

RANCANG BANGUN SMART BABY WALKER BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA

¹ I Gede Putu Nanda Udayana, ² I Komang Somawirata, ³ M. Ibrahim Ashari

^{1,2,3} Teknik Elektro S1 ITN Malang, Malang, Indonesia

¹ nandaviolance@gmail.com, ² kmgSomawirata@lecturer.itn.ac.id, ³ ibrahim_ashari@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Untuk memenuhi kebutuhan hidup yang dibutuhkan setiap orang dengan disalah pekerjaan masing-masing, apalagi yang tinggal di kota metropolitan tentunya memiliki gaya hidup yang mengutamakan kepraktisan. Bagi para orang tua yang memiliki bayi yang baru beranjak untuk berjalan biasanya diperlukannya ekstra perhatian dalam menjaganya. Dengan keaktifan bayi saat belajar berjalan maka orang tua perlu pengawasan agar bayi tetap aman. Pada penelitian ini telah dibuat suatu alat yang dapat membantu orang tua untuk menjaga bayi dengan cara memberi kenyamanan bayi agar berjalan dan dapat menghindari halangan disekitarnya dan penambahan media hiburan pada alat serta keamanan tambahan berbasis Iot. Untuk mengetahui halangan saat bayi bergerak menggunakan sensor HC-SR04 yang diletakkan pada sekitar babywalker dan untuk akuatornya menggunakan motor DC. Hasil dari pengujian alat yang telah dilakukan, system keseluruhan dapat berjalan dengan baik sesuai masukan yang diterima yaitu jarak yang ditentukan untuk mengerakan motor agar dapat menjauhi halangan disekitar dan pengujian menggunakan duty cycle 25%, 50%, 75%, 100% pada beban 5Kg, 7Kg, 10Kg untuk mengetahui laju motor juga sistem AI yang tersemat pada babywalker.

Kata Kunci: maksimal 5 kata kunci (*Times New Roman, Italic, 9*)

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk selalu berpikir kreatif dan tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tetapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada untuk meringankan pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya orang tua, pastinya menginginkan yang terbaik bagi buah hati. Termasuk ketika buah hati menginjak usia di mana bayi sedang belajar untuk berjalan. Sebagian besar orang tua pasti menggunakan alat bantu jalan atau baby walker dengan harapan anak mampu berjalan lebih cepat di usia perkembangannya dan membantu meringankan tugas orang tua dalam memberikan stimulasi perkembangan motorik anak.

Dengan adanya alat bantu jalan atau baby walker tugas orang tua untuk mengajari bayi berjalan dapat lebih mudah dan juga tugas orang tua untuk mengasuh bayi lebih ringan. Akan tetapi kelincuhan anak dalam belajar melangkah perlu diperhatikan dan orang tua butuh memonitor secara ekstra agar bayi tidak keluar dari jangkauan. Dari penelitian yang membahas tentang kegunaan dan cara kerja sensor ultrasonik yang digunakan dalam Penerapan Avoiding Obstacle Untuk Alat Bantu Jalan Bayi (Baby Walker) Berbasis Arduino (Erny Muharrom Priharto, 2018)[1]. Dari penelitian yang membahas tentang kegunaan dan cara kerja sensor ultrasonik yang digunakan dalam Sistem Navigasi Dan Penghindar Halangan Pada Robot Mobile Menggunakan Sensor Ultrasonik & Kamera sebagai pendeteksi jarak yang berguna untuk menghindari halangan (Whindy Romansyah, 2018).[2]

Dari penelitian diatas maka terciptanya ide untuk membuat judul “*Rancang Bangun Smart Babywalker Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega*” dengan merancang sistem yang dapat menghindari halangan lalu diaplikasikan pada alat bantu jalan bayi menggunakan 8 buah sensor ultrasonik pada penempatan yang dilakukan 8 sensor mendeteksi halangan yang ada disekitar dan sensor giro ditambahkan untuk mendeteksi kemiringan bila terjatuh. Sensor ultrasonik membaca nilai yang berbeda jauh dan motor DC sebagai akuator bila sensor mendeteksi ada halangan maka akan menggerakan motor juga mengirim notifikasi saat kereta terbalik seperti yang telah diprogram.

