

Rancang Bangun *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Muhammad Sholihul Abdillah*

Program Studi D2 Teknik Mesin PSDKU Kab. Madiun, Universitas Sebelas Maret

*Email: muhammad.sholihul94@gmail.com

Info Artikel

Kata Kunci :

hand sanitizer, otomatisasi, arduino uno, sensor ultrasonik

Keywords :

hand sanitizer, automation, arduino uno, ultrasonic sensor

Tanggal Artikel

Dikirim : 17 Januari 2024

Direvisi : 13 April 2024

Diterima : 30 Mei 2024

Abstrak

Tangan merupakan salah satu media penyebaran virus corona dan penyakit lain yang disebabkan oleh kuman, bakteri, dan virus yang tertinggal pada tangan setelah beraktivitas. Oleh karena itu, membersihkan tangan sangat penting dilakukan oleh setiap orang untuk mencegah penyebarannya. *Hand sanitizer* merupakan pembersih tangan yang memiliki kemampuan antibakteri dalam menghambat hingga membunuh bakteri, membuat mencuci tangan lebih praktis tanpa harus menggunakan air mengalir dan sabun. Namun, di tempat umum, penggunaan *hand sanitizer* masih banyak diterapkan secara manual, seperti pengambilan dengan menekan wadahnya, yang bisa menjadi sarang virus dan bakteri. Hal ini tidak efisien, dan pemakaian *hand sanitizer* belum optimal kebersihannya. Penelitian ini akan menganalisis pembuatan alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler agar dapat digunakan dengan mudah, efisien, dan praktis. Alat ini dirancang bekerja secara otomatis untuk mengeluarkan cairan dengan sensor ultrasonik berdasarkan jarak objek yang ditentukan pada *source code*. Alat ini dilengkapi HMI (Human Module Interface) menggunakan Arduino Uno dan dapat bekerja dengan baik setelah pengujian. Hasil penelitian menunjukkan persentase *error* jarak objek yang terbaca oleh sensor ultrasonik dari sepuluh data dengan tiga kali percobaan. Persentase *error* tertinggi terdapat pada data pertama dengan nilai 5 cm, terjadi pada percobaan II dengan nilai sebesar 20% dan rata-rata 6,67%. Persentase *error* terendah bernilai 0,00% pada data kedua dan kesembilan.

Abstract

Hands are one of the media for the spread of the Corona virus and other diseases caused by germs, bacteria, and viruses left on hands after activities. Therefore, hand cleaning is essential for everyone to prevent its spread. Hand sanitizer is a hand cleaner with antibacterial capabilities to inhibit and kill bacteria, making hand washing more practical without using running water and soap. However, in public places, the use of hand sanitizer is still mostly applied manually, such as pressing the container, which can harbor viruses and bacteria. This is inefficient, and the use of hand sanitizer is not yet optimally hygienic. This research will analyze the creation of a microcontroller-based automatic hand sanitizer device, to be used easily, efficiently, and practically. This device is designed to work automatically to dispense liquid using an ultrasonic sensor based on the object's distance specified in the source code. This device is equipped with HMI (Human Module Interface) using Arduino Uno and can work well after testing. The research results show the error percentage of the object's distance read by the ultrasonic sensor from ten data points with three trials. The highest error percentage was in the first data point, valued at 5 cm, occurring in the second trial with a value of 20% and an average of 6.67%. The lowest error percentage was 0.00% in the second and ninth data points.

