

RANCANG BANGUN ALAT BANTU BAGI PENYANDANG TUNANETRA

Firman Hardi Gunawan¹ Arief Budi Laksono² Affan Bachri³

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan

Jl. Veteran No.53 A, Lamongan

Telp (0322)324706, Faks.(0322)324706

¹firmanhardigunawan@gmail.com , ²ariefbudila@gmail.com , ³avanbe@gmail.com

ABSTRACT : Eyes is one of visual sensors that is very important for humans. We get all of the information from sense of sight (eyes). We understand well as humans being who loses their vision will have difficulty to do their daily activity. The information obtained by blind people is always different from humans who have a normal vision.

The research aim is to design a tool to help blind people. This tool is a wrist watch which was designed by using three ultrasonic sensors. The function of it is to detect the obstacle assisted by two servo motors. Servo motor itself as a guidance way to detect that there is no obstacles with sound and vibration output. It can detect the presence of obstacles in front of, right, and left of the objects with a radius of approximately 100 cm.

Based on the explanation above, how important to get information through the sense of sight for our daily activities is. So, this tool is designed to help blind people to perform their daily activities.

Keywords: Visually impaired, Arduino Nano, HC-SR04 Ultrasonic Sensor, SG90 Servo Motor, Buzzer, Vibrating Motor

ABSTRAK : Indra penglihatan (mata) merupakan salah sensor penglihatan yang sangat berarti bagi manusia. Seluruh informasi yang kita peroleh berasal dari indra penglihatan (mata). Dapat kita pahami sebagaimana manusia yang kehilangan fungsi dari penglihatannya, tentu aktifitas sehari-hari akan sulit. Informasi yang didapatkan pun berbeda-beda dengan kondisi manusia penglihatan normal.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat bantu bagi penyandang tunanetra. Alat ini berupa gelang jam tangan yang dirancang dengan menggunakan tiga buah sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan dengan dibantu dua buah motor servo sebagai penunjuk arah yang terdeteksi tidak adanya halangan, dengan output keluaran suara dan getaran. Alat ini dapat mendeteksi adanya objek rintangan didepan, dikanan, dan dikiri. Dengan radius kurang lebih sejauh 100 cm.

Berdasarkan uraian diatas betapa pentingnya memperoleh informasi melalui indra penglihatan adalah suatu hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Maka, dibuatlah sebuah media alat untuk membantu penyandang tunanetra dalam melakukan kesehariannya.

Kata kunci : Tunanetra, Arduino Nano, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Motor Servo SG90, Buzzer, Motor Getar.

I. PENDAHULUAN

Indra penglihatan (mata) merupakan salah sensor penglihatan yang sangat berarti bagi manusia. Seluruh informasi yang kita peroleh berasal dari indra penglihatan (mata). Dapat kita pahami sebagaimana manusia yang kehilangan fungsi dari penglihatannya, tentu aktifitas sehari-hari akan sulit. Informasi yang didapatkan pun berbeda-beda dengan kondisi manusia penglihatan normal. Kita sering melihat penyandang tunanetra yang kesulitan saat berjalan, banyak juga kecelakaan yang terjadi pada para penyandang tunanetra ini akibat kehilangan fungsi penglihatannya.

Kebutaan ini merupakan masalah yang serius di Indonesia. Menurut estimasi Kementerian Kesehatan RI, jumlah tunanetra di Indonesia mencapai 1,5% dari seluruh penduduk yang ada di Indonesia. Jika saat ini penduduk di Indonesia mencapai jumlah 250 juta, maka, saat ini yang menyandang disabilitas tunanetra mencapai 3,750,000, baik yang buta total maupun lemah penglihatan. Ini bukanlah jumlah yang sedikit. Menurut sensus penduduk pada tahun 2010, jumlah penduduk masih sekolah yang menyandang tunanetra mencapai 40% dari 3,750,000 jiwa pada usia 6 – 18 tahun. Menurut Direktorat Jendral Pendidikan Dasar Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada September 2016, Jumlah jumlah anak penyandang disabilitas usia sekolah yang baru saja bersekolah sudah mencapai 12%, ini tentu bukanlah sedikit. Di bidang tenaga kerja, Pertuni juga diperkirakan ada 80% dari tunanetra usia dewasa yang bekerja sebagai tukang pijat tradisional dengan rata-rata masih terbilang rendah. (Pertuni. Jakarta, 5 Maret.)