Beberapa masalah yang akan dituangkan pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara mengembangkan alat bantu jalan yang aman bagi bayi ?
2. Metode yang di gunakan untuk membedakan suara bayi dan orang dewasa ?
3. Pengembangan sistem pendeteksi adanya halangan menggunakan sensor jarak
4. Bagaimana mendeteksi babywalker terbalik atau terjatuh ?

Sedangkan tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan keamanan pada baby walker dengan menambahkan delapan sensor ultrasonik dan sensor gyro yang dapat mendeteksi kemiringan pada baby walker, juga mengirimkan notifikasi ke smartphone agar memudahkan orang tua dalam pengawasan terhadap si buah hati.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Babywalker

Baby walker adalah alat yang biasanya digunakan oleh bayi untuk belajar berjalan yang tidak dapat berpindah sendiri. Baby walker menjadi penopang sibi bayi agar bisa dengan leluasa mengerjakan ke dua kakinya dengan bantuan baby walker mempermudah si bayi bergerak ke sana-kemari. Terdapat delapan roda sebagai penopang baby walker dan si bayi.



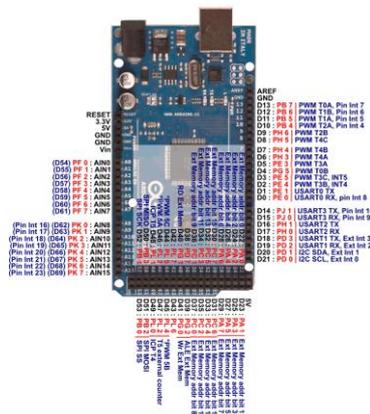
Gambar 1. Babywalker

B. Arduino MEGA

Arduino Mega 2560 merupakan mikrokontroler yang menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Dengan penggunaan yang cukup mudah, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC.



Gambar 2. Arduino Mega



Gambar 3. Mapping Arduino Mega

C. Sensor HC-SR04

Sensor HC-SR04 adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu benda atau halangan tertentu di depan frekuensi kerja pada daerah di atas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz [1]



Gambar 4. Sensor HC-SR04

D. Driver Motor

Driver motor L298N adalah driver motor DC yang sering digunakan atau dipakai pada dunia elektronika yang fungsinya untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC [2].



Gambar 5. Driver Motor L298N

E. Motor DC

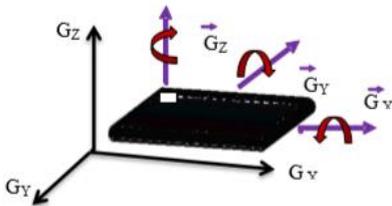
Motor DC dikendalikan oleh arus metode kontrol. DTC adalah metode yang andal dan berbiaya rendah untuk mengontrol torsi elektromagnetik dan modulus fluks stator dari motor induksi tanpa sensor mekanis, dan kendali arus jangkar adalah metode umum untuk mengendalikan a Motor DC [3]



Gambar 6. Motor DC

F. Sensor giroskop MPU6050

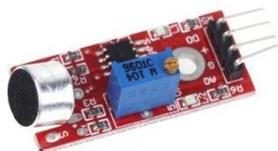
MPU-6050 adalah modul yang di dalamnya terdapat 6 axis Motion Processing Unit dengan penambahan regulator tegangan dan beberapa komponen pelengkap lainnya yang membuat modul ini dapat digunakan dengan tegangan supply sebesar 3-5VDC. Sensor ini memiliki interface I2C yang bisa disambungkan langsung ke MCU yang memiliki fasilitas I2C. [4]



Gambar 7. Arah Sumbu Sensor Gyroscope

G. Sensor Suara KY-037

Sensor Suara KY-037 adalah sensor yang mendeteksi besaran suara yang nantinya diubah menjadi besaran listrik dan akan diolah oleh mikrokontroler. Sensor ini beroperasi berdasarkan prinsip kekuatan gelombang suara yang masuk. Yang di mana gelombang suara tersebut mengenai membran sensor, yang efeknya menggetarnya membran sensor. Dan pada membran tersebut terdapat kumparan kecil yang dapat menghasilkan besaran listrik[5]..



