

## ALAT STERILISASI MASKER N95 DILENGKAPI DENGAN FITUR UJI KUALITAS MASKER N95 BERBASIS ARDUINO

*(N95 Mask Sterilization Equipment with Arduino Based N95 Mask Quality  
Test Featur)*

Heru Gunawan<sup>1</sup>, Upik Ari Erlita<sup>2</sup>  
Teknik Elektromedik  
Politeknik Unggulan Kalimantan  
Email: upik.erlita09@gmail.com

### ABSTRACT

The problems that resulted in an increase in Covid-19 cases in Indonesia led to several problems such as the overflowing need for N95 masks, the high price of N95 masks, the lack of stock availability of N95 masks in health facilities and a lot of waste of N95 masks. From the above problems can be overcome by making an N95 mask sterilizer using UV lamp components and a heater which is very effective in sterilizing N95 masks because it is able to maintain the quality of N95 masks and testing the quality of N95 masks can help determine the eligibility of N95 masks through reading the respiration value of N95 masks. The N95 mask sterilization tool is equipped with an N95 mask quality test feature. It is used by inserting the N95 mask into the box provided and sterilized for 60 minutes and for testing the quality of the N95 mask by attaching the mask to a pressure device and the respiration value of the N95 mask which will be read by MPX5010dp sensors. The validation results from material experts obtained 81% and media experts 80% which means this tool is very feasible to use.

**Keywords :** *N95 mask, N95 mask sterilization, N95 mask quality test, arduino, covid-19.*

### ABSTRAK

Permasalahan yang diakibatkan peningkatan kasus covid-19 di Indonesia menyebabkan beberapa permasalahan seperti peluapan kebutuhan masker N95 dimasa pandemi covid-19, mahalnnya harga masker N95 dimasa pandemi covid-19, kurangnya stok ketersediaan masker N95 di fasilitas kesehatan dan banyak limbah masker N95 dimasa pandemi covid-19. Dari permasalahan diatas dapat diatasi dengan pembuatan alat sterilisasi masker N95 menggunakan komponen lampu UV dan Heater sangat evektif dalam sterilisasi masker N95 karena mampu mempertahankan kualitas masker N95 dan uji kualitas masker N95 mampu membantu dalam mengetahui kelayakan masker N95 melalui pembacaan nilai respirasi masker N95. Alat Sterilisasi masker N95 dilengkapi dengan fitur uji kualitas masker N95 ini digunakan dengan cara memasukkan masker N95 kedalam kotak yang telah disediakan dan disterilisasi selama 60 menit dan untuk uji kualitas masker N95 dengan cara menempelkan masker pada alat *pressure* dan nilai respirasi masker N95 yang akan dibaca oleh sensor MPX5010dp. Hasil validasi dari ahli materi yang didapat 81% dan ahli media 80% yang berarti alat ini sangat laik untuk digunakan.

**Kata kunci :** *Masker N95, Sterilisasi masker N95, Uji kualitas masker N95, arduino, covid-19.*

## PENDAHULUAN

Penyebaran Virus covid-19 dapat terjadi melalui kontak langsung maupun kontak tidak langsung dengan orang yang terinfeksi melalui sekresi seperti air liur dan sekresi saluran pernapasan saat orang yang terinfeksi batuk, bersin, berbicara dan mengkontaminasi permukaan benda (WHO, 2020). Pada pandemi covid-19 seperti sekarang ini, banyak alat-alat pelindung diri dari virus covid-19 yang sangat dibutuhkan terutama seperti masker N95 pada fasilitas kesehatan. Di rumah sakit dan pelayanan kesehatan lain yang menangani pasien covid-19 akan menggunakan alat pelindung diri dengan kualitas yang bagus, seperti masker N95 yang mampu menyaring partikel-partikel *biologis* seperti bakteri dan virus dari udara (Liao, et al., 2020).

