



**ANALISIS KOMPARASI KINERJA SENSOR *INFRA RED* SHARP GP2Y0A02YK0F
DAN *ULTRASONIC* SPARKFUN HC-SR04**

Yusuf Afudin¹, Alfian Djafar², Hadhimas Dwi Haryono³

Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan
Jalan Soekarno Hatta, KM.15 Kota Balikpapan, Kalimantan Timur ¹²³

E-mail : afudinzy@gmail.com

ABSTRACT

The spread of the covid-19 virus that developed into a pandemic and the implementation of health protocol policies from the government have encouraged the community to play a role with the creation of tools to support government programs, the tools made are mostly based on micro controllers with the use of Infra red and Ultrasonic sensors. Most of the sensors used for these tools are infra red and ultrasonic. In this study to determine whether the object can be affected from the sensor readings so that the error value reading is affected or not. In this study, we will analyze how the object relates to the error value of the sensor reading. The results of the study are in the form of error values and then compared. The tool used as a testing medium is the Automatic Hand Washing Machine. From the research conducted, it was found that the accumulation of error values in ultrasonic with objects: hands (0%), gloves (0.67%), paper (0%), and glass (0%), while for infra red objects: hands (0%), gloves (0%), paper (0%), and glass (11.68%). So it can be concluded that the infrared sensor is better than the ultrasonic sensor. This is concluded based on the magnitude of the error value on average.

Keywords: Error value, Infra red Sensor, Ultrasonic Sensor

ABSTRAK

Tersebar virus *covid-19* yang berkembang menjadi pandemik ini serta penerapan kebijakan protokol kesehatan dari pemerintah menjadi pendorong masyarakat berperan dengan diciptakannya alat-alat sebagai pendukung program pemerintah, alat-alat yang dibuat kebanyakan berbasis *micro controller* dengan penggunaan sensor *Infra red* dan *Ultrasonic*. Dari kebanyakan sensor yang digunakan untuk alat-alat tersebut adalah berjenis *infra red* dan *ultrasonic*. Dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah objek dapat terpengaruh dari pembacaan sensor sehingga bacaan nilai *error* terkena efeknya atau tidak. Dalam penelitian ini akan dianalisis bagaimana objek terhadap nilai *error* dari bacaan sensor. Hasil penelitian berupa nilai *error* kemudian di komparasi. Adapun alat yang digunakan sebagai media pengujian adalah *Automatic Hand Washing Machine*. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan akumulasi nilai *error* pada *ultrasonic* dengan objek: tangan (0%), sarung tangan (0.67%), kertas (0%), dan kaca (0%), sementara untuk *infra red* dengan objek: tangan (0%), sarung tangan (0%), kertas (0%), dan kaca (11.68%). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sensor *infra red* lebih baik dibandingkan sensor *ultrasonic*. Hal ini disimpulkan berdasarkan besarnya nilai *error* secara rata-rata.

Kata Kunci: Nilai *Error*, Sensor *Infra red*, Sensor *Ultrasonic*.

1. PENDAHULUAN

Akhir tahun 2019, dunia dihebohkan dengan sebuah kejadian yang banyak masyarakat resah dibuatnya, yaitu virus covid-19. Kejadian tersebut bermula dari negara Tiongkok, Wuhan (Yuliana, 2020). Adanya virus ini secara perlahan mulai tersebar ke berbagai negara di berbagai belahan dunia. Berdasarkan penjelasan ilmiah, virus covid-