Gambar 8. Sensor KY-03

H. ESP 8266

ESP 8266 adalah chip yang sudah lengkap yang di dalamnya sudah terdapat processor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini membuat ESP8266 dapat otomatis menggantikan Arduino dan ditambah dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung.[6]



Gambar 9. Nodemcu Lolin V3

I. Df Player

DF Mini Mp3 Player adalah sebuah modul pemutar musik atau lagu yang berukuran mini . Modul Df dapat bekerja secara langsung dengan menghubungkannya ke speaker. Modul ini juga dapat digunakan dengan beberapa jenis mode, yaitu mode serial, moduler tombol ADC. Modu DF dapat menghubungkan modul decoding yang rumit dengan sempurna, juga mendukung format audio pada umumnya seperti MP3, WAV, WMA. Selain itu, juga mendukung SD card dengan sistem file FAT16, FAT32. Dengan port serial yang sederhana, user dapat memutar musik yang dipilih tanpa perintah-perintah rumit untuk melakukannya. [5]



Gambar 10. DF Player

J. Speaker 3w

Speaker adalah perangkat keras yang mngeluarkan hasil berupa suara. Besar kecilnya suara yang di dihasilkan oleh speaker tergantung dari spesifikasi dari speaker tersebut, ada banyak jensi speaker di pasaran tetapi yang di gunakan pada skripsi ini adalah 3watt. Fungsi utama dari speaker adalah sinyal elektrik ke frekuensi audio dengan menggetarkan membran sehingga terjadilah gelombang suara yang terdengar sampai di gendang telinga dan dapat didengar sebagai suara. [7]



Gambar 11. Speaker 3W 4Ohm

K. Arduino IDE

IDE adalah Integrated Development Environment, yang artinya lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Melalui software ini Arduino di pemrogram untuk melakukan fungsi-fungsi yang tanamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang hampir mirip dengan bahasa C. Pada IC mikrokontroler Arduino sudah ditanamkan suatu

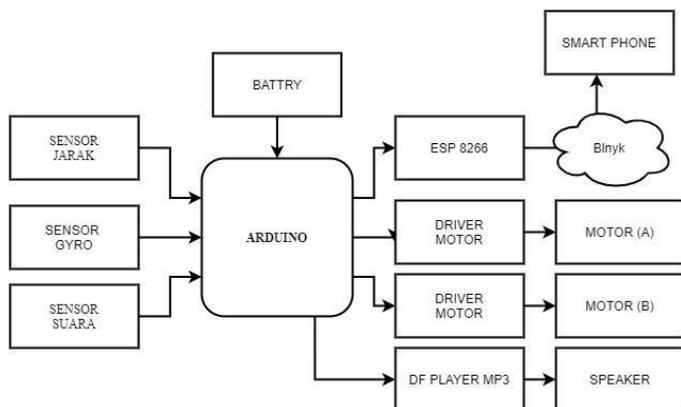
program bernama Bootlader yang fungsinya sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini membahas mengenai perancangan pada sistem, prinsip kerja, perancangan hardware, modifikasi mekanik, dan perancangan software. Masing – masing bagian tersebut disusun dengan pemilihan beberapa jenis komponen dengan fungsi sesuai perencanaan, sehingga akan dihasilkan suatu alat dengan fungsi yang sesuai dengan perencanaan awal.

A. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem, gambaran sensor dan aktuator yang dipakai akan dijelaskan pada diagram blok berikut:



Gambar 12. Blok Diagram Sistem

B. Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja Smart baby walker adalah, dengan memanfaatkan delapan buah sensor ultrasonik sebagai inputan yang akan dikirimkan kepada arduino untuk mengukur berapa jarak antara baby walker untuk pergerakan menghindari halangan. Untuk keamanan tambahan sensor gyro akan mendeteksi kemiringan pada kereta bayi, saat kereta bayi terbalik akan mengirimkan notifikasi ke smartphone melalui aplikasi blynk dan gmail, dan juga sensor suara sebagai inputan untuk memutar lagu ketika bayi menangis.

Sebagai control yang menerima inputan dari sensor-sensor, arduino akan mengolah data seperti yang telah di programkan sebagai inputan untuk ESP 8266, driver motor dan Dfplayer.

C. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Pada baby walker berdasarkan diagram blok gambar di gunakan perangkat keras (Hardware) sebagai berikut :

1. Blok Sensor

- Sensor Ultrasonic (HC-SR04)
- Sensor Gyro (MPU 5060)
- Sensor Suara

2. Blok kontroler

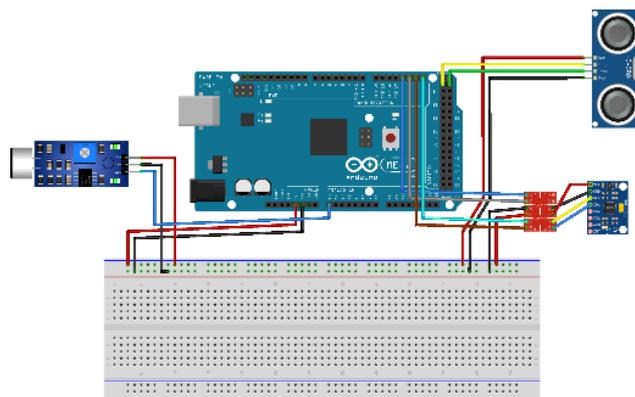
- Arduino Mega
- Esp 8266
- Driver L298N
- Df player

3. Blok Outputan

- Motor DC
- Speaker
- Smartphone

1. Blok Sensor

Blok sensor pada sistem ini berfungsi untuk mengambil nilai – nilai keadaan lingkungan disekitar babywalker. Bagian – bagian dari blok sensor dapat dilihat pada gambar 13.



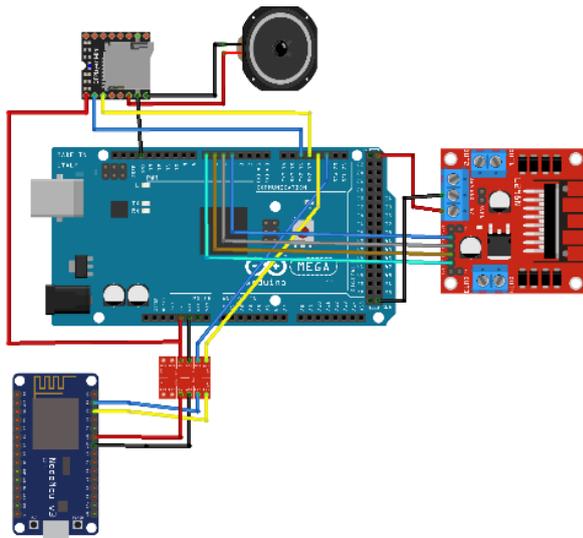
Gambar 13. Blok Sensor

Tabel 1. Penjelasan Sensor

HC-SR 04		
Warna	Nama	Keterangan
Merah	Vcc	Tegangan 5v
Hitam	Gnd	Ground
Kuning	Trig	untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik
Biru	Echo	untuk membangkitkan sinyal ultrasonik
Sensor Suara		
Warna	Nama	Keterangan
Merah	Vcc	Tegangan 5v
Hitam	Gnd	Ground
Biru	Ao	Analog Output
Sensor Girokop		
Warna	Nama	Keterangan
Merah	Vcc	Tegangan 5v
Hitam	Gnd	Ground
Kuning	Scl	Serial Clock
Biru	Sda	Serial Data

2. Blok Kontroler

Pada blok kontroler akan dibahas mengenai konfigurasi pin dari modul ke Arduino, seperti driver motor untuk mengatur putaran motor. Dapat dilihat pada gambar 14.

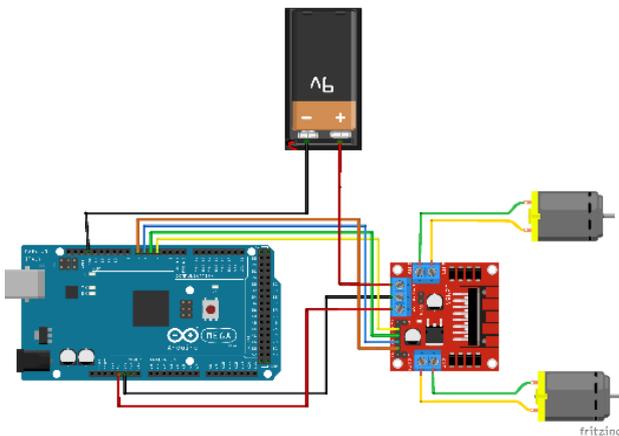


Gambar 14. Blok Kontroler

fritzing

3. Blok Aktuator

Pada blok aktuator terdapat dua motor, yaitu motor yang berfungsi untuk motor menggerakkan babywalker