1. PENDAHULUAN

Saat ini, dunia sedang dilanda pandemi virus corona jenis baru yang diberi nama resmi sebagai COVID-19. Virus ini sangat berbahaya, salah satunya disebabkan karena tingkat penyebarannya yang begitu cepat. Tangan merupakan salah satu media penyebaran virus corona dan juga penyakit seperti kulit, diare dan penyakit saluran pernapasan seperti ISPA yang disebabkan oleh kuman, bakteri, dan virus yang tertinggal pada tangan setelah melakukan berbagai aktivitas. Oleh karena itu, membersihkan tangan sangat penting dilakukan oleh setiap orang untuk mencegah penyebarannya. *Hand sanitizer* (penyanyitasi tangan) merupakan pembersih tangan yang memiliki kemampuan anti bakteri dalam menghambat hingga membunuh bakteri [1]. *Hand sanitizer* direkomendasikan dengan kandungan alkohol minimal 60%, guna mengatasi kuman, bakteri, hingga virus corona yang ada di tangan.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya. Salah satunya teknologi mikrokontroler yang berperan dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Untuk menyelesaikan sebuah permasalahan, manusia banyak menghabiskan waktu dan tenaga, tetapi dengan adanya kemajuan teknologi mikrokontroler hal-hal tersebut dapat ditekan seminimal mungkin. Penghematan dalam kebutuhan sehari-hari dapat dilakukan dengan efisiensi penggunaan setiap barang agar lebih praktis, tidak terkecuali penggunaan *hand sanitizer* dalam kehidupan sehari-hari. Di tempat-tempat umum, penggunaan *hand sanitizer* masih banyak diterapkan secara manual, seperti pengambilan *hand sanitizer* dengan menekan wadahnya. Hal ini sangatlah tidak efisien, dimana pemakaian *hand sanitizer* belum optimal kebersihannya. Sebenarnya, jika proses pelayanan tersebut dapat diotomatisasikan akan sangat menguntungkan, baik itu bagi pengelola maupun bagi pengguna itu sendiri [2].

Dalam penggunaan *hand sanitizer* manual, orang seringkali mengabaikan bahwa saat menekan *hand sanitizer* masih ada kontak langsung dengan tangan. Dan bisa jadi tempat menekan itu adalah sarang virus dan bakteri. Berdasarkan latar belakang diatas, maka saya membuat penelitian yang berjudul "Rancang Bangun *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis Mikrokontroler". Alat otomatis yang saya desain ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor, Arduino Uno sebagai sistem kendali, dan *air pump* sebagai pemompa cairan. Dengan mengarahkan objek pada sensor, maka cairan *hand sanitizer* akan otomatis keluar sehingga lebih mudah pemakaiannya tanpa harus menyentuhnya. Tujuan saya mengambil judul ini karena disatu sisi saya dapat mengaplikasikan materi-materi yang diperoleh selama dibangku kuliah. Dan disisi lain, agar pemakaian *hand sanitizer* diterapkan secara otomatis sehingga menjadi lebih efisien dan optimal kebersihannya, daripada manual dimana harus menekan wadahnya [3]. Sasarannya yakni di dalam ruangan, seperti kantor ber AC.

2. METODE

Metode meliputi suatu proses perancangan alat dan pengambilan data dilakukan. Seperti cara pengambilan data pada penelitian yang menggunakan teknik pengukuran, yaitu mengukur dan mengamati tiap-tiap variabel penelitian pada serial monitor pada *software* Arduino IDE [4]. Variabel penelitian yang peneliti ukur berupa jarak yang tercantum pada layar serial monitor.



Gambar 1. Flowchart pengambilan data jarak

Pada gambar 1 terdapat langkah-langkah pengambilan data jarak pada sensor ultrasonik. Diawali dengan pengukuran dan penentuan jarak yang akan diteliti. Selanjutnya mengaktifkan rangkaian alat agar sensor ultrasonik juga ikut aktif, jika tidak aktif maka dilakukan perbaikan rangkaian alat. Kemudian buka *software* Arduino IDE dan buka menu Serial Monitor [5]. Kemudian penelitian dilakukan dengan meletakkan objek pada jarak yang telah ditentukan di langkah awal. Kemudian sensor akan membaca jarak, dan jarak akan muncul pada Serial Monitor satuannya yaitu centimeter (cm), jika tidak maka dilakukan perbaikan rangkaian alat. Selanjutnya amati dan catat data jarak yang tampil di Serial Monitor. Lakukan beberapa percobaan agar data yang diteliti dapat dihitung nilai rata-rata nantinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Alir Tahapan Pembuatan Hand Sanitizer Otomatis

Dalam pembuatan *hand sanitizer* otomatis ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, diantaranya merancang rangkaian yang digunakan. Dalam rangkaian tersebut, terdapat rangkaian; sensor ultrasonik, mikrokontroler ATmega 328, *relay*, adaptor *power supply* 12V 2A, dan *micro air pump* [6]. Tahap berikutnya merangkai keseluruhan rangkaian agar terkoneksi satu sama lain. Tahap berikutnya adalah melakukan pengisian program yang dibuat sedemikian rupa dengan menggunakan pemrograman bahasa C++ [7]. Kemudian dilakukan tahap pengujian alat, apakah dapat berfungsi sesuai keinginan atau tidak. Hasil pengujian dilakukan supaya dapat diketahui alat dapat bekerja dengan baik atau tidak.