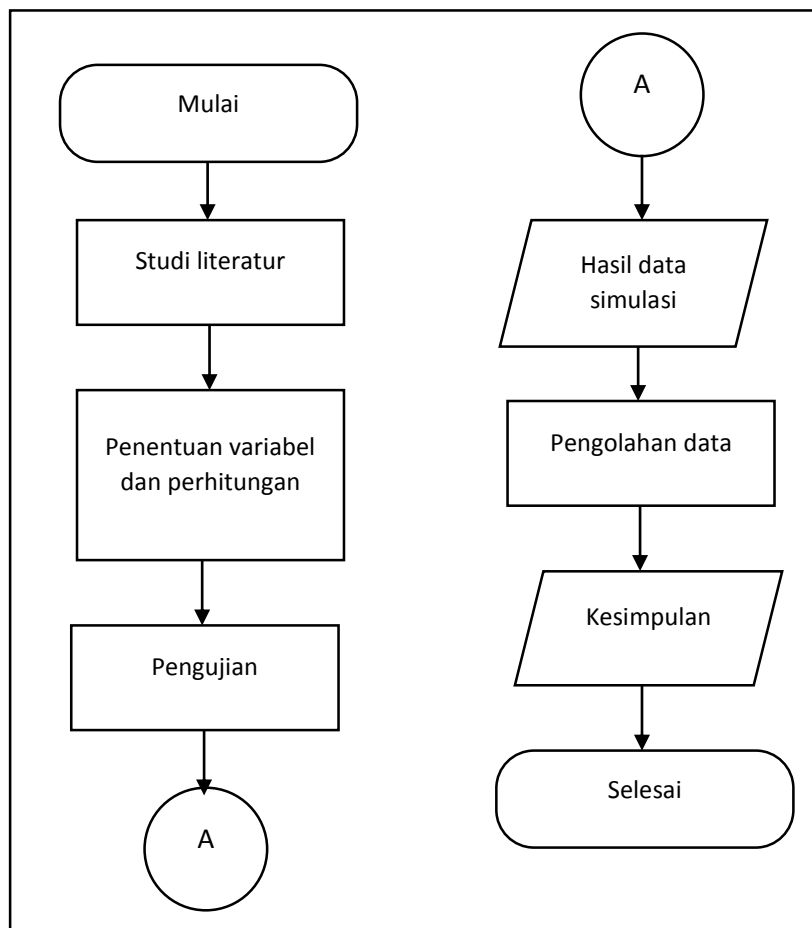
19 dapat tersebar antar manusia dengan cairan tubuh yang keluar saat penderita batuk/bersin, orang yang paling berisiko tertular penyakit ini adalah yang terkontak langsung dengan pasien covid-19 termasuk yang pasien dirawat tersebut menurut (Kemenkes RI, 2020) sehingga pemerintah telah bergerak cepat dengan penerapan beberapa protokol kesehatan berupa langkah pencegahan seperti penggunaan masker, kebersihan tangan yang perlu dijaga dengan dicuci/hand sanitizer, protokol untuk berkumpul, penjagaan daya tubuh dan budaya hidup sehat (Buana D.R, 2020).

Seiring dengan kebijakan penerapan kebijakan pemerintah, masyarakat turut berperan dengan diciptakannya penciptaan alat-alat pendukung, seperti alat cuci tangan otomatis, alat penyemprot otomatis dan lain sebagainya. Alat-alat tersebut kebanyakan dibuat dan dikembangkan penggunaan micro controller dengan berbagai macam penggunaan sensor untuk masing-masing alat. Dari kebanyakan sensor yang digunakan untuk alat-alat tersebut adalah berjenis infra red dan ultrasonic. Kedua sensor ini dinilai sangat praktis dan berbiaya murah, sehingga banyak digunakan untuk pembuatan alat dari level project kecil hingga dijadikan barang produksi tingkat industri.

Dari kedua sensor tersebut, banyak yang belum diketahui penggunaan sensor mana yang tepat untuk kondisi tertentu, terlebih untuk tingkat pemula seperti pelajar. Untuk tingkat pemula biasanya juga diperlukan rujukan untuk pemahaman dalam pemilihan sensor yang tepat untuk kondisi tertentu, karena dalam tiap alat terdapat nilai error, sehingga diperlukan alat yang akurat. Oleh karena itu diperlukan analisa pengaruh objek terhadap nilai error dari bacaan sensor *infra red* dan *ultrasonic* serta menentukan tingkat akurasi melalui komparasi hasil nilai error dari kedua sensor.