Gambar 15. Blok Aktuator

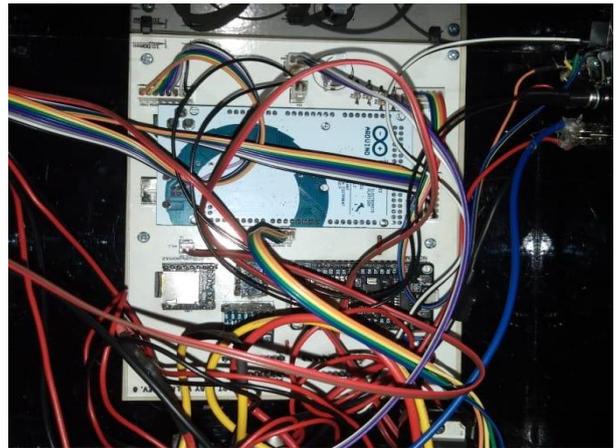
fritzing

D. Modifikasi Mekanik

Pada kerangka dari baby walker menggunakan kerangka baby walker komersial yang banyak di jual di pasaran. Kerangka baby walker di pasaran dipilih karena telah memenuhi standar untuk baby walker yang ideal. Ditambah lagi baby walker di pasaran telah dilengkapi dengan roda tambahan yang bisa mempermudah membantu bayi ber untuk bergerak

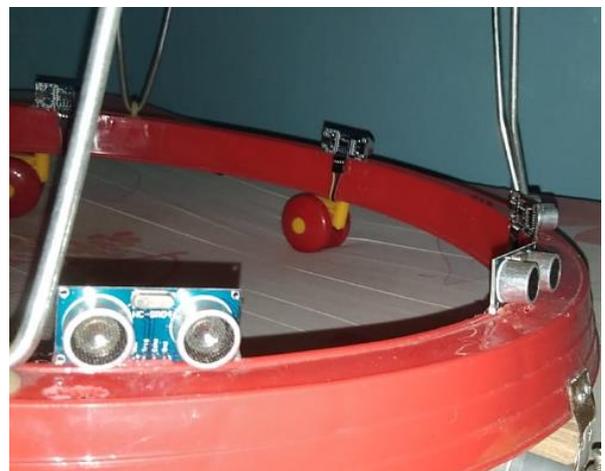
Namun agar menjadi baby walker yang sesuai dengan sistem yang akan dibuat, diperlukan beberapa penambahan komponen pada baby walker. Adapun penambahan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut

- Penambahan Arduino, Motor Driver, Step down, Df player, Esp dan Mpu 6050



Gambar 16. Peletakan Hardware Pada Alat Bantu Jalan Bayi

- Penambahan Sensor



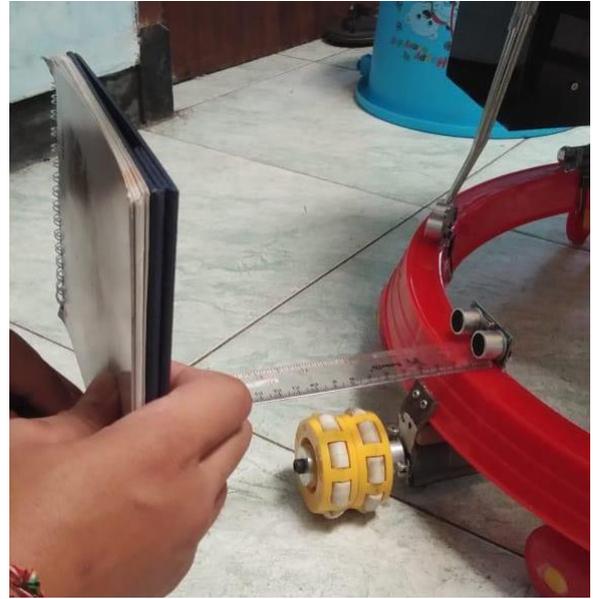
Gambar 17. Peletakan sensor HC-SR04

E. Perancangan Perangkat Lunak

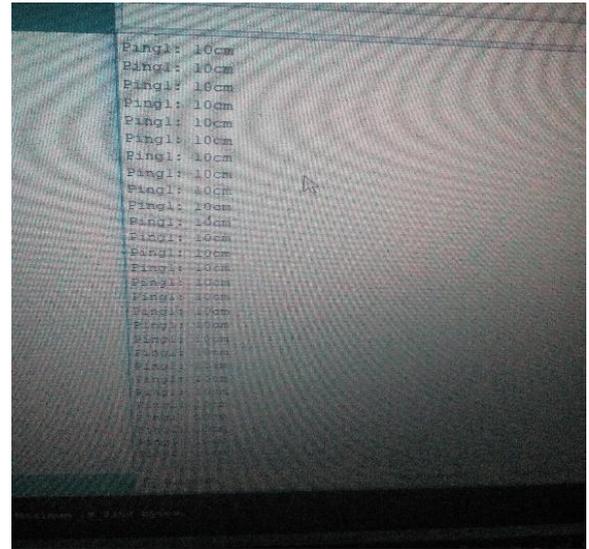
Pada pembuatan perangkat lunak alat bantu jalan bayi, perancangan dilakukan sesuai dengan flowchart yang telah dibuat.

A. Pengujian Sensor

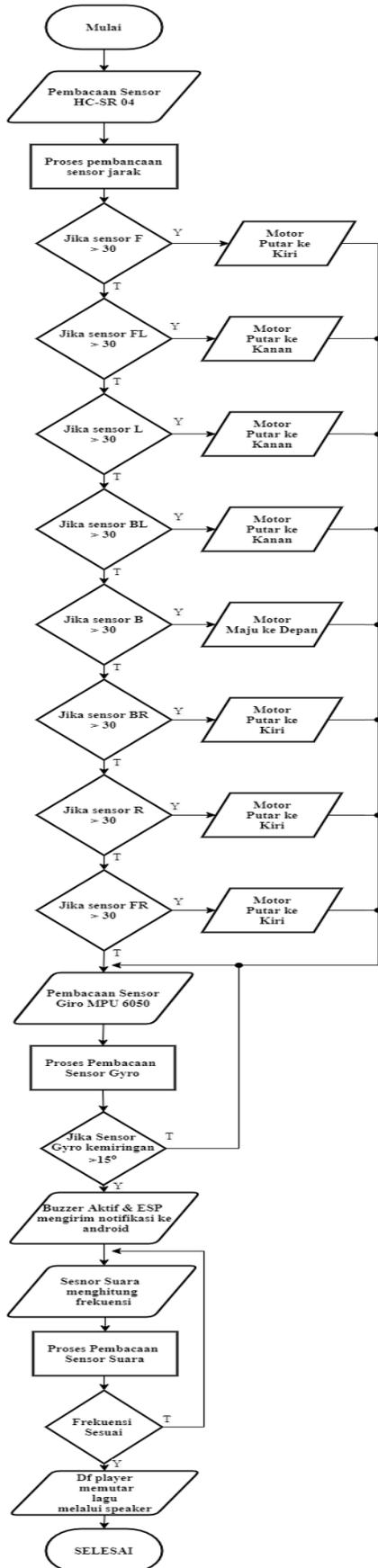
- 1) Pengujian Sensor HC-SR04 : Pada pengujian sensor HC-SR04, hal yang akan diuji adalah membandingkan sensor dengan pengukuran sebenarnya. Pengujian dilakukan dengan memberi halangan pada sensor dan membandingkan hasil dengan jarak sesungguhnya.