3.2 Perancangan Hand Sanitizer Otomatis

Dalam perancangan *hand sanitizer* otomatis ini terdapat masukan berupa sensor ultrasonik HC-SR04 yang diproses oleh mikrokontroler ATmega 328 dan menghasilkan keluaran berupa *air pump* aktif [8]. Secara keseluruhan *hand sanitizer* otomatis ini dirancang dengan menggunakan *hardware* (masukan berupa sensor dan keluaran berupa

air pump) dan *software* (berupa kendali mikrokontroler). Masukan pada *hand sanitizer* otomatis ini berupa sensor ultrasonik HC-SR04 yang dirancang dari objek yang terdeteksi dengan jarak dibawah 10 cm. Kemudian akan diproses Arduino dan menghasilkan keluaran berupa *air pump* aktif [9]. Tetapi jika jarak objek lebih dari 10 cm, maka sebaliknya.

3.3 Analisis Kebutuhan

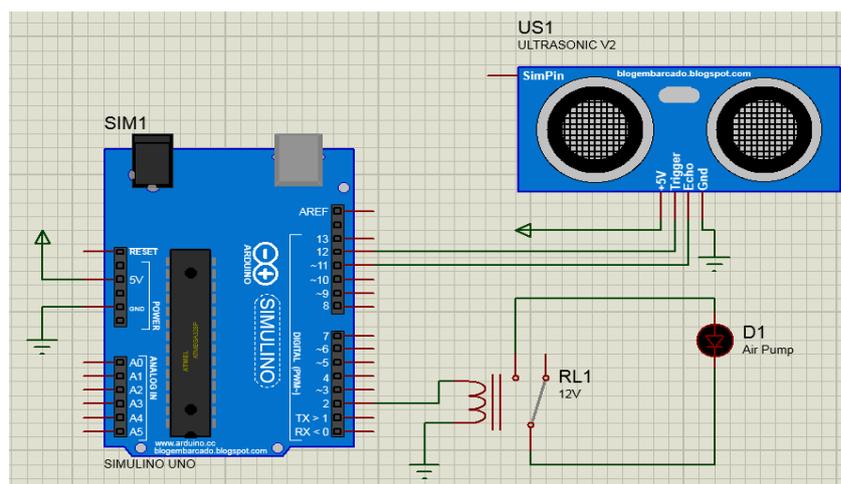
Dalam pembuatan *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler membutuhkan beberapa perangkat diantaranya perangkat *hardware* dan *software*. Untuk mendukung terwujudnya sistem, semua perangkat haruslah terpenuhi sehingga mendapatkan hasil yang maksimal.

3.3.1 Hardware

Hardware hand sanitizer otomatis disini berupa Arduino Uno R3 dengan mikrokontroler ATmega 328, *relay*, *adaptor power supply* 12V 2A, sensor ultrasonik HC-SR04, dan *micro air pump* [10]. Semua pin *hardware* dihubungkan sesuai rancangan memakai kabel *jumper*, dengan rincian pada tabel 1.

Tabel 1. Menghubungkan keseluruhan pin rangkaian

Nama pin	Dihubungkan ke
Pin VCC sensor	Pin 5V Arduino
Pin Trig sensor	Pin no 12 I/O Arduino
Pin Echo sensor	Pin no 11 I/O Arduino
Pin GND sensor	Pin GND Arduino
Pin VCC relay	Pin 3,3V Arduino
Pin GND relay	Pin GND Arduino
Pin IN relay	Pin no 2 I/O Arduino
Pin COM relay	Kutub positif adaptor
Pin NO relay	Kutub positif <i>air pump</i>
Kutub negatif adaptor	Kutub negatif <i>air pump</i>



Gambar 3. Tampilan *hardware* dengan ISIS Proteus

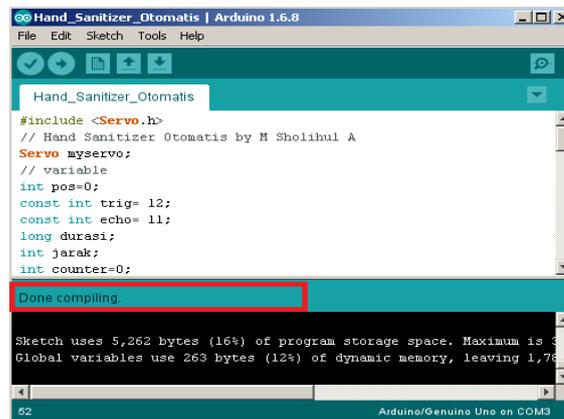
3.3.1 Software

Untuk pemrograman data pada Arduino Uno, kami memakai aplikasi Arduino IDE [11]. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut. Jalankan aplikasi Arduino IDE, dengan cara klik ikon Arduino IDE [12]. Setelah Arduino IDE terbuka, selanjutnya mulai untuk memasukkan *coding hand sanitizer* otomatis [13]. Setelah memasukkan program *coding hand sanitizer* otomatis, kemudian lakukan pengecekan *coding* dengan cara klik menu *verify* seperti yang ditunjuk pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan menu *verify* Arduino IDE

Setelah itu, dengan diikuti perintah penyimpanan file *coding* dan simpanlah ke folder yang anda inginkan. Kemudian jika coding berhasil dari proses pengecekan, akan muncul pemberitahuan "*Done compiling*" seperti pada gambar 5.

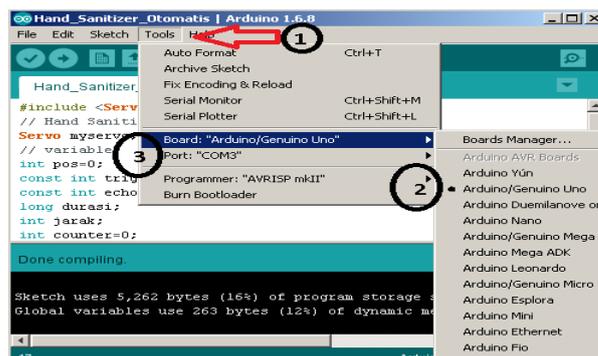


Gambar 5. Tampilan pemberitahuan *done compiling* Arduino IDE

3.4 Tahapan Penyelesaian

Setelah selesai menghubungkan seluruh rangkaian komponen-komponen *hardware* dan pembuatan program *hand sanitizer* otomatis pada Arduino IDE, langkah selanjutnya adalah tahap penyelesaian. Tahapan-tahapan penyelesaiannya adalah sebagai berikut.

- Penyusunan *hardware*.
Menyusun keseluruhan *hardware* yang terhubung satu sama lain ke tempat masing-masing sesuai desain.
- Pengisian Program kedalam Arduino Uno
Mengisi program yang telah ditulis dalam *software* Arduino IDE kedalam Arduino Uno. Pertama-tama sambungkan Arduino Uno ke PC dengan USB printer dan lakukan langkah-langkah seperti gambar 6.



Gambar 6. Tampilan menghubungkan Arduino IDE dengan Arduino Uno

Setelah Arduino Uno terhubung dengan PC dan Arduino IDE, lakukan *Upload coding* ke Arduino Uno dengan cara klik menu *Upload* di sebelah kanan menu *Verify*. Jika berhasil di *upload*, maka akan muncul pemberitahuan “*Done uploading*” dan Arduino Uno sudah terisi dengan program *coding* dari Arduino IDE.

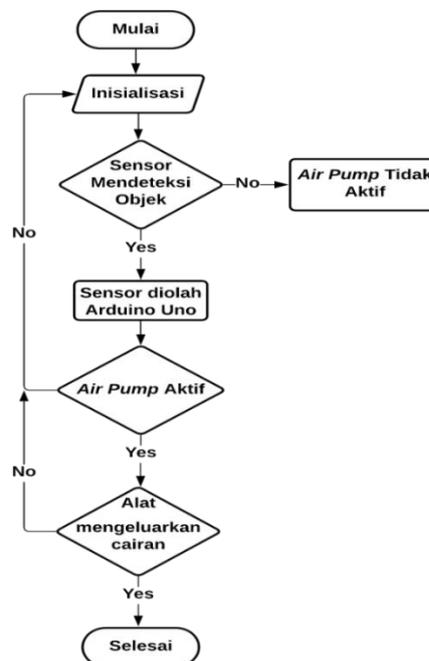


Gambar 7. Alat hand sanitizer otomatis

3.5 Pengujian Sistem dan Alat

Setelah semua selesai, selanjutnya adalah pengujian sistem dan alat serta membuat pembahasan tentang kinerjanya. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan agar alat dapat bekerja dengan baik. Melakukan uji coba fungsi dari program yang diisi ke Arduino Uno meliputi sensor dan *air pump*, apakah sesuai rencana atau tidak. Cek seluruh rangkaian dan pastikan terhubung baik dengan kabel *jumper*. Koneksikan USB *printer* pada Arduino, jika lampu indikator *relay* dan Arduino menyala, maka alat siap untuk dicoba.