Disaat meningkatnya jumlah pasien covid-19 maka meningkat juga kebutuhan masker N95 bahkan untuk masker N95 sangat sulit didapatkan lagi. Maka masker N95 untuk penggunaan berulang pada darurat covid-19 saat ini dapat dilakukan dengan syarat harus melalui proses dekontaminasi atau sterilisasi sebelum digunakan kembali dan batas dekontaminasi pada masker N95 hanya 3 kali (Liao, et al., 2020). Dalam proses sterilisasi atau dekontaminasi masker N95 memiliki beberapa metode yang dapat digunakan dalam proses sterilisasi diantaranya menggunakan *hydrogen peroksida* yang diuapkan, iradiasi ultraviolet, pemanasan kering dan pemanasan basah (Albertus, 2020).

Dari Permasalahan di atas maka peneliti akan membuat sebuah "alat sterilisasi masker N95 dilengkapi dengan fitur uji kualitas masker N95 berbasis arduino". Alat yang akan dibuat oleh peneliti menggunakan metode dekontaminasi dengan menggunakan pancaran lampu UV dengan panjang gelombang sekitar 260-285 nm dan heater kering dengan panas 70°C untuk metode dekontaminasinya. Maka peneliti memilih menggunakan UV dan heater kering karna metode ini adalah cara yang paling aman dalam membunuh virus pada masker N95 tanpa mengurangi kualitas masker N95.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian Kuantitatif dengan pendekatan *Research and Development* (R&D) penelitian dan pengembangan. R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono, 2006). Metode penelitian ini terdapat beberapa langkah yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, dan produk akhir.

Peneliti menggunakan teknik *purposive random sampling* yaitu sampel yang diambil dari tenaga medis yang ada pada Rumah Sakit di Banjarmasin dan yang menangani pasien covid-19.

Tabel 1. Data Sampel

No	Nama Tempat	Jumlah Responden
1	RSUD Ulin Banjarmasin	3 Orang
2	RS Sultan Agung Banjarbaru	1 Orang
3	Puskesmas Sebamban 1	1 Orang
4	RSGM Gusti Hasan Aman Banjarmasin	1 Orang
5	RSUD Syifa Medika Banjarbaru	2 Orang
6	Polaritas Multitrans Teknologi	1 Orang
7	RSKIA Annisa	1 Orang

Pada penelitian ini digunakan beberapa instrument penelitian seperti berikut ini:

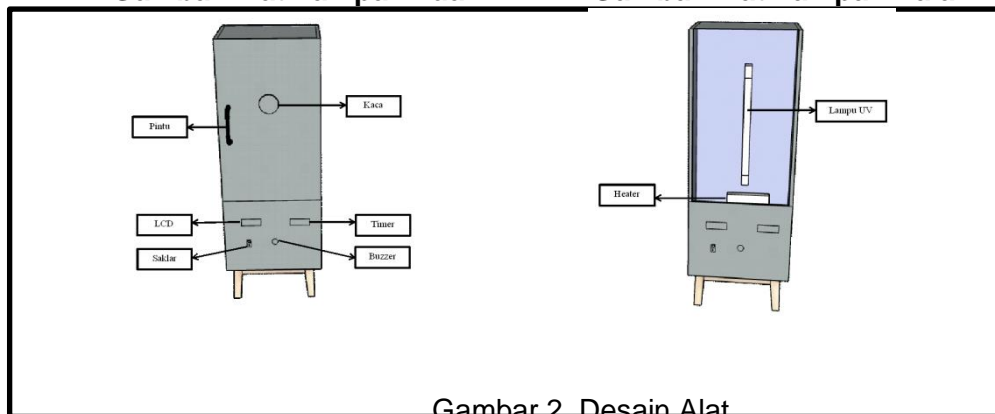
Instrument Alat			Instrument Bahan		
No	Nama	Jumlah	NO	Nama	Jumlah
1	Solder	1	1	Arduino Uno	1
2	Multimeter	1	2	Lampu Ultraviolet 18 watt	1
3	Gergaji	1	3	Element Heater 70 <sup>o</sup>	1
4	Tang Potong	1	4	Sensor Tekanan MPX5010dp	1
5	Tang Cucut	1	5	Buzzer	1
6	Obeng	1	6	Liquid Crystal Display	1
7	Timah solder	1	7	Limit Switch	1
8	kikir	1	8	Time Delay Relay	1
9	pahat	1	9	Termostat	1
10	Gerinda	1	10	Saklar	2
11	Cutter	1	11	Elektronikal Ballast	1
12	Penggaris siku	1	12	Modul stepdown 12-5 V	1
			13	Power Supply 12V	1
			14	Terminal Blok	3
			15	Kabel 10 Meter	1
			16	Kabel Jumper	30
			17	Isolasi	1
			18	Motor	1
			19	Steker	1