Gambar 19. Pengukuran Jarak Sensor Ke Halangan



Gambar 20. Hasil Pengukuran Dengan Program

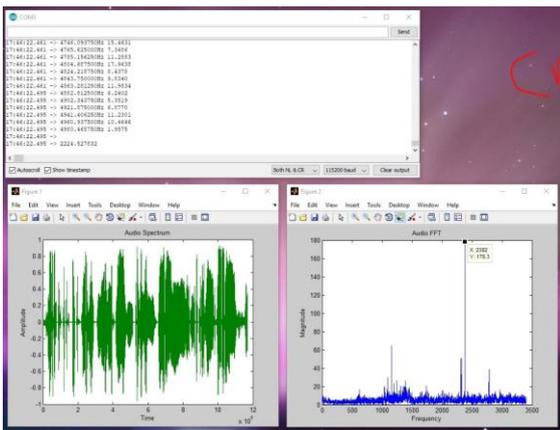


Gambar 18. Flowchart Perangkat Lunak

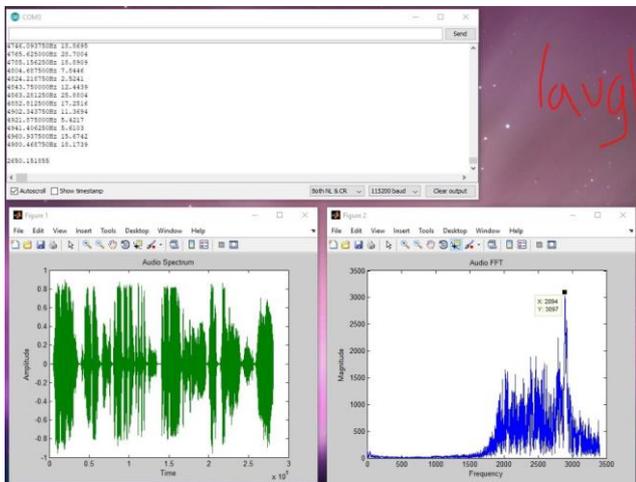
Tabel 2. Pengujian Sensor HC-SR04

PING								MOTOR		MOVEMENT
F	FR	R	BR	B	BL	L	FL	R	L	
Too Close	Safe	CW	CW	Turn Left						
Safe	Too Close	Safe	Safe	Safe	Safe	Safe	Safe	CW	CW	Turn Left
Safe	Safe	Too Close	Safe	Safe	Safe	Safe	Safe	CW	CW	Turn Left
Safe	Safe	Safe	Too Close	Safe	Safe	Safe	Safe	CW	CW	Turn Left
Safe	Safe	Safe	Safe	Too Close	Safe	Safe	Safe	CW	CCW	Forward
Safe	Safe	Safe	Safe	Safe	Too Close	Safe	Safe	CCW	CCW	Turn Right
Safe	Safe	Safe	Safe	Safe	Safe	Too Close	Safe	CCW	CCW	Turn Right
Safe	Too Close	CCW	CCW	Turn Right						

2) Pengujian Sensor Suara : Pada pengujian sensor KY-037, hal yang akan diuji adalah membandingkan sensor dengan pengukuran sebenarnya. Pengujian dilakukan dengan membandingkan frekuensi asli dengan perhitungan matlab.

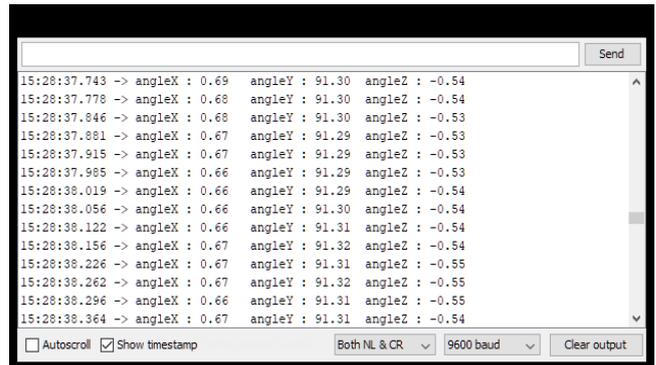


Gambar 21. Hasil Perbandingan Frekuensi Saat Bayi Menangis



Gambar 22. Hasil Perbandingan Frekuensi Saat Bayi Tertawa

3) Pengujian Sensor Giroskop : Pada pengujian sensor MPU-6050, hal yang akan diuji adalah membandingkan sensor dengan pengukuran sebenarnya. Pengujian dilakukan dengan memonitoring kemiringan melalui serial monitor.