2. METODE

Dalam penelitian ini terdapat beberapa langkah kerja yang dilakukan seperti pada gambar 1 Diagram Alir Penelitian.



Gambar 1. Diagram Penelitian

Sumber : Peneliti,2022

2.1 Studi Literatur

Sebelum penelitian terlaksana terlebih dahulu melakukan peninjauan dengan mencari sumber referensi ataupun penelitian terdahulu guna menjadi dasaran penelitian yang saat ini sedang terlaksana, adapun beberapa sumber penelitian terdahulu yang digunakan seperti pada tabel 1:

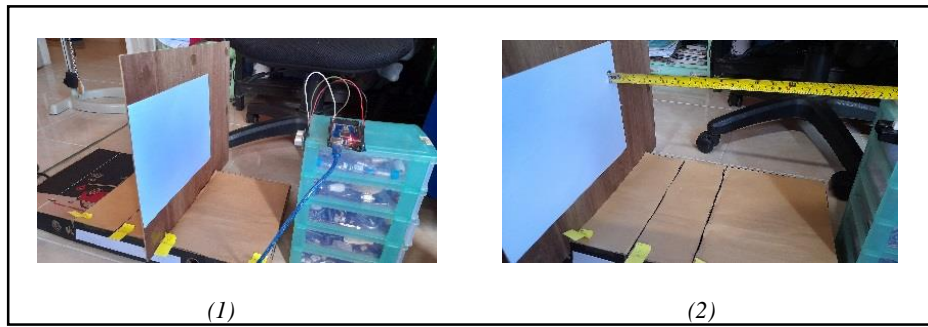
Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun	Hasil
1	Baharuddin Mustapha dkk.2013	Metode: Penggunaan dua tipe sensor yang digunakan untuk mendeteksi benda dengan material dan warna yang berbeda Hasil: Memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal pengukuran tegangan keluaran. Sensor US dan IR mampu memberikan pengukuran jarak yang andal meski dengan warna dan bahan penghalang yang berbeda.
2	Adarsh S, Mohamed dkk. 2016	Metode: Membandingkan data berdasarkan yang diperoleh dari sensor, dilakukan analisis korelasi jarak yang diukur dengan jarak aktual. Hasil: Analisis jarak terukur dari sensor dengan jarak sebenarnya membantu pemilihan sensor yang tepat untuk jenis hambatan yang diberikan.
3	Hugo Apilianto & Kukuh Aprianto. 2018	Metode: Kombinasi sensor <i>ultrasonic</i> dan inframerah pada robot berkaki untuk menghindari halangan Hasil: Sensor <i>ultrasonic</i> tidak mampu membaca jarak terhadap objek yang berbahan sangat lembut, sensor inframerah sama sekali tidak terpengaruh terhadap cahaya apapun yang masuk

Sumber : Peneliti,2022

2.2 Pengujian

Dalam pengujian ini perkiraan pengambilan sampel yang akan dilakukan adalah setidaknya 100 kali iterasi untuk tiap jarak nantinya. Dasar pengulangan ini merupakan hasil pertimbangan untuk pengujian persebaran data serta mengukur seberapa optimal sensor. Untuk *layout* penelitian telah tersusun seperti pada gambar 2.1, kemudian untuk media penghalang yang digunakan akan bermacam-macam, yaitu: kaca, sarung tangan, telapak tangan, dan kertas. Dalam pengujian, setiap media penghalang akan diuji dengan 3 jarak yang telah ditetapkan yaitu 20, 30, dan 40 cm. Pengukuran dilakukan seperti pada gambar 2.2 dengan bantuan alat pengukur panjang (penggaris/mistar/meteran) untuk menentukan jarak aktual dan penggunaan *serial monitor* pada arduino IDE untuk mengukur hasil bacaan dari sensor.