Gambar 1. Instrument Penelitian

Desain alat sterilisasi masker N95 dilengkapi fitur uji kualitas masker N95 berbasis arduino.

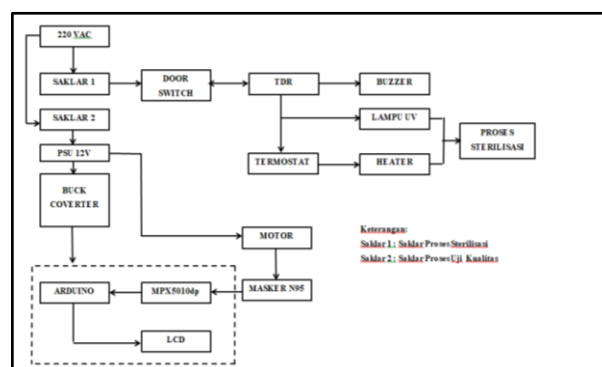
Gambar Alat Tampak Luar

Gambar Alat Tampak Dalam



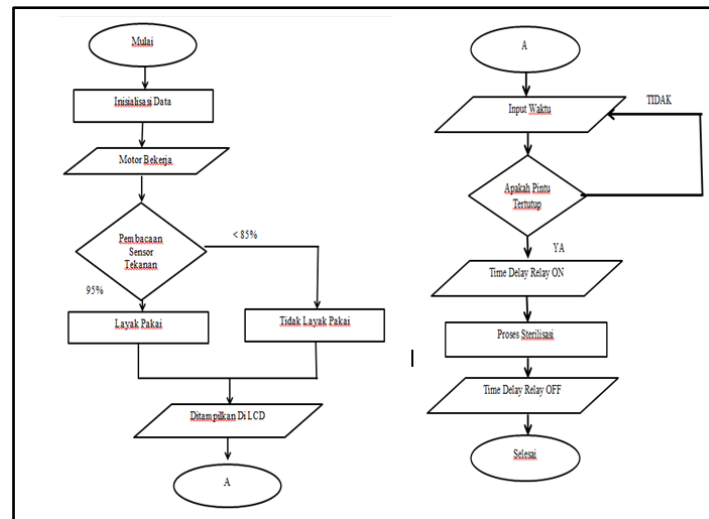
Gambar 2. Desain Alat

Blok diagram pada alat sterilisasi masker N95 dilengkapi fitur uji kualitas masker N95 berbasis arduino, merupakan salah satu bentuk diagram proses untuk sistem yang terspesialisasi didalam aktifitas rekayasa.



Gambar 3. Blok Diagram Alat

Diagram alir alat sterilisasi masker N95 dilengkapi dengan fitur uji kualitas masker N95 berbasis Arduino