Dimulai dari inialisasi, yaitu memastikan dan mengecek rangkaian dan program. Lakukan percobaan pada sensor dengan cara menaruh tangan berjarak dibawah 10 cm dari sensor. Kemudian, sensor akan mendeteksi objek dan mengirim sinyal masukan ke Arduino [14]. Masukan tersebut akan diolah Arduino dan mengirim sinyal keluaran ke *relay*. Keluaran tersebut diterima *relay*, kemudian mengaktifkan *air pump* dan membuat cairan *hand sanitizer* terpompa keluar, jika tidak, maka kembali ke inialisasi dan dilakukan perbaikan rangkaian.



Gambar 8. Flowchart operasi hand sanitizer otomatis

Tabel 2. Data penelitian jarak objek yang terbaca sensor ultrasonic

No	Data Ditentukan (cm)	Jarak terbaca (cm)		
		Percobaan I	Percobaan II	Percobaan III
1	5	5	4	5
2	10	10	10	10
3	15	15	14	14
4	20	20	21	20
5	25	24	24	25
6	30	30	29	30
7	35	34	35	34
8	40	41	39	40
9	45	45	45	45
10	50	50	51	50

Dalam pembacaan jarak yang ditangkap dari gelombang suara yang terpantul tidaklah selalu tepat. Pada tabel 3 terdapat tiga percobaan jarak yang terbaca dengan jarak yang ditentukan. Ada beberapa jarak yang tidak sesuai dengan jarak yang ditentukan.

Tabel 3. Data penelitian jarak objek yang terbaca sensor *ultrasonic*

No	% error percobaan I	% error percobaan II	% error percobaan III	% error rata - rata
1	0,00	20,00	0,00	6,67
2	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	6,67	6,67	4,45
4	0,00	5,00	0,00	1,67
5	4,00	4,00	0,00	2,67
6	0,00	3,34	0,00	1,11
7	2,86	0,00	2,86	1,91
8	2,50	2,50	0,00	1,67
9	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	2,00	0,00	0,67

Tabel 3 merupakan data persentase *error* yang didapat menggunakan penghitungan sesuai dengan rumus. Dari ketiga percobaan, memiliki persentase *error* yang berbeda. Perbedaan persentase *error* dikarenakan data yang diperoleh dari pengukuran dan pembacaan dari sensor ultrasonik berbeda dengan jarak yang sudah ditentukan. Persentase *error* tertinggi terdapat di data pertama pada percobaan II dengan nilai sebesar 20% dan persentase *error* rata – rata dari ketiga percobaan pada data pertama bernilai sebesar 6,67%. Sedangkan persentase *error* rata – rata terendah sebesar 0% yang terdapat pada data kedua dan kesembilan disemua percobaan.

Dalam memperoleh berbagai sumber data untuk mencapai sebuah kesimpulan yang tepat serta objektif, dalam sub bab ini peneliti akan melakukan konfirmasi keterkaitan dari beberapa data yang telah dikumpulkan dengan teori yang menjadi pokok landasan dalam penelitian ini [15].

