

OTOMATISASI PORTAL DAN HAND SANITIZER MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU UNTUK MEMINIMALKAN PENYEBARAN VIRUS

(PORTAL AND HAND SANITIZER AUTOMATION USING NODEMCU MICROCONTROLLER TO MINIMIZE THE SPREAD OF INFECTIOUS DISEASES)

Yuliadi¹⁾, Halid Nuryadi^{2*)}, Fahri Hamdani³⁾, Fadhli Dzil Ikram⁴⁾

^{1, 3)} Informatika Fakultas Rekayasa Sistem Universitas Teknologi Sumbawa

²⁾ Teknik Sistem Energi Fakultas Rekayasa Sistem Universitas Teknologi Sumbawa

⁴⁾ Teknik Mesin Fakultas Rekayasa Sistem Universitas Teknologi Sumbawa

Jln. Raya Olat Maras Batu Alang Pernek Moyo Hulu Sumbawa NTB 84371

e-mail: yuliadi@uts.ac.id¹⁾, halid.nuryadi@uts.ac.id^{2*)}, fahri.hamdani@uts.ac.id³⁾, fadhli.dzil.ikram@uts.ac.id⁴⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang hand sanitizer dan portal otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU menggunakan sensor infrared. Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dikembangkan oleh Borg and Gall. Prosedur pengembangan meliputi tahap eksplorasi dan uji coba produk. Hasil dari pengembangan diperoleh sebuah alat berupa hand sanitizer dan portal otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU menggunakan sensor infrared untuk mencegah penyebaran virus di Kabupaten Sumbawa Barat. Uji coba penggunaan produk dilaksanakan di kelas XI SMA Negeri 1 Brang Rea. Uji coba dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu uji coba lapangan awal dengan subjek uji coba oleh guru sebanyak 10 orang dan uji coba lapangan akhir dengan subjek uji coba siswa sebanyak 20 orang. Uji coba awal diperoleh data penilaian terhadap media/produk yaitu 62 dari jumlah maksimal penilaian 69 dengan presentase 89,2% yang menyatakan bahwa produk hand sanitizer dan portal otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU menggunakan sensor infrared layak untuk digunakan sebagai alat untuk mencegah penyebaran virus di Kabupaten Sumbawa Barat. Uji coba akhir diperoleh data penilaian siswa terhadap produk yaitu 154 dari jumlah maksimal penilaian 171 dengan presentase 90,1% yang dikategorikan layak untuk digunakan. Hasil ini menunjukkan bahwa rancang bangun Hand Sanitaizer dan portal otomatis berbasis mikrokontroler nodemCU layak untuk digunakan sebagai produk/media untuk mencegah penyebaran virus di Kabupaten Sumbawa Barat.

Kata kunci : Hand zanitizer, Portal, Mikrokontroler, nodeMCU, Virus.

ABSTRACT

This study aims to design a hand sanitizer and automated portal based on the NodeMCU microcontroller using an infrared sensor. This study uses the development model developed by Borg and Gall. The development procedure includes the exploration and product testing stages. The results of the development obtained a tool in the form of a hand sanitizer and an automated portal based on the NodeMCU microcontroller using an infrared sensor to prevent the spread of virus in West Sumbawa Regency. The trial of using the product was carried out in class XI of SMA Negeri 1 Brang Rea. The trial was carried out twice, namely the initial field trial with 10 test subjects by the teacher and the final field trial with 20 student test subjects. Initial trials obtained assessment data on media/products, namely 62 of the maximum number of assessments of 69 with a percentage of 89.2% which stated that the hand sanitizer product and the NodeMCU microcontroller-based automated portal using infrared sensors were feasible to be used as a tool to prevent the spread of virus in West Sumbawa Regency. The final trial obtained data on student assessment of the product, namely 154 of the maximum number of assessments of 171 with a percentage of 90.1% which was categorized as suitable for use. These results indicate that the design of the Hand Sanitaizer and automatic portal based on the nodemCU microcontroller is feasible to be used as a product/media to prevent the spread of virus in West Sumbawa Regency.

Keywords : Hand Sanitizer, Portal, Microcontroller, NodeMCU, Virus.