Gambar 4. Diagram Alir

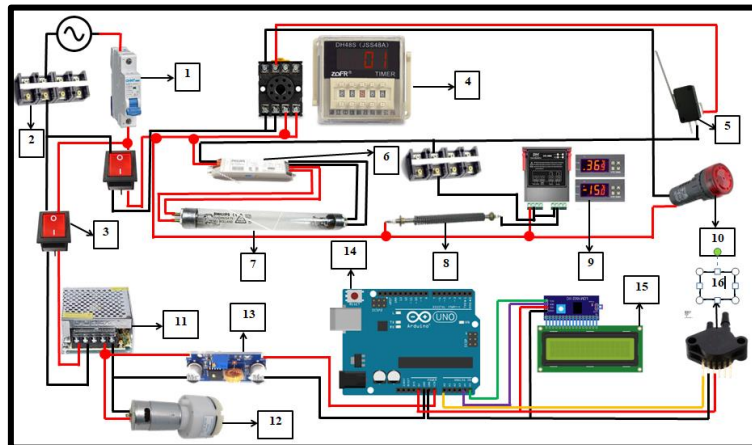
Proses diawali dengan menghidupkan alat kemudian inialisasi data untuk melakukan pembacaan kualitas masker N95 apakah layak pakai atau tidak. Selanjutnya input waktu untuk proses sterilisasi masker N95 dimana ketika pintu tertutup maka timer on dan bila pintu tidak tertutup maka timer of selanjutnya ketika timer on maka proses sterilisasi masker N95 berjalan dan ketika waktu telah selesai maka proses sterilisasi masker N95 selesai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perancangan *Hardware*

Gambar 5 merupakan rangkaian alat “sterilisasi masker N95 dilengkapi dengan fitur uji kualitas masker N95 berbasis arduino” yang terdiri dari:

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| 1. MCB              | 9. Termostat                  |
| 2. Terminal Blok    | 10. Buzzer                    |
| 3. Saklar           | 11. Power Supply              |
| 4. Time Delay Relay | 12. Motor Vakum 12v           |
| 5. Door Switch      | 13. Travo Step Down Dc 12v-5v |
| 6. Ballast          | 14. Arduino Uno               |
| 7. Lampu UV         | 15. LCD 16x2                  |
| 8. Heater           | 16. Sensor MPX5010dp.         |



Gambar 5. Rangkaian Alat

Pada gambar rangkaian 5 merupakan rangkaian “alat sterilisasi masker N95 dilengkapi fitur uji kualitas masker N95 berbasis arduino” terdapat berbagai pembuatan jalur rangkaian kabel. Pembuatan jalur kabel sterilisasi masker N95 menggunakan rangkaian AC 220V yang terpusat pada *time delay relay* sebagai jalur utama sterilisasi masker N95, sedangkan untuk uji kualitas masker N95 menggunakan rangkaian DC yang terpusat pada arduino sebagai otak uji kualitas masker N95. Adapun keterangan jalur kabel sebagai berikut:

Tabel 2. Jalur Kabel Sterilisasi Masker N95

No	Komponen	Jalur kabel
1	MCB	Sumber 220V masuk ke input MCB dan Output MCB masuk ke Saklar
2	Saklar	Fasa ke pin 2 TDR (jumper pin 2 dan pin 1 TDR), Netral ke Pin 7 TDR (jumper pin 7 dan pin 6 TDR)
3	Lampu UV	Fasa ke pin 1 dan 2 Ballast, Netral ke pin 3 dan 4 Ballast
4	Ballast	Fasa ke pin 1 TDR, Netral ke Terminal Blok
5	Heater	Fasa ke pin 1 termostat, Netral ke pin 6 termostat
6	Termostat	Pin 1 ke pin 2 TDR, Pin 2 (jumper dengan pin 5) ke terminal blok
7	Buzzer	Fasa ke pin 1 TDR, Netral ke pin 6 TDR
8	Door Switch	Pin C ke pin 5 TDR, Pin NO ke terminal blok

Tabel 3. Jalur Kabel Uji Kualitas Masker N95

NO	Komponen	Jalur kabel
1	MCB	Sumber 220V masuk ke input MCB dan Output MCB masuk ke Saklar
2	Saklar	Fasa saklar ke fasa Power Supply, Netral Saklar ke netral Power Supply
3	Power Supply	12V+ ke input + module step down, 12V- ke input module step down
4	Motor vakum	Fasa ke 12V+ Power Supply, Netral ke 12V- Power supply
5	Module Step Down	Output + ke pin Vin arduino, Output – ke pin Gnd Arduino
6	LCD	Vcc ke 5v arduino, Gnd ke Gnd Arduino, SDA ke pin A4 arduino, SCL ke pin A5 arduino
7	Sensor MPX5010dp	Vcc ke pin 5v arduino, Gnd ke pin Gnd arduino, Output ke pin A0 arduino