Tabel 4. Interpretasi kebutuhan pengguna

Pernyataan pengguna	Pernyataan kebutuhan
Penggunaan khusus	

Pernyataan pengguna	Pernyataan kebutuhan
Saya memerlukan sistem <i>hand sanitizer</i> yang dapat mempermudah pengguna.	Sistem yang dapat mempermudah pengguna dalam menggunakan <i>hand sanitizer</i> .
Yang disukai pada sistem kerja sekarang	
Membersihkan tangan tanpa harus menggunakan air dan sabun.	Membersihkan tangan lebih efisien.
Yang tidak disukai pada sistem kerja sekarang	
Penggunaan <i>hand sanitizer</i> secara manual.	Penggunaan dengan menekan wadah.
Usulan perbaikan	
Penggunaan <i>hand sanitizer</i> secara manual.	Penambahan sistem penggunaan <i>hand sanitizer</i> secara otomatis.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang di dapatkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Alir tahapan proram dimulai dengan mendeklarasikan pin – pin arduino yang dihubungkan dengan pin – pin dari sensor ultrasonik, *relay*, dan *air pump*. Kemudian menentukan input dan *output* yang digunakan sehingga akan dapat diproses oleh Arduino Uno. Dilanjutkan dengan memberi program pada *trigger* untuk mengeluarkan gelombang suara dan *echo* untuk menangkap gelombang suara. Dan terakhir menentukan jarak yang digunakan untuk mengaktifkan *air pump* agar cairan keluar.
- Cara kerja *hand sanitizer* otomatis ini adalah dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega 328. Air pump bekerja berdasarkan perintah jarak objek yang terdeteksi sensor ultrasonik, yang ditentukan oleh program. Jarak objek yang ditentukan berdasarkan pemrograman yaitu dibawah 10 cm. Jika jarak objek diatas 10 cm, maka *air pump* mati.
- Dari penghitungan data percobaan yang terdiri dari sepuluh data dengan tiga kali percobaan. Persentase *error* tertinggi terdapat pada data pertama dengan data bernilai 5 cm. Terjadinya eror pada jarak ini terjadi pada percobaan II dengan nilai sebesar 20% dengan nilai rata – rata 6,67%. Dan untuk persentase *error* terendah bernilai sebesar 0,00% pada data kedua dan kesembilan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadli, M.R.K. 2020. Rancang Bangun Robot Penyantasi Tangan Secara Otomatis Menggunakan Lego Mindstorms Ev3 (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Sukmawan, W. D. 2010. Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Otomatis Berbasis ATmega8535. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Putri, H. A. 2012. Otomatisasi Keran Air dan Pengering Tangan Berbasis Mikrokontroler. Karya Ilmiah - TA (D3).
- Manulang, Guminsar Rico Martogi. 2019. Rancang Bangun Alat Pencuci Tangan dan Pengering Tangan Otomatis dengan Human Module Interface (HMI) Menggunakan TFT 2.8” Adafruit Berbasis Arduino Mega2560. Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
- Edo, Saputra S. 2018. Rancang Bangun Kran Pencuci Tangan Otomatis. Diploma thesis, Universitas Andalas.
- Desy Kristyawati, I. N. 2015. Perancangan Alat Pencuci Dan Pengering Tangan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega16 Dan Scrolling Text Message Display. Jurnal Teknik FTUP.
- Deni Prasetyo, J. 2015. Perancangan Prototipe Alat Cuci Tangan Otomatis Dengan Sensor. CYBER-TECHN. VOL. 10 NO. 1.

- [8] Admin. 2019. Cara Kerja Sensor HC-SR04 dan Contoh Program HC-SR04 Dengan Arduino, (online), (<https://www.nn-digital.com/blog/2019/07/31/cara-kerja-sensor-hc-sr04-dan-contoh-program-dengan-arduino/>), diakses 14 Juni 2020.
- [9] Arduino. 2020. Arduino, (online), (www.arduino.cc), diakses 14 Juni 2020.
- [10] Djuandi, Feri. 2011. Pengenalan Arduino, (online), (<https://tobuku.com>), diakses 6 Juli 2020.
- [11] Dr. Junaidi, S. M. 2018. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Rahaja.
- [12] Massimo Banzi, Michael Shiloh. 2014. Getting Started with Arduino. ISBN 1-4493-6333-4.
- [13] Monk Simon. 2011. Programming Arduino: Getting Started With Sketches. ISBN 978-0071784221.
- [14] Tero Karvinen, Kimmo Karvinen, Ville Valtokari. 2014. Make: Sensors. ISBN 978-1-4493-6810-4.
- [15] Saifulhida. 2015. [jbptunikompp-gdl-saifulhida-39304-5-unikom_s-i.pdf](https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/787/jbptunikompp-gdl-saifulhida-39304-5-unikom_s-i.pdf), (online), (https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/787/jbptunikompp-gdl-saifulhida-39304-5-unikom_s-i.pdf), diakses 17 Juli 2020. Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta: Bandung