Gambar 2.1 Layout Penelitian (1)
Gambar 2.2 Pengukuran Menggunakan Meteran (2)
 Sumber : Peneliti,2022

2.3 Sensor Infra Red

Dalam penelitian ini menggunakan sensor Sharp GP2Y0A02YK0F yang tampak pada gambar 3 memiliki alat PSD (*Position Sensitive Detector*) dan rentang jarak bacaan yang lebih jauh daripada tipe *proximity* yang lebih murah.



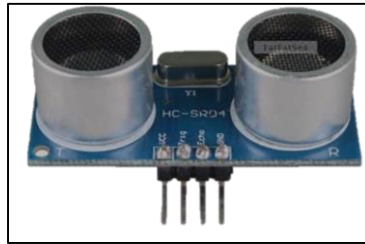
Gambar 3 Sensor Infra Red Sharp GP2Y0A02YK0F
 Sumber : Sharp, 2021

Kemudian pengukuran data jarak yang dilakukan pada penelitian ini, selain melalui analisis otomatis dari *software*, pengukuran jarak *infra red* dapat dilakukan melalui perhitungan dari respons yang diterima. Sesuai dengan prinsip fotolistrik sensor inframerah, sensor ini dapat menentukan jarak suatu objek berdasarkan intensitas cahaya inframerah yang diterima oleh *receiver*. Sehingga melalui tegangan keluaran yang diberikan dari *transmitter* menuju receiver kemudian nantinya akan dibandingkan dengan jarak yang telah ditentukan dengan penggunaan persamaan 1 (Yunardi dkk, 2017):

$$dist (cm) = -0.0001x^3 + 0.0112x^2 - 0.3x + 3.5.....(1)$$

2.4 Sensor Ultrasonic

Model sensor *ultrasonic* dipasaran sebenarnya cukup beragam, namun pada umumnya desain sensor *ultrasonic* memiliki spesifikasi yang sama. Contoh produk sensor *ultrasonic* yang banyak beredar dipasaran dan digunakan pada penelitian ini adalah Sparkfun HC-SR04 seperti yang tampak pada gambar 4.



Gambar 4 Sensor Ultrasonic Sparkfun HC-SR04

Sumber : ElecFreaks, 2011

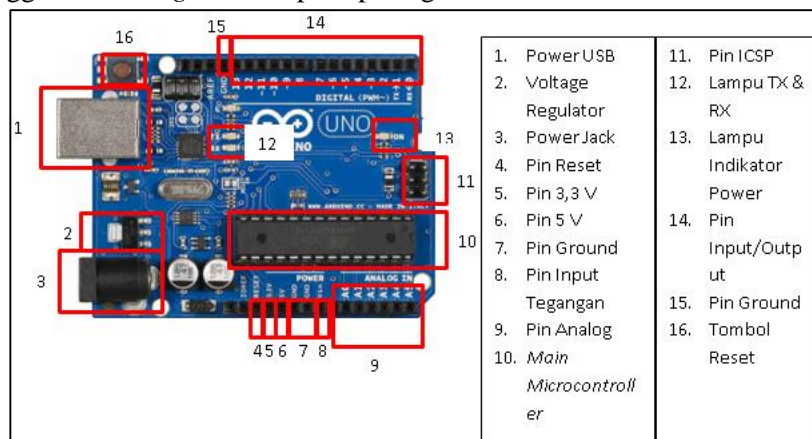
Dalam penelitian ini, penggunaan sensor *ultrasonic* digunakan untuk dilakukan pengukuran jarak dapat dilakukan dengan cara menghitung interval waktu antara pengiriman sinyal sampai menerima *echo*. Untuk menghitung jarak berdasarkan interval waktu perjalanan dari sensor *ultrasonic* ditunjukkan dalam persamaan 2 berikut (Yunardi dkk, 2017):

$$distance (m) = \frac{t_{in}}{2} \times 340(m/s) \dots\dots\dots(2)$$

Di mana t_{in} adalah interval waktu ketika *transmitter* mengirimkan sinyal *pulse* dan *receiver* mendeteksi *echo*. Kecepatan suara di udara sebesar 340 m/s (Yunardi dkk, 2017)

2.5 Micro Controller

Dalam penelitian ini, *micro controller* yang digunakan adalah *Arduino UNO Rev-3* dengan otak utama yang penggunaan *Atmega328P* seperti pada gambar 5.