I. PENDAHULUAN

Hand Sanitizer merupakan salah satu bahan antiseptik yang sering digunakan masyarakat sebagai media pencuci tangan yang

praktis berupa gel untuk melindungi diri dari bakteri. Penggunaan *hand sanitizer* lebih praktis bila dibanding dengan menggunakan sabun dan air sehingga masyarakat banyak yang tertarik menggunakannya [1][2].

Hand sanitizer, selain sebagai pembersih untuk tangan juga sebagai obat mencegah atau menghambat hingga membunuh bakteri yang ada pada tangan. Saat ini, penggunaan *hand sanitizer* pada sebuah diinstitusi pada pemerintah maupun swasta masih banyak diterapkan secara manual yaitu dengan cara menekan tuas pompa pada botol dan cairan pun akan keluar. Hal ini sangatlah tidak efisien dan kebersihannya belum optimal. Jika proses tersebut dapat diotomatisasikan akan sangat menguntungkan [3][4][5].

Pelayanan publik adalah tempat dimana aktivitas manusia banyak terjadi sehingga sering terjadi kontak antar manusia, Kontak langsung atau tidak langsung menjadi sarana yang efektif untuk penyebaran virus atau bakteri. Oleh karena itu diperlukan cara untuk mencegah menyebarnya virus atau bakteri pada tempat pelayanan publik yaitu minimal tersedianya tempat pencuci tangan yang mudah dijangkau atau *hand sanitizer* otomatis [6].

Penggunaan sabun dan kran pencuci tangan diterapkan secara manual di tempat-tempat umum, pengambilan sabun dan membersihkan tangan yang sudah diberi sabun dengan air. Hal ini sangatlah tidak efisien, kebersihannya belum optimal dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Proses pencucian tangan perlu takaran sabun yang tepat agar pemakaian air dan sabun menjadi lebih hemat [7].

Salah satu keunggulan yang didapatkan dari *hand sanitizer* otomatis adalah tidak adanya kontak langsung dengan bagian botol atau kemasan sehingga dapat mengurangi potensi penyebaran virus. *Hand sanitizer* otomatis dengan menggunakan mikrokontroler Arduino sangat membantu masyarakat untuk meminimalkan penyebaran penyakit menular [8][9].

Salah satu tempat umum yang dimaksud adalah Sekolah Tingkat Atas. Berdasarkan hasil observasi sekolah di Kabupaten Sumbawa Barat yaitu di Kecamatan Brang Rea yaitu SMAN 1 Brang Rea. Saat ini, SMAN 1 Brang Rea sudah mewajibkan melengkapi protokol kesehatan yang sangat ketat dengan penyediaan *hand sanitizer* yang strategis yang bisa di pakai oleh Guru dan Siswa. *Hand sanitizer* yang disiapkan masih digunakan secara manual. Oleh karena itu, dengan penelitian ini nantinya akan menghasilkan *hand sanitizer* otomatis untuk mendeteksi jarak alat dengan objek yang dapat di pasang di depan kelas.

Konsep kerja dari sistem mikrokontroler ini adalah menggerakan portal otomatis setelah mencuci tangan menggunakan *hand sanitizer*. Dengan perangkat *hand sanitizer* dan portal otomatis dapat membantu pemerintah Kabupaten Sumbawa Barat secara umum dan SMAN 1 Brang Rea dalam meminimalkan penyebaran penyakit menular.

II. STUDI PUSTAKA

A. Hand Sanitizer

Hand sanitizer merupakan salah satu bahan anti-septik berupa gel yang digunakan sebagai media pencuci tangan yang praktis untuk meminimalkan penyebaran bakteri. Adapun kelebihan *hand sanitizer* dapat membunuh kuman relatif cepat karena mengandung senyawa alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi kurang lebih 60% sampai 80% dan golongan fenol (klorheksidin, triklosan) [10].

B. Portal

Portal merupakan sebuah alat yang dipasang dipintu masuk sebuah perumahan maupun gang perkampungan untuk menghalangi masuknya kendaraan ke dalam blok atau jalan tertentu. Portal jalan di perumahan memiliki fungsi dalam urusan keamanan perumahan dan untuk menutup akses jalan perumahan agar tidak mudah dilalui oleh kendaraan [11].

C. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah ilmu terapan yang pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari seperti jam digital, televisi, sistem keamanan rumah, dan lain-lain dengan kata lain suatu alat elektronika digital kendali dengan program yang mempunyai masukan dan keluaran yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus [12][13] [14].



Gambar 1. Mikrokontroler

D. NodeMcu

NodeMCU merupakan sebuah *open source* platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan

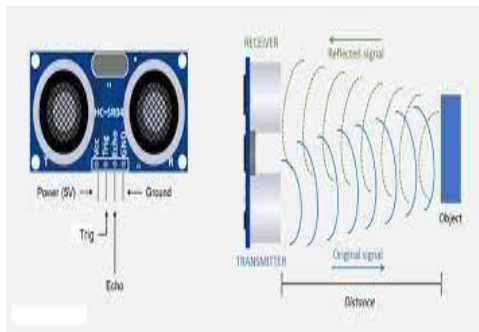
memakai *sketch* dengan adruino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board [15].



Gambar 2. NodeMCU

E. Sensor

Sensor ultrasonik merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Kerja Sensor Ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa *ultrasonic* sekitar 40KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa *echo* kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik [12].



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian untuk menggunakan jenis penelitian kualitatif. Dalam penelitian yang dilakukan untuk pembuatan Portal dan *Hand Sanitizer* Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Untuk Meminimalkan Penyebaran Penyakit Menular yang diawali dengan pengumpulan data. Pada pengumpulan data awal dari kegiatan penelitian dengan aktivitas yakni observasi, pengumpulan data, dokumentasi dan studi literatur.

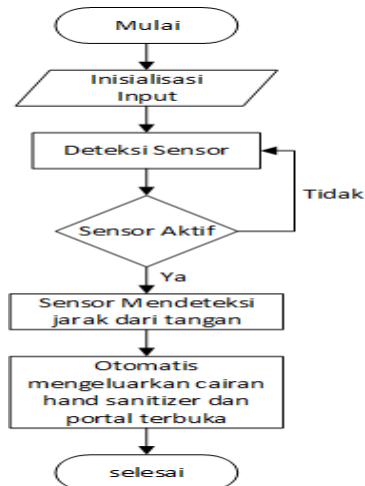
B. Tahap Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem ini terdiri dari diagram blok, dan rancangan antar muka sensor

dengan nodeMCU. Adapun perancangan sistem yang dilakukan penulis diantaranya adalah:

a. Sistem Kerja Diagram Blok

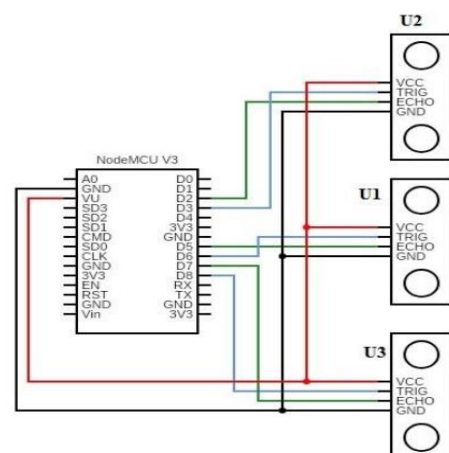
Pada tahap perancangan sistem, dapat dilihat bagaimana hubungan antara komponen-komponen sistem yang akan dibangun sehingga hal ini dapat menjadi gambaran sistem dapat bekerja seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4. Sistem Kerja Diagram Blok

b. Rancangan Antar Muka Sensor Dengan Nodemcu

Pada perancangan dan pembuatan alat ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat alat sistem rancang bangun *hand sanitizer* dan portal otomatis untuk mencegah penyebaran penyakit menular di Kabupaten Sumbawa Barat. Berikut rancangan antar muka sensor dengan Nodemcu adalah:

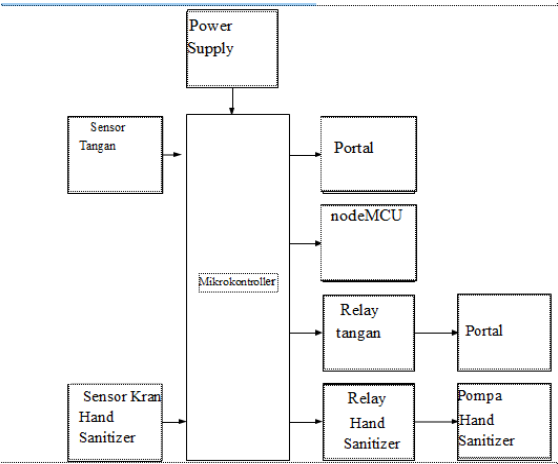


Gambar 5. Koneksi Pin NodeMCU dengan Sensor Ultrasonik

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

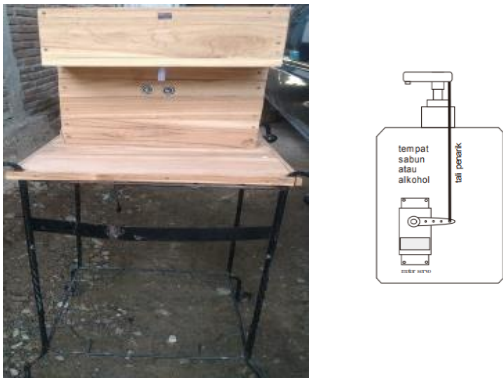
Pembuatan Portal dan *Hand Sanitizer* Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Untuk Meminimalkan Penyebaran Penyakit Menular dirancang untuk mencuci tangan secara otomatis untuk mencegah penyebaran penyakit menular. Berikut hasil diagram blok sistem yang ditunjukkan pada gambar 6 yang merupakan model sistem untuk mendeteksi adanya tangan dengan jarak hanya beberapa sentimeter dari kran atau tempat *hand sanitizer* adalah:



Gambar 6. Diagram Blok

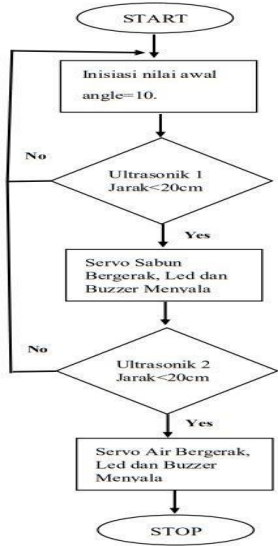
B. Perancangan Konstruksi

Hasil Rancangan konstruksi untuk rancang bangun *hand sanitizer* dan portal otomatis adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 7, yang merupakan desain konstruksi *hand sanitizer* dan portal otomatis yang direalisasikan untuk dapat digunakan dalam mencegah penyebaran penyakit menular, yakni:



Gambar 7. Kontruksi *Hand Sanitizer* dan Portal Otomatis

Sedangkan Cara kerja *hand sanitizer* dan portal otomatis yang dirancang dapat dilihat pada *flowchart* berikut:



Gambar 8. Cara Kerja Cuci Tangan Otomatis

C. Pembahasan

Hasil konstruksi dengan mekanisme kerja alat melakukan pembacaan sensor HC-SR04 dengan posisi jarak pada objek tangan, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan micro servo SG90 dalam membuka cairan *hand sanitizer* dari sensor dan mengalirkannya ke tangan. Barikut tabel jarak deteksi tangan adalah:

Tabel 1. Jarak Pembacaan Sensor

Sensor HC-SR04	Hasil pendeksiann
15 cm	Mengalir
21 cm	Tidak Mengalir
29 cm	Tidak Mengalir
12,07 cm	Mengalir
9,79 cm	Mengalir

Dari hasil pendeteksian untuk keefektifitan sensor ultrasonik HC-SR04 didapatkan bahwa hasil pembacaanya memiliki jarak terdekat yaitu 9,79 cm dan jarak terjauh dari pembacaan sensor ultrasonik yaitu 21 cm.