Gambar 23. Serial Monitor Dari Sensor Giroskop

4) Pengujian Motor DC : Pada pengujian motor DC akan dilakukan beberapa pengujian yaitu pengujian berapa duty cycle dan mengukur arus pada motor saat 25%, 50%, 75% dan 100%

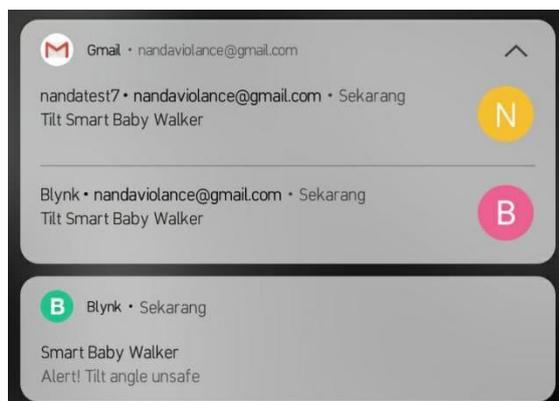
Tabel 3. Pengukuran Arus Banding Duty Cycle

No	Duty Cycle	Tegangan (V)
1	25%	3,98
2	50%	8,97
3	75%	10
4	100%	11,29

Tabel 4. Pengukuran Duty Cycle dengan Beban

Duty cycle (%)	Beban (Kg)		
	5 Kg	7 Kg	10 Kg
25 %	-	-	-
50 %	Sedang	Lambat	-
75 %	Cepat	Sedang	Lambat
100 %	Cepat	Cepat	Sedang

5) Pengujian NodeMCU : : Pada pengujian NodeMCU akan dilakukan beberapa pengujian yaitu mengirim notifikasi ke android melalui aplikasi Blynk dan Gmail.



Gambar 24. Notifikasi Babywalker miring

V. KESIMPULAN

Dari beberapa percobaan dan hasil penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada perancangan alat bantu jalan bayi pemilihan dan keakuratan sensor sangatlah berpengaruh pada kinerja sistem yang dibuat.
2. Dari percobaan yang dilakukan, penempatan sensor harus diperhatikan arah sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan.
3. Pada perancangan ini didapatkan bahwa dengan inputan menggunakan sensor dan keluaran menggunakan motor DC juga Iot.
4. Pada pengujian respon motor terhadap sensor pada alat bantu jalan bayi memiliki respon cukup baik ketika mendeteksi halangan.

5. Pada pengujian duty cycle 25, 50%, 75%, 100% dengan beban 5Kg, 7Kg, 10Kg untuk mengetahui laju motor.
6. Sinyal wifi sangat berpengaruh terhadap Kecepatan Notifikasi yang di kirim dari babywalker ke android.
7. Df palyer dapat di isi file lagu dengan format MP3.

Saran

- Penggunaan motor dengan PWM yang sesuai dibutuhkan agar tidak terlalu kencang saat berjalan untuk bayi.
- Spesifikasi dari sensor gyro harus di perhatikan jika kekurangan tegangan akurasi sistem juga akan terpengaruh.
- Pada sensor suara dapat ditambahkan metode yang lebih baik untuk lebih meningkatkan akurasi dan meringankan pengolahan suara yang dilakukan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suprianto Bambang dan Arasada Bakhtiyar. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno.
- [2] Erdy Muharrom Priharto (2017). Penerapan Avoiding Obstacle Untuk Alat Bantu Jalan Bayi (Baby Walker) Berbasis Arduino.
- [3] Romansyah, Whindy (2018) Sistem Navigasi Dan Penghindar Halangan Pada Robot Mobile Menggunakan Sensor Ultrasonik & Kamera.
- [4] Arishta tri handoko nuryoko (2013) Robot Beroda Pemadam Api
- [6] Arasada, B., & Suprianto, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno Bakhtiyar Arasada Bambang Suprianto. Teknik Elektro, 6(2), 1–8.
- [7] Karimah, D., Nurwati, N., & Basar, G. G. kamil. (2014). Pengaruh Pemenuhan Kesehatan Anak Terhadap Perkembangan Anak. Prosiding KS:Riset & PKM, 2(1), 118–125.