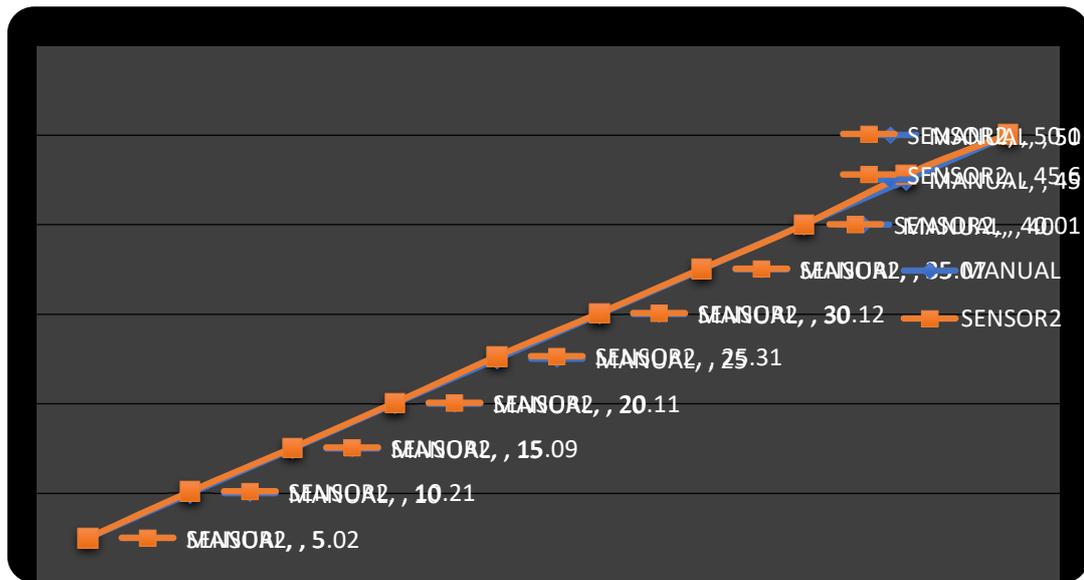
Untuk menuliskan data sensor pada serial monitor, menggunakan perintah program `printf("Jarak="); printf(jarak,2); delay(300);` Hasil keluaran *program* pengujian sensor ultrasonik ditunjukkan pada gambar dan tabel dibawah ini.



Gambar 6. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik pada Tampilan Komputer PC

Tabel 4. Perbandingan Pengukuran Sensor dengan Pengukuran Manual

Pengukuran sensor (cm)	Pengukuran manual (cm)
5,02	5,0
10,21	10,0
15,09	15,0
20,11	20,0
25,31	25,0
30,12	30,0
35,07	35,0
40,01	40,0
45,60	45,0
50,10	50,0



Gambar 7. Grafik Perbandingan Pengukuran Sensor dengan Pengukuran Manual

Pengujian juga pada respon sensor jika menemui halangan didepan kursi roda. Kursi akan berhenti 10 cm sebelum menabrak objek tersebut.

Kemudian, pengujian Perintah Akses Suara dijalankan dan diuji sesuai prosedur diatas maka hasil pengujian memberikan output pada layar monitor sesuai dengan ucapan yang diberikan melalui smartphone. Berikan perintah suara misalnya Go, left ,right dan sebagainya. Tampilan pada display harus sesuai dengan input suara yang diucapkan walaupun terkadang terjadi error atau tundaan. Hal ini karena lafal ucapan yang kurang jelas atau gangguan noise suara lain disekitarnya

Setelah itu, pengujian beban pada kursi roda diuji dengan membawa beban berat. Dalam keadaan kosong kursi roda bergerak normal dan lincah kekiri, kekanan, maju dan mundur. Kemudian beban ditambahkan secara bertahap hingga maksimal . Kursi roda akan tampak mulai melambat pada berat maksimal sehingga kurang responsif terhadap perintah . Tabel berikut memberikan hasil pengujian dengan beban berat bervariasi. Adapun hasil pengujian beban berat dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Pengujian Beban Berat

Beban berat (g)	Respon	Kecepatan
0	Sangat baik	Normal
100	Sangat baik	Normal
212	Baik	Normal
343	Baik	Normal
451	Baik	Mulai melambat
558	Baik	Agak lambat
662	Kurang respon	Lambat
701	Kurang respon	Lambat
810	Kurang respon	Lambat

V. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan menghasilkan beberapa keluaran antara lain Algoritma program untuk mengendalikan rangkaian dan motor menggunakan perangkat lunak bahasa C dengan menggunakan code vision AVR versi 3.27 ,kemudian diunggah pada IC mikrokontroler atmega 8 untuk menjalankan sebuah kursi roda elektrik. Akses suara atau perintah suara direalisasikan dengan bantuan sebuah smartphone dan aplikasi *voice controler* dimana ucapan suara akan diubah menjadi text dan dikirim ke rangkaian melalui koneksi bluetooth. Kecepatan motor dapat dikendalikan melalui pengaturan

tegangan motor, makin tinggi tegangan maka makin cepat motor berputar. Penurunan tegangan akan melambatkan motor hingga sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.

Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. ATmega8 dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 - 5,5 V. 2 motor sebagai penggerak atau penguat dan sebagai pembalik polaritas motor. Tampilan pada display harus sesuai dengan input suara yang diucapkan walaupun terkadang terjadi error atau tundaan. Hal ini karena lafal ucapan yang kurang jelas atau gangguan noise suara lain disekitarnya. Pengujian driver motor 1 dan 2 bekerja pada tegangan 4,99 V membuktikan bahwa rangkaian driver telah bekerja sesuai fungsinya yaitu mengendalikan motor pada 2 arah sesuai input yang diberikan. Respon sensor jika menemui halangan didepan kursi roda akan berhenti 10 cm sebelum menabrak objek tersebut. Beban ditambahkan secara bertahap dari 0 hingga 451 gram. Sehingga kursi roda akan tampak mulai melambat pada berat maksimal sehingga kurang responsif terhadap perintah. Setelah dilakukan pengujian alat bekerja sesuai dengan yang diinginkan yaitu mengendalikan gerak kursi roda dengan perintah suara dan dapat dinyatakan berhasil walaupun masih terdapat beberapa kelemahan dan kekurangan yang harus disempurnakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kadir, "Pemrograman Dasar Turbo C Untuk Ibm Pc: Andi Offset". Yogyakarta, , 1991
- [2] Malvino, Albert Paul, "Prinsip - prinsip Elektronika", Jilid 1 & 2, Edisi Pertama. Penerbit : Salemba Teknika. Jakarta, 2003
- [3] Dayat Kurniawan, "Aplikasi elektronika dengan bahasa C, Elex media Komputindo", Jakarta. 2010
- [4] 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
- [5] 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
- [6] Mohammad Mohsin, ST. "Elektronika Digital teori dan penyelesaian soal" ,Penerbit Andi, Jogyakarta. ,2004
- [7] Syahban Rangkuti, "Mikrokontroler ATMEL AVR (ISIS Proteus dan CodeVisionAVR) + CD" ,Penerbit : INFORMATIKA, Jakarta. 2011
- [8] Jazi Eko Istiyanto, "Pengantar Elektronika & Instrumentasi" ,Penerbit Andi, Jogyakarta. 2013
- [9] Lingga Wardhana, " Mikrokontroler AVR seri Atmega 8535", Penerbit Andi, Jogyakarta. 2007
- [10] Sulhan Setiawan , "Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler", Penerbit Andi, Jogyakarta. 2008.