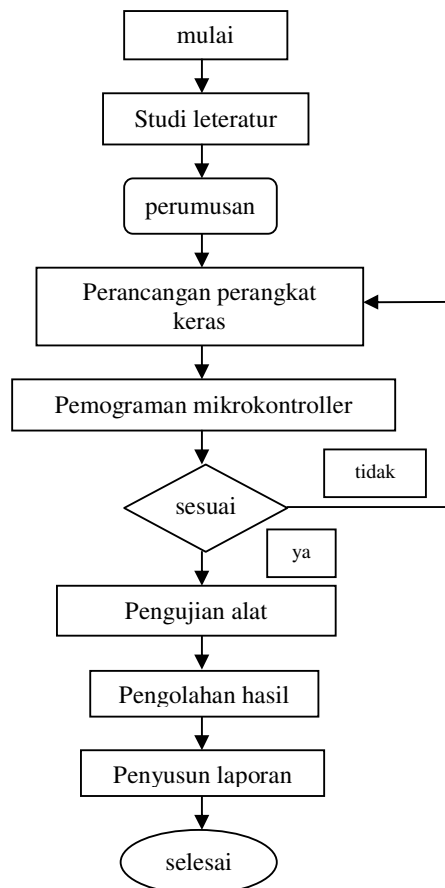
Majunya teknologi saat ini sangatlah berkembang begitu cepat dan begitu canggih membuat pekerjaan manusia sangat lebih mudah melakukannya. Salah satu perkembangannya yaitu teknologi mikrokontroler. Penggunaan mikrokontroler ini semakin meluas, tidak hanya untuk perangkat elektronik saja. Teknologi yang berkembang ini banyak digunakan sebagai sistem otomatis, yang memudahkan pekerjaan manusia seperti pekerjaan pada bidang industri. Salah satu perkembangan dalam teknologi yang dapat bekerja secara otomatis adalah sensor. Sensor adalah suatu perangkat yang bisa merubah besaran fisik seperti suhu, berat, pergerakan, jarak, dan lain sebagainya menjadi besaran

listrik. Besaran listrik ini kemudian diolah dan digunakan sesuai yang kita inginkan. Salah satunya sensor yang bekerja secara otomatis yaitu sensor ultrasonik HC-SR04. Sensor ultrasonik HC-SR04 ini berfungsi sebagai pendeteksi jarak, prinsip kerjanya memancarkan gelombang ultrasonik lalu ditangkap kembali apabila mengenai suatu objek didepannya.

Oleh karena itu untuk mengatasi masalah diatas peneliti mencoba mengadakan pengujian dengan merancang alat bantu penyandang tuna netra yang menggunakan sensor ultrasoik HC-SR04 dibantu dengan *buzzer* sebagai alat bantu suara dan *vibrator* sebagai getaran. Sensor ultrasonik nantinya dimodifikasi dengan motor servo sebagai alat bantu penanda peraba di tangan agar bisa membedakan mana kiri dan kanan.

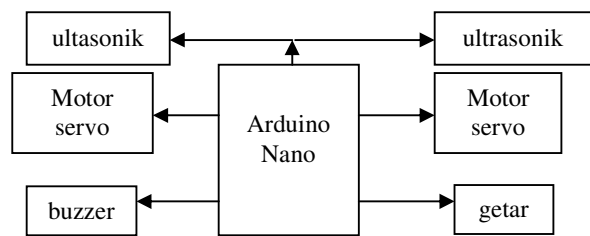
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah alat bantu penyandang tuna netra dengan output suara dan getar.

II. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Flowchart Metodologi Pengerjaan

Pada Gambar 1. Menjelaskan tentang urutan proses dalam mengerjakan proyek akhir ini. Menentukan spesifikasi alat yang digunakan dalam proses pembuatan. Serta melakukan simulasi perancangan sistem dalam proyek akhir ini. Proyek akhir ini terlebih dahulu harus melakukan uji coba *hardware* terlebih dahulu agar bisa mendapatkan data. Setelah melakukan uji coba *hardware* selajutnya mengerjakan software yang digunakan dalam proyek tugas akhir. Apabila telah mendapatkan hasil yang diinginkan maka langkah selanjutnya bisa melakukan analisa dan menyimpulkan dari proyek akhir tersebut.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Pada Gambar 2. Blok diagram diatas menunjukan pada rancangan alat bantu bagi penyandang tunanetra. Menggunakan tiga buah sensor ultrasonik yang befungsi untuk membaca jarak halangan yang didepan. Mikrokontroller Arduino Nano sebagai pengendali semua rancangan. Dua motor servo bergerak sebagai pembantu penunjuk arah kanan dan kiri. Dan output keluaran menggunakan satu buah buzzer dan satu buah motor getar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Dalam bab ini dibahas tentang pengujian perencanaan *system* yang telah dibuat serta pembahasa dari pengujian masing-masing komponen. Pengujian disimulasikan disuatu sistem dengan tujuan untuk mengetahui kendala dari masing-masing komponen dan sistem apakah sudah sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat. Pengujian ini dimulai secara terpisah tiap alat dan kemudian dilakukan kedalam sistem secara keseluruhan.



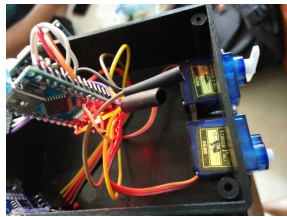
Gambar 3. Hasil Pembuatan Alat

1 pengujian Arduino Nano

Pengujian *Mikrokontroler* dilakukan untuk mengetahui apakah *mikrokontroler* dapat menerima perintah sesuai dengan *coding* yang telah di buat pada Arduino dan mendapatkan hasil yang sama pada perintah tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan masukan sebesar 5V pada *mikrikontroler*. Kemudian menggabungkan motor servo SG-90 pada pin 5Volt dan Gnd sebagai vcc dan pin 9 sebagai data dari perintah *mikrokontroler* kemudian memasukan *coding* yang telah dibuat pada *mikrokontroler*. Bias dilihat pada table 1. Dan gambar 4. Dibawah ini.

Tabel 1. Data pin pada Servo SG-90

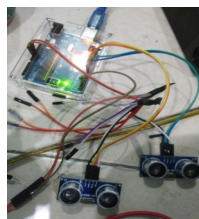
No pin	Warna kabel	keterangan
1	Cokelat	Dihubungkan pada Pin Gnd
2	Merah	Dihubungkan pada vcc 5V
3	Orange	Dihubungkan pada PWM sinyal Output



Gambar 4. Pengujian Mikrokontroler pada Servo SG-90

Dari table 1. datasheet pin output diatas menunjukkan bahwa Motor Servo dapat bekerja jika diberi masukan berupa tegangan 5V dan Gnd kemudian Pin data PWM juga dihubungkan pada salah satu pin Oytput sinyal PWM. Jadi mikrokontroler dapat bekerja dengan baik.

2 pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04



Gambar 5. Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04

Pada gambar 5. Dalam pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 ini adalah dengan cara menghubungkan Sensor Ultrasonik ke Sistem minimum mikrokontroler ATmega328 sesuai dengan kaki – kaki komponen yang digunakan sebagai berikut :

1. Hubungkan kaki vcc pada sensor ultrasonik ke vcc 5v dc pada *mikrokontroler*.
2. Hubungkan kaki trig pada sensor ultrasonik ke kaki pd2 pada *Mikrokontroler* sebagai input.
3. Hubungkan kaki echo pada sensor ultrasonik ke kaki pd3 pada *Mikrokontroler* sebagai output.
4. Hubungkan kaki ground pada sensor ultrasonik ke ground.

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor yang dapat mengukur jarak atau tinggi dari 2 cm sampai 400 cm. Sensor ini menerima masukan tegangan mulai dari 1V sampai 5V. Keluaran sensor ultrasonik ini sebagai masukan bagi *mikrokontroler* berupa data analog yang akan diproses menjadi nilai jarak atau tinggi sebenarnya oleh *mikrokontroler* Dilakukan perbandingan dalam pengukuran rangkaian sensor ultrasonik dengan mistar.

Berikut tabel pengukuran sensor ultrasonik HC-SR04.

Tabel 2. pengukuran sensor ultrasonik dengan mistar

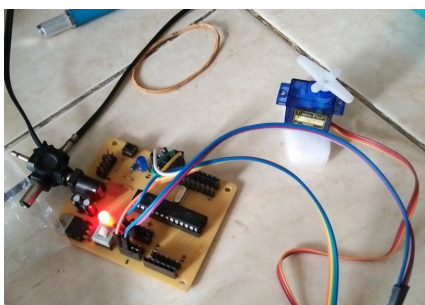
No	Pengukuran Oleh Mistar (cm)	Pengukuran oleh sensor Ultrasonik (cm)	Error (%)
1	0	0	0%
2	1,3	2	53,80%
3	2,3	2,5	8,7%
4	4,3	4,5	4,50%
5	6,3	6,5	3,16%
6	8,3	8,5	2,42%
7	10,3	10,5	1,94%
8	12,3	12,5	1,62%
9	14,3	14,5	1,4%
10	16,3	16,5	1,22%
11	18,3	18,5	1,1%
12	20,3	20,5	0,99%
13	22,3	22,5	0,90%
14	24,3	24,5	0,82%
15	26,3	26,5	0,76%
16	28,3	28,5	0,70%
17	30	30	0%

Pada table 2. Dari hasil pengujian didapat bahwa jarak hasil pengujian pada alat tidak sama dengan jarak hasil perhitungan dengan persentase kesalahan antara 0% hingga 53,86%. Berdasarkan karakteristik sensor ultrasonik HC-SR04 dapat menghitung dengan rentang jarak 2 – 400 cm, sedangkan dari data hasil pengukuran didapat bahwa untuk jarak 1,3cm menghasilkan persentase kesalahan yang cukup besar 57 dan selebihnya hanya terjadi persentase kesalahan yang kecil, ini menandakan bahwa sensor ultrasonik bekerja dengan baik. Artinya sensor hanya dapat bekerja dengan jarak minimal 2 cm dan maksimal 400 cm. Secara umum, semakin jauh jarak yang diukur, semakin kecil kesalahan. Perbedaan jarak hasil pengujian dengan jarak

sesungguhnya dapat disebabkan oleh adanya noise. Sensor ultrasonik dapat membaca jarak dengan kelipatan 0,5 cm.

Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik, terkadang pantulan gelombang ultrasonik menjadi tidak tepat dan menyebabkan hasil pengukuran tidak akurat. Selain itu kesalahan pengukuran juga dapat terjadi karena pembulatan perhitungan pada saat pembuatan program. Sensor ultrasonik ini akan mendeteksi jarak suatu objek yang berada didepannya dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang itu dipantulkan oleh objek tersebut maka gelombang ultrasonik ini akan diterima oleh unit sensor penerima. Sensor ultrasonik hanya akan mengirimkan suara ultrasonik ketika ada pulsa trigger dari mikrokontroler. Selanjutnya pulsa ini akan dikirimkan sensor ultrasonik ke mikrokontroler melalui pin echo dan akan diproses oleh mikrokontroler untuk ditampilkan melalui komputer. Sensor ultrasonik ini tidak dapat mengukur objek yang permukaannya dapat menyerap suara, seperti busa. Pengukuran jarak juga akan kacau jika permukaan objek bergerak dengan sudut tajam. Adapun tegangan yang digunakan sebagai referensi untuk menentukan tegangan output berupa 0 adalah 0 Volt dan 1 adalah tegangan 5 volt. Tegangan tersebut merupakan tegangan standar dari sensor ultrasonik.

3 pengujian Motor Servo



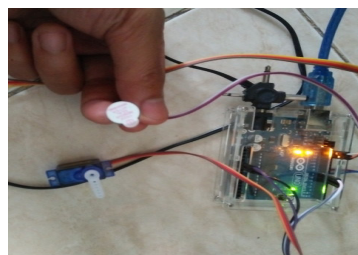
Gambar 6. Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo dibagi menjadi dua yaitu saat kondisi low berarti motor servo dalam keadaan mati, sedangkan dalam kondisi high motor servo bergerak. Tegangan di ukur pada jalur yang menghubungkan antara output ke tegangan 6v. Dengan table pengujian dibawah rata-rata kondisi *low* sebesar 0v, sedangkan rata-rata *high* 6,05v. pengujian juga dilakukan untuk mengetahui kepekaan pada sensor yang terdapat halangan maka, motor servo bergerak untuk menentukan arah untuk melangkah.

Tabel 3. Pengujian Motor Servo

No	Kondisi Motor	Tegangan (V)
1	0	0
	1	6,03
2	0	0
	1	6,04
3	0	0
	1	6,05
4	0	0
	1	6,05
Rata-rata kondisi	0	0
Rata-rata kondisi	1	6,05

4 pengujian Buzzer



Gambar 7. Pengujian Buzzer

Pada Gambar 7. Pengujian Buzzer dilakukan dengan cara memberi arus pada buzzer agar buzzer berbunyi dan dalam keadaan tidak dialiri arus atau buzzer dalam keadaan tidak berbunyi. Pengukuran dilakukan menggunakan Multimeter analog. Berikut tabel pengukuran tegangan pada buzzer saat sedang berbunyi dan pada saat buzzer tidak berbunyi.

Tabel 4. Pengujian Buzzer

Masukan yang diberikan	Tegangan yang diukur
0	0
1	4,2 V
1	4,2 V
1	4,2 V

Keterangan : 0 = Low (0 Volt)

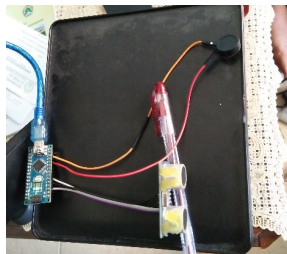
1 = High (5 Volt)

Pada pengujian yang dilakukan untuk mengukur tegangan pada buzzer dilakukan dalam dua kondisi. Pertama dalam kondisi buzzer tidak berbunyi dan 58 dalam keadaan buzzer berbunyi. Buzzer diberi tegangan 5V agar dapat berfungsi. Dalam keadaan tidak berbunyi tegangan pada buzzer adalah

0V dan dalam keadaan *buzzer* berbunyi terbaca tegangan pada *buzzer* adalah 4,2V.

5 pengujian Motor Getar

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah motor yang di jadikan sebagai indikator kedua jika adanya halangan pada alat bantu mobilitas penderita tunanetra bekerja sesuai dengan yang telah diprogramkan. Sistem pendukung tambahan pada pengujian ini adalah motor getar dan mikrokontroler Arduino Nano. Bisa dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pengujian Motor Getar

Pada Gambar 8. Pengujian motor getar diatas dapat berfungsi sebagaimana yang telah diprogramkan. Dimana ketika sensor Ultrasonik HC-SR04 mendeteksi halangan, motor akan bergetar sebagai indikator kedua selain indikator halangan sebagai bentuk informasi suara yang diperoleh dari *buzzer*. Dari pengujian diatas bisa dilihat dari tabel 5. dibawah ini.