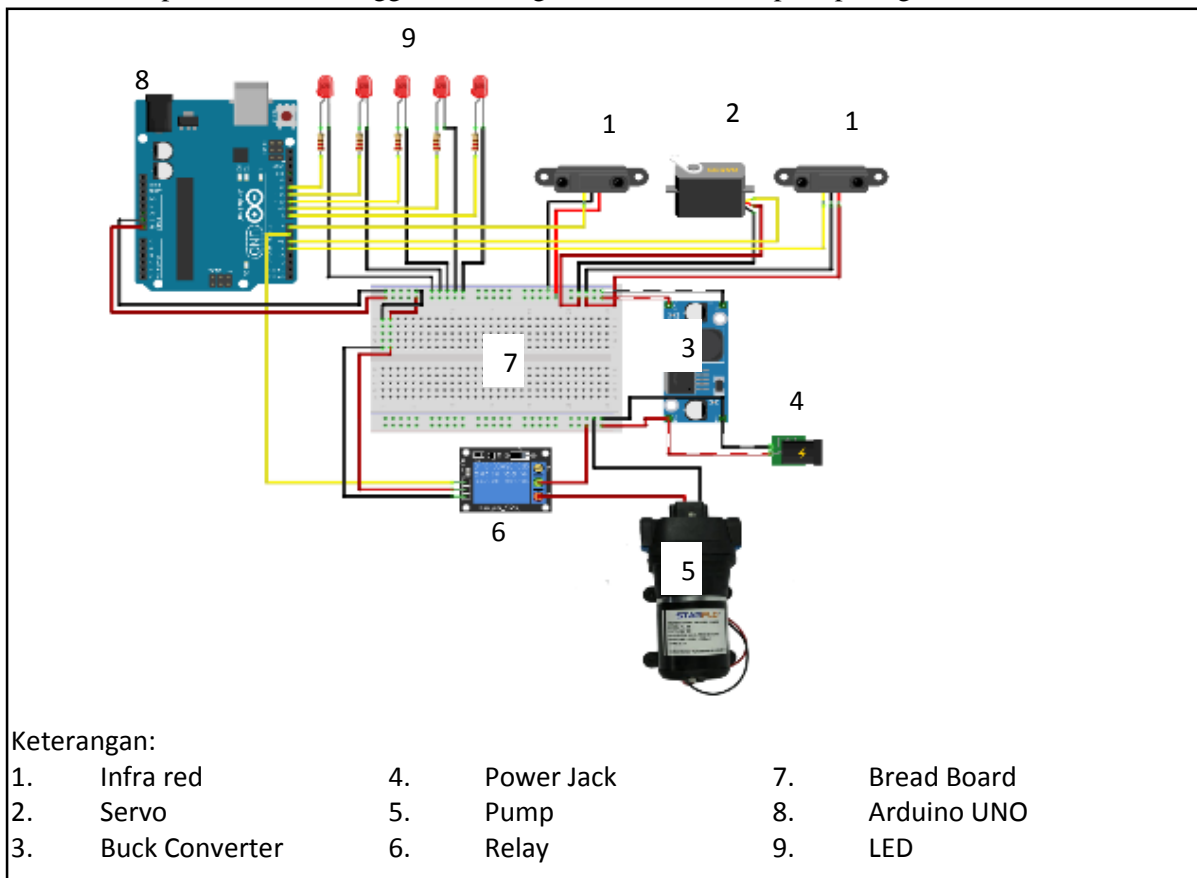


Gambar 5 Arduino UNO Rev-3

Sumber : Aldyrazor, 2020

2.6 Wiring Diagram

Dalam penelitian ini menggunakan rangkaian kelistrikan seperti pada gambar 5.