## Pengujian Hardware

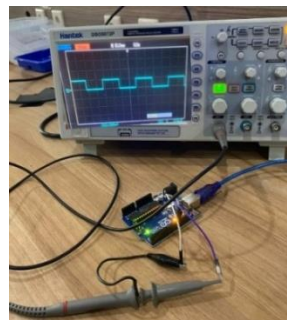
Pengujian *hardware* dilakukan untuk mengetahui komponen-komponen yang akan disatukan menjadi satu bagian produk supaya sesuai dengan hasil uji yang diharapkan.

Pengujian pada *power supply* ini terdapat 2 jenis tegangan pada masing-masing pin. Pada pin L dan N merupakan tegangan AC, sedangkan pada pin +V dan -V merupakan tegangan DC. Cara pengujian tegangan AC menggunakan multimeter dengan selektor diarahkan pada pilihan untuk mengukur tegangan AC dan meletakkan probe positif pada pin L dan probe negatif pada pin N. Sedangkan untuk pengukuran tegangan DC menggunakan multimeter dengan selektor diarahkan pada pilihan pengukuran tegangan DC dan meletakkan probe positif pada pin +V dan probe negatif pada pin -V.



Gambar 6. Pengujian *Power Supply*

Pengujian dari Arduino Uno menggunakan alat pengujian yaitu *Oscilloscope* bermaksud untuk mengetahui sinyal keluaran pada pin yang digunakan pada Arduino Uno. Hasil pengujian menampilkan bahwa program *flip-flop* dapat dijalankan dengan baik pada *board* arduino uno. Sinyal keluaran digital *flip-flop* yang ditampilkan pada *Oscilloscope* ditunjukkan pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Hasil Pengujian Arduino Pada *Oscilloscope*

Pengujian LCD menggunakan pemrograman LCD bertujuan untuk memastikan LCD dapat berjalan dengan baik. Untuk hasil Pengujian LCD dapat menampilkan nilai pembacaan *pressure*. Untuk baris pertama program memerintahkan LCD untuk menampilkan *coment* "tekanan dan nilai pembacaan sensor" sedangkan pada baris kedua menampilkan *coment* "hasil layak pakai/tidak layak". Gambar 8 menunjukkan hasil pengujian LCD.





Gambar 8. Hasil Pengujian LCD

Pengujian *heater* bertujuan untuk mengetahui apakah *heater* mencapai *temperature* yang diinginkan. Prosedur pengujian *heater* dengan cara mengukur *temperature heater* menggunakan alat pengukur *temperature* yaitu menggunakan multimeter digital merk *pluke* 17B dengan selektor diarahkan pada pengukuran *temperature*. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pengujian *Heater*

Pengujian dari *thermostat* menggunakan multimeter bermaksud untuk mengetahui tegangan yang diberikan dari PLN 220V aman dan stabil untuk memberi tegangan pada *thermostat*. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan catu daya 220VAC dari listrik PLN. Tabel 3 merupakan hasil pengujian *thermostat*.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Thermostat*

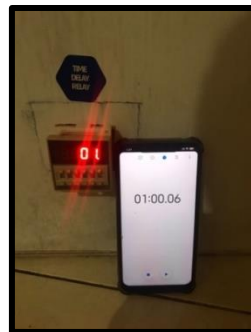
<i>Termostat</i>	<i>Spesifikasi</i>	<i>Pengujian Vout</i>
STC-1000	220V	220V

Pengujian dari *buzzer* menggunakan multimeter bermaksud untuk mengetahui tegangan yang diberikan dari PLN 220V aman dan stabil untuk memberi tegangan pada *buzzer*. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan catu daya 220VAC dari listrik PLN. Gambar 10 merupakan hasil pengujian *buzzer*.