Tabel 5. Pengujian Motor Getar

Pengujian ke -	Jarak halangan terdeteksi	Keadaan motor (bergerat/tidak bergerat)	Durasi (detik)
1	10cm	Bergetar	0,85
2	20cm	Bergetar	0,85
3	30cm	Bergetar	0,85
4	40cm	Bergetar	0,85
5	50cm	Bergetar	0,85
6	60cm	Bergetar	0,85
7	70cm	Bergetar	0,85
8	80cm	Bergetar	0,85
9	90cm	Bergetar	0,85
10	100cm	Bergetar	0,85
11	110cm	Tidak Bergetar	0

Motor getar bekerja ketika adanya halangan 10 cm sampai 100 cm, dan jika halangan lebih dari 100 cm tidak ada indikator perintah apapun. Motor getar sebagai indikator getaran agar yang memakai lebih berasa jika ada perintah suatu halangan.

B. PEMBAHASAN

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem alat yang ada secara keseluruhan dimana alat yang dibuat dapat memberikan keluaran berupa suara dan getar yang berisi informasi jarak halangan yang dapat didengar dan dirasakan dengan jelas sesuai dengan yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik HC-SR04. Pengujian dilakukan dengan menempatkan halangan sesuai dengan yang diprogramkan yang akan terdeteksi oleh sensor ultrasonik HC-SR04 dan mengamati gerakan motor servo serta kinerja keluaran suara dan getar. Dalam pergerakannya sensor akan terus membaca jarak dan halangan dari ultrasonik mengirim sinyal ke motor servo dan masuk output ke *buzzer* dan motor getar. Apabila terjadi pada halangan kurang dari 100 cm maka akan ada tanda-tanda dari perintah yang telah diprogram. Namun apabila terjadi pada lebih dari 100 cm maka motor servo dan keluaran outputnya akan dalam keadaan mati.

Alat sudah sesuai dengan desain awal dan dari hasil percobaan data disimpulkan bahwa alat ini dapat membantu pengguna untuk menghindari halangan yang ada didepan dan dapat juga digunakan untuk menemukan benda yang terdapat pada meja atau lantai. Alat ini memiliki nilai efisien karena dibuat dengan menggunakan bahan yang cukup ekonomis dan memiliki nilai efisien terbukti dengan memakai alat ini, tangan pengguna juga masih dapat digunakan untuk melakukan hal-hal lain seperti makan dan minum tanpa harus melepaskan alat terlebih dahulu. Akan tetapi, masih memiliki kekurangan. Alat bantu penyandang tunanetra ini hanya bisa membaca jarak maksimal 100 cm (1 m).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Alat bantu jalan bagi penyandang tunanetra ini dapat mendeteksi adanya objek rintangan di depan, dikanan, dan dikiri ini menggunakan tiga buah sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan dengan dibantu dua buah motor servo sebagai penunjuk arah yang terdeteksi tidak adanya halangan, dengan output keluaran suara dan getaran.
2. Alat bantu jalan bagi penyandang tunanetra ini dapat mendeteksi adanya objek rintangan didepan, dikanan, dan dikiri. Dengan radius kurang lebih sejauh 100 cm. Dan tingkat keberhasilan yang baik.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aktanto. (2015). "Multi Ultrasonic Electronic Travel AIDS (MU-ETA) sebagai Alat Bantu Penunjuk Jalan Bagi Tuna Netra". Jurnal BIOSAINS PASCASARJANA. 18, 1-13.

- [2] Andreas, & Wendanto, W. (2017). "Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino". *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 22
- [3] Aqli, K. C. Nurussa'adah, N. & Abidin, Z. (2014)."Perancangan Alat Bantu Mobilitas Bersuara dalam Ruang Bagi Tunanetra Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*)". *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 1
- [4] Heryanto, M. A. & Suprijono, H. (2011). "Aplikasi Gelombang Ultrasound pada Tongkat Putih untuk Peringatan Dini Bagi Penyandang Tuna Netra". *JURNAL DIAN*, 11
- [5] Perwira, R. W. (2018). "Deteksi Jalan Berlubang Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Android".
- [6] Setiawan,C.(2017). *Prototype* Alat Bantu Tuna Netra Berupa Tongkat Menggunakan Arduino dan Sensor Ultrasonik.*J-INTECH*, 5,82–90.
- [7] BPDANP Kesehatan. (2013). Riset Kesehatan Dasar. *www.depkes.go.id* [10 APRIL 2020].