Untuk mengetahui kelayakkan *Hand Sanitizer* dan Portal Otomatis dilakukan dengan cara validasi oleh ahli media dan uji coba ke panelis. Validasi dilakukan terhadap produk media *hand sanitizer* dan portal otomatis yang dikembangkan dilakukan dalam dua tahap, yang meliputi tampilan dan pemrograman. Hasil validasi kelayakan produk *Hand*

Sanitizer dan Portal Otomatis dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kelayakan Produk Oleh Ahli

No	Indikator	Penilaian	Kategori Skala Penilaian
1	Pemeriksaan visual	4	Sangat baik
2	Pemeriksaan komponen	4	Baik
3	Pengecekan tegangan pada sensor	4	Baik
4	Pengecekan kopler mikro servo MG 99	4	Sangat baik
5	Pengecekan tegangan pada micro servo	4	Baik
6	Pengecekan pada buzzer dan LED	4	Sangat baik
7	Pembacaan sensor ultrasonik	4	Baik
8	Pengujian Sistem Tempat sabun	4	Sangat baik
9	Kejelasan ilustrasi tampilan	4	Sangat baik
10	Komposisi bentuk dalam Produk	4	Baik
11	Komposisi Kabel Jumper	4	Baik
12	Komposisi Motor AC	5	Baik
13	Komposisi perangkat NodeMcu	5	Baik
14	Kejelasan petunjuk penggunaan Ptunjuk	4	Sangat baik
15	Kemudahan penggunaan Produk	5	Sangat baik
16	Kesusaian Mesin Cuci Otomatis	4	Baik
17	Kepraktisan Produk	4	Baik
18	Alat Cuci Tangan Otomatis	4	Sangat baik
Jumlah		75	
Persentase %		84	

Berdasarkan data tabel 1 dan perhitungan rata-rata, maka dapat dikatakan bahwa rata-rata hasil validasi ahli pengembang adalah tabel 1 yang dapat dikategorikan sangat layak dengan persentase kelayakan 84 % dan otomatis ini dikatakan layak uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran.

Dari hasil uji kelayakan produk kemudian dilakukan uji coba produk *hand sanitizer* dan portal otomatis di sekolah yang dilakukan langsung oleh guru dan siswa. Uji kelayakan dengan guru mendapatkan nilai rata-rata 62 dengan presentase 89.2%, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3:

Tabel 3. Penilaian Kelayakan Produk Oleh Guru

No.	Indikator	Nama Guru								Skor Rata-rata
		Ab	Ah	Er	Fe	Ih	Ji	Ma	Mi	
1.	Bentuk fisik Prduk Mesin Cuci otomatis	1	1	1	1	1	1	1	1	8
2.	Keakuratan Sensor jarak tangan	1	1	1	1	0	1	1	1	7
3.	Kemenarikan Design produk	1	1	1	1	1	1	1	1	8
4.	Kerapian Design produk	1	0	1	0	1	0	1	1	5
5.	Langkah penggunaan Produk	0	1	0	1	0	1	1	1	5
6.	Kenyamanan Penggunaan produk	1	1	1	1	1	1	1	0	7
7.	Kemudahan penggunaan Produk	1	1	1	1	1	1	1	1	8
8.	Keamanan penggunaan Produk	0	1	1	1	1	1	1	1	7
9.	Kesenangan Guru menggunakan Produk	1	1	1	1	1	1	1	0	7
Jumlah Rata-rata										62
Kriteria Penilaian										69
Presentase (%)										89,2

Sedangkan Hasil uji coba kelayakan oleh siswa dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Penilaian Kelayakan Produk Oleh Siswa

No.	Indikator	Nama Siswa																				Skor Rata-rata
		Ab	Al	Er	Fe	Cn	Id	Ji	Mi	Ml	Su	Nk	Jh	Rn	At	Rs	Al	Rn	Rp	Ka	Bt	
1.	Bentuk fisik Prduk Mesin Cuci otomatis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	19
2.	Keakuratan Sensor jarak tangan	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	14
3.	Kemenarikan Design produk	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	15
4.	Kerapian Design produk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18
5.	Langkah penggunaan Produk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
6.	Kenyamanan Penggunaan produk	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	17
7.	Kemudahan penggunaan Produk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
8.	Keamanan penguasaan Produk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	19
9.	Kesenangan Siswa menggunakan Produk	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	12
Jumlah Skor Rata-rata																						154
Kriteria Penilaian																						171
Presentase (%)																						90,1

Dari hasil uji kelayakan oleh ahli dan calon penguasaan didapatkan sistem dari jarak sensor dan keluarnya cairan hand sanitizer yang ditunjukkan pada tabel 1, didapatkan bahwa micro servo SG90 dapat berputar untuk membuka sensor dan mengalirkan cairan hand sanitizer masing-masing pada jarak 15 cm, 12,07 cm, dan 9,79 cm. Sedangkan micro servo SG90 tidak dapat berputar pada jarak terdekat yaitu 21cm dan terjauh yaitu 29 cm, sehingga efektif dengan jarak terdekat 9,79 cm dan jarak terjauh dari pembacaan sensor ultrasonik yaitu 15 cm. Adapun penjelasan dari hasil uji kelayakan dari 3 (tiga) kelompok pengguna adalah:

1. Dari hasil validasi oleh ahli media untuk *hand sanitizer* dan portal otomatis, maka dapat dikategorikan “sangat layak” dengan persentase kelayakan adalah 84% pada tampilan dan 88% pada ahli, sehingga *hand sanitizer* dan portal otomatis ini dapat dikatakan “layak di uji coba di lapangan dengan para penulis (guru dan siswa).
2. Pada proses uji coba awal dilakukan kepada panelis di SMAN 1 Brang Rea dan hasilnya didapatkan, yakni:
 - a. Jarak tangan dengan sensor ultrasonik berpengaruh terhadap keluarnya cairan *hand sanitizer* dari alat/produk.
 - b. Jarak tangan dengan sensor ultrasonik sebaiknya tidak lebih dari 15 cm, kalau jarak tangan dengan sensor lebih dari 15 cm cairan *hand sanitizer* tidak bisa keluar karena tidak terdeteksi.

Persentase penilaian kelayakan guru terhadap produk pada uji coba awal adalah $62/69 \times 100\% = 0,898 \times 100\% = 89,2\%$. Dengan

demikian, persentase dari penilaian guru adalah 89,2 % yang dapat dikategorikan “layak”. Hasil dari wawancara kepada guru yang dilakukan setelah uji coba lapangan awal, mengatakan bahwa media ini sangat membantu dalam mencegah penyebaran virus di lingkungan sekolah.

Sedangkan persentase penilaian kelayakan siswa adalah $154 / 171 \times 100\% = 0,901 \times 100\% = 90,1\%$. Dengan demikian, persentase dari penilaian siswa adalah 90,1% nilai presentase ini dapat dikategorikan “layak”.

Dari hasil uji coba kelayakan yang dilakukan di atas, *hand sanitizer* dan portal otomatis berbasis mikrokontroler nodeMCU adalah layak untuk digunakan dalam mencegah penyebaran virus dengan hasil rata-rata penelis (guru dan siswa) adalah 89.65 %.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan dalam pembuatan *hand sanitizer* dan portal otomatis berbasis mikrokontroler nodeMCU, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Merancang bangun *hand sanitizer* dan portal otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU berhasil direalisasikan dengan baik sebagai alat untuk mencegah penyebaran virus di Kabupaten Sumbawa Barat.
- b. *Hand sanitizer* dan portal otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU efektif digunakan untuk mencegah penyebaran virus di Kabupaten Sumbawa Barat dengan jarak maksimal posisi tangan 15 cm dari sensor dan layak digunakan dengan hasil 89.65 % berdasarkan penilaian kelayakan dari panelis (guru dan siswa).