Gambar 10. Hasil Pengujian *Buzzer*

Pengujian dari *Time Delay Relay* (TDR) menggunakan *Stopwatch* bermaksud untuk mengetahui perhitungan waktu dari TDR sesuai dengan alat pengukur waktu menggunakan *stopwatch*. Gambar 11 merupakan hasil pengujian *time delay relay*.



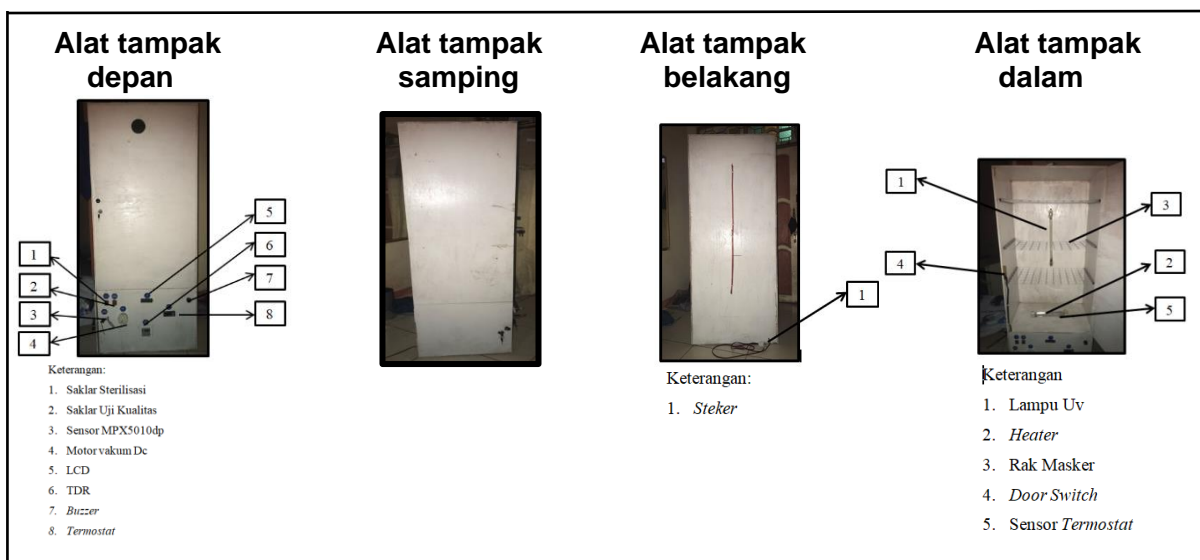
Gambar 11. Hasil Pengujian TDR

### Pengujian Software

Pengujian *software* atau *Black box testing* adalah pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil *input dan output* dari perangkat lunak tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak. Pengujian *software* dilakukan dengan menggunakan pemograman LCD dan pemograman sensor MPX5010dp untuk mengetahui *coding* yang akan disatukan menjadi satu bagian produk mempunyai hasil uji yang sesuai.

### Analisa dan Validasi Data

Tujuan dari pengukuran untuk mengetahui ketepatan dari pembuatan alat sterilisasi masker N95 dilengkapi dengan fitur uji kualitas masker N95 berbasis arduino yang peneliti lakukan untuk memastikan alat tersebut telah bekerja sesuai dengan fungsinya seperti yang telah direncanakan.



Gambar 12. Alat Sterilisasi Masker N95 Dilengkapi Dengan Fitur Uji Kualitas Masker N95 Berbasis Arduino



## Validasi Produk

Validasi produk dilakukan untuk mengetahui kualitas atau kelayakan produk oleh ahli materi dan ahli media yang ditunjukkan oleh 5 validator ahli materi dan 5 validator ahli media. Validasi produk ahli materi dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Kuesioner Ahli Materi

Validator	Pertanyaan					Nilai Total
	P1	P2	P3	P4	P5	
Validator 1	4	4	3	4	4	19
Validator 2	3	3	3	3	3	15
Validator 3	3	3	3	3	3	15
Validator 4	3	3	3	3	3	15
Validator 5	4	3	3	4	3	17
Presentasi (%)						81%

$$\text{Kelayakan \%} = \frac{\text{Skor Kenyataan}}{\text{Skor Diharapkan}} \times 100\%$$