Gambar 6 Wiring Diagram Desain Electrical

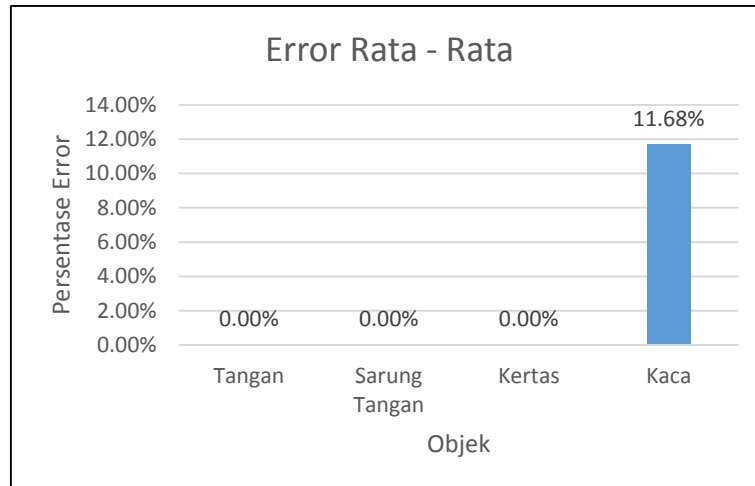
Sumber : Peneliti,2022

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Akumulasi Rata-Rata Nilai Error Sensor Infra red

Tabel 2. Akumulasi Rata-Rata Nilai Error Sensor Infra red

Objek	Error Rata - Rata
Tangan	0%
Sarung	0%
Tangan	0%
Kertas	0%
Kaca	11.68%



Gambar 7 Grafik Akumulasi Rata-Rata Nilai Error Sensor Infra red

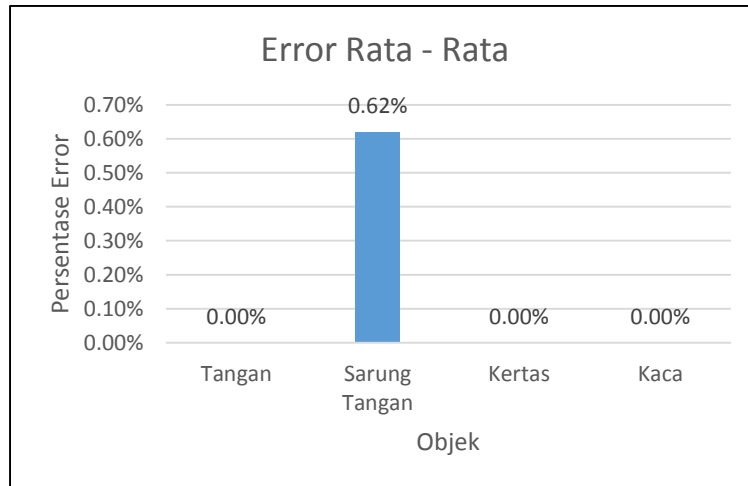
Sumber : Peneliti,2022

Dari grafik diatas dapat terlihat bahwa persentase *error* rata-rata tertinggi ada pada kaca sebesar 11.68%. Dari rata-rata tersebut pula dapat diketahui bahwa nilai *error* yang dihasilkan lebih besar (diatas 10%) dibandingkan dari *ultrasonic* (gambar 8). Menurut Ryan Toyota (2018) apakah *infra red* dapat menembus kaca atau tidak bergantung pada 2 faktor, yaitu panjang gelombang spesifik IR dan tipe kaca yang digunakan. Panjang gelombang sebuah IR memiliki 4 macam, yaitu *Near Infra red* (NIR), *Short-Wave Infra red* (SWIR), *Mid-Wave Infra red* (MWIR) dan *Long-Wave Infra red* (SWIR). Untuk 2 kategori awal merupakan jenis yang tidak tampak mata (NIR dan SWIR) yang salah satu contohnya adalah IR pada *remote TV*, jenis ini dapat menembus kaca. Sementara untuk 2 kategori lain tidak dapat menembus kaca dengan ciri menghasilkan cahaya tampak. Untuk ukuran panjang gelombang NIR dan SWIR adalah 700 – 1400 nanometer dan 1400 – 3000 nanometer. Untuk kaca sendiri memiliki berbagai variasi, dan pada umumnya memiliki kecenderungan untuk dapat ditembus dengan cahaya bergelombang sekitar 400 – 1500 nanometer (dengan jenis *coating* jenis N-BK7) (Quora.com, 2018).