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Puji Syukur kehadiran Tuhan Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmatnya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Terima kasih diucapkan pada semua pihak yang banyak membantu secara moril dan materil terutama kedua Orang Tuaku yang sudah banyak memberikan *support* dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Holifah, Y. Ambari, A. W. Ningsih, B. Sinaga, and I. H. Nurrosyidah, “Efektifitas Antiseptik Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Pelelep Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*,” *J. Ilm. Medicam.*, vol. 6, no. 2, pp. 123–132, 2020, doi: 10.36733/medicamento.v6i2.1107.
- [2] K. P. Herfandi, Gilang Ginanta, Eko Purwirawansyah, “Pengembangan Alat Hand Sanitizer Otomatis dengan Metode Research and Development Untuk Menjaga Kesehatan,” *J. Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–25, 2013, [Online]. Available: www.jurnalteknologi.utm.my
- [3] R. F. Purba and I. Roza, “Rancang Bangun Sistem Handsanitizer Dan Handwash Otomatis Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Guna Mencegah Penularan Virus Corona,” *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 84–89, 2022, doi: 10.30596/rele.v4i2.9529.
- [4] E. Safitrah, M. Irsan, and D. Sujana, “Sistem Kontrol Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things,” *J. Spektran*, vol. 10, no. 1, p. 27, 2022, doi: 10.24843/spektran.2022.v10.i01.p04.
- [5] B. S. Ika Miranti, “Prototype Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Otomatis Berbasis Arduino dan Ultrasonik - Studi Kasus Di STT Abdiel Ungaran,” *J. Manaj. Inform. Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 14–24, 2021, [Online]. Available: <https://journal.stiestekom.ac.id/index.php/mifortekh/article/view/18/17>
- [6] N. J. Mochammad Wahyu Hidayanto, “Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Pemupukan Dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things,” *J. TICOM Technol. Inf. Commun.*, vol. 11, no. 2, pp. 81–85, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal-ticom.jakarta.aptikom.or.id/index.php/Ticom/article/view/87>
- [7] A. Mahmudah, “Perancangan Dan Implementasi Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Nano Pada Smp Muhammadiyah 10 Belik,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 18–22, 2022, [Online]. Available: <https://jurtisi.stmikmpb.ac.id/index.php/jurtisi/article/download/31/31>
- [8] B. Budiana, S. K. Risandriya, N. F. Prebianto, and I. Carlos, “Rancang Bangun Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Mikrokontroler yang Dilengkapi dengan Sensor Ultrasonik dan Sensor MLX90614,” vol. 15, no. 1, pp. 8–14, 2023, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/370549249_Rancang_Bangun_Hand_Sanitizer_Otomatis_Berbasis_Mikrokontroler_yang_Dilengkapi_dengan_Sensor_Ultrasonik_dan_Sensor_MLX90614/fulltext/645537f6809a5350214fa9fc/Rancang-Bangun-Hand-Sanitizer-Otomatis-Berbasis
- [9] M. Busra, H. Zarory, and A. Faizal, “Alat HandSanitizer Otomatis Serta Pendeteksi Suhu Tubuh dan Pengisian HandSanitizer Otomatis Dalam Upaya Pencegahan Covid-19 Berbasis IOT,” in *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi*

- dan Industri (SNTIKI)* 14, 2022, pp. 154–163. [Online]. Available: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/download/19317/8641>
- [10] Febriyanta; I Made Murdwarsa, “Dua Perisai Menghadapi Covid,” *Kanwil DJKN DKI Jakarta > Artikel*, 2020. <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kanwil-jakarta/baca-artikel/13241/Dua-Perisai-Menghadapi-Covid-19-Hand-Sanitizer-dan-Sabun-Mana-yang-Lebih-Efektif.html>
- [11] T. Editorial, “PORTAL,” *Rumah123*, 2022. <https://www.rumah123.com/panduan-properti/tips-properti-90351-portal-perumahan-id.html>
- [12] K. Mohammad Taufan Asri Zaen1, Yuliadi and C. H. Syah, “Rekayasa Prototype Kran Otomatis Berbasis Arduino Uno,” *Build. Informatics, Technol. Sci. (BITS)*, vol. 3, no. 2, pp. 101–108, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i2.1008.
- [13] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, “Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian,” *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [14] M. Taufan, A. Zaen, M. Adami, and A. Gofur, “BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering Implementasi Arduino Atmega pada Pompa Air Otomatis Perahu Nelayan Gili Marinkik Lombok Timur,” vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bees/article/view/2443/1785>
- [15] T. Tri Saputro, “Mengenal NodeMCU,” *Embeddednesia*. Embeddednesia, 2017. [Online]. Available: <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>