Dari rumus diatas maka untuk perhitungan kelayakan produk dari kuesioner ahli materi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kelayakan \%} &= \frac{81}{100} \times 100\% \\ &= 81\% \end{aligned}$$

Validasi produk ahli media dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5. Hasil Kuesioner Ahli Media

Validator	Pertanyaan					Nilai Total
	P1	P2	P3	P4	P5	
Validator 1	3	3	3	3	3	15
Validator 2	3	3	3	3	3	15
Validator 3	3	3	3	3	3	15
Validator 4	4	3	4	3	3	17
Validator 5	3	4	3	4	4	18
Presentasi (%)						80%

$$\text{Kelayakan \%} = \frac{\text{Skor Kenyataan}}{\text{Skor Diharapkan}} \times 100\%$$

Dari rumus diatas maka untuk perhitungan kelayakan produk dari kuesioner ahli materi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kelayakan \%} &= \frac{80}{100} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

Tabel 6. Rating Scale

No.	Skor Dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1.	75% - 100%	Sangat laik
2.	50% - 74.99%	laik
3.	25% - 49.99%	Tidak laik
4.	0% - 24.99%	Sangat Tidak Laik

Berdasarkan data rating scale pada tabel 6 didapatkan dari hasil kelayakan ahli materi 87% dan ahli media 84% maka dikategorikan "sangat laik".

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan penelitian yang dilakukan dengan judul “Alat Sterilisasi Masker N95 Dilengkapi Dengan Fitur Uji Kualitas Masker N95 Berbasis Arduino” maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: Perancangan konsep alat menggunakan 2 jenis rangkaian yaitu rangkaian AC dan rangkaian DC. Untuk rangkaian AC digunakan sebagai sterilisasi masker N95 dan untuk rangkaian DC digunakan untuk Uji Kualitas Masker N95, Menggunakan Time Delay Relay dh48s Omron sebagai pusat jalur utama dalam proses sterilisasi masker N95, Perancangan konsep rangkaian uji kualitas masker N95 menggunakan arduino uno sebagai *Processor* alat yang terdiri dari : LCD 16x2 dan sensor MPX5010dp, Menggunakan lampu UV tipe C dan Heater kering untuk proses sterilisasi masker N95, Menggunakan sensor MPX5010dp sebagai pengukur nilai respirasi masker N95 yang dilakukan uji kualitas, Tampilan alat menggunakan LCD 16x2 dan alarm menggunakan *buzzer*, Alat “Sterilisasi masker N95 dilengkapi dengan fitur uji kualitas masker N95 berbasis arduino” mendapatkan nilai kelayakan 81% dari ahli materi dan 80% dari ahli media.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albertus , A. (2017). *Sanitasi Masker N95 Untuk Penggunaan Berulang Pada Darurat COVID-19*. Retrieved November 30, 2021, from Alomedika: <https://www.alomedika.com/sanitasi-masker-n95-untuk-penggunaan-berulang-pada-darurat-covid-19>
- Liao, L., Xiao, W., Zhao, M., Yu, X., Wang, H., Wang, D., et al. (2020). Can N95 Respirators Be Reused after. *ACS NANO*, 1.
- Organization, W. H. (2020, Juli 9). *Pertanyaan Keilmuan*. Retrieved Desember 4, 2021, from Transmisi SARS-CoV-2: implikasi terhadap kewaspadaan pencegahan infeksi:[https://www.who.int/docs/defaultsource/searo/indonesia/covid19/transmisi-sars-cov-2---implikasi-untuk-terhadap-kewaspadaan-pencegahan-infeksi---pernyataan-keilmuan.pdf?sfvrsn=1534d7df\\_4](https://www.who.int/docs/defaultsource/searo/indonesia/covid19/transmisi-sars-cov-2---implikasi-untuk-terhadap-kewaspadaan-pencegahan-infeksi---pernyataan-keilmuan.pdf?sfvrsn=1534d7df_4)
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.