3.2 Akumulasi Rata-Rata Nilai Error Sensor Infra red

Tabel 3. Akumulasi Rata-Rata Nilai *Error* Sensor *Ultrasonic*

Objek	<i>Error</i> Rata - Rata
Tangan	0%
Sarung Tangan	0.67%
Kertas	0%
Kaca	0%



Gambar 8 Grafik Akumulasi Rata-Rata Nilai Error Sensor Ultrasonic
 Sumber : Peneliti,2022

Dari grafik diatas dapat terlihat bahwa persentase *error* rata-rata tertinggi ada pada sarung tangan sebesar 0.62%. Dari rata-rata tersebut pula dapat diketahui bahwa nilai *error* yang dihasilkan lebih kecil (dibawah 1%) dibandingkan dari *infra red* (gambar 7). Hal ini terjadi karena permukaan sarung tangan yang lunak dan tidak rata sehingga pantulan gelombang yang dikirimkan kembali menjadi lemah oleh (Lindawati, 2012). Hal ini juga didukung dengan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Hugo Apilianto dan Kukuh Aprianto dengan objek boneka yang *ditunjukkan* bahwa pembacaan juga memiliki nilai *error* karena objek yang berpori dan lembut (Apilianto, 2018).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah pengujian sensor *Infra red* untuk beberapa objek menampilkan akurasi yang sangat baik, namun untuk objek seperti kaca sensor tidak dapat membaca dengan akurat, hal ini dikarenakan sinar menembus permukaan kaca, pengujian sensor *ultrasonic* dapat bekerja secara optimal pada semua objek dengan tingkat error yang cukup rendah. Hal ini lebih baik dibandingkan dari *infra red* yang tidak bisa digunakan secara optimal pada permukaan kaca, dari serangkaian penelitian yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa sensor *ultrasonic* lebih baik dibandingkan sensor *infra red*. Hal ini disimpulkan berdasarkan besarnya nilai error secara rata-rata.

5. REFERENSI

Aldyrazor. (2020). Aldyrazor. [online] tersedia di : <https://www.aldyrazor.com/2020/04/jenis-arduino.html> [diakses 30 Desember 2020]

Apilianto, Hugo., Kukuh Aprianto. (2018). Kombinasi Sensor *Ultrasonic* Dan Inframerah Konsep Deteksi Halangan Pada Robot Berkaki. Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru.

Buana, D. R. (2020). Analisis Perilaku Masyarakat Indonesia dalam Menghadapi Pandemi Virus Corona (Covid-19) dan Kiat Menjaga Kesejahteraan Jiwa. National Research Tomsk State University, Universitas Mercu Buana.

ElecFreaks. (2011). Sparkfun HC-SR04. Sparkfun Electronics.

Kementrian Kesehatan RI. (2020). Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease. Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, hal. 1-136.

- Quora. (2018). Quora. [online] tersedia di : <https://www.quora.com/Can-infrared-light-pass-through-glass> [diakses 1 Juni 2021]
- SHARP. (2021). GP2Y0A02YK0F: Distance Measuring Sensor Unit Measuring distance: 20 to 150 cm Analog output type. SHARP Corp.
- Yuliana. (2020). *Corona Virus Disease (Covid-19)* dalam *Wellness and Healthy Magazine*, 2(1), hal. 187-192
- Yunardi, Riky Tri., Winarno, Pujiyanto. (2017). Analisa Kinerja Sensor Inframerah dan *Ultrasonic* untuk Sistem Pengukuran Jarak pada *Mobile Robot Inspection*. Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia