

Rancang Bangun Alat Pencampur Desinfektan Otomatis (Studi Kasus Pencegahan Pandemi Covid-19)

Hari Bangun¹, Agus Ulinuha²

Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS)

Surakarta, Indonesia

D400160093@student.ums.ac.id

Abstraksi — Pandemi Coronavirus disease atau Covid-19 yang disebabkan oleh Virus Corona yang menyebar secara luas di tahun 2020 sangatlah berbahaya karena mengancam keselamatan umat manusia dengan cara penularan yang sangat mudah, dan cepat. Salah satu upaya pencegahan yang cukup populer adalah dengan penggunaan desinfektan untuk membasmi virus corona tersebut. Pada penelitian ini dibuat sebuah alat pencampur desinfektan otomatis dengan menggunakan sensor water flow meter sebagai penghitung debit larutan yang mengalir dan volume larutan, selain itu alat ini juga menggunakan solenoid valve sebagai penutup dan pembuka katup otomatis yang mengatur jalannya air. Alat pencampur desinfektan otomatis ini dikendalikan oleh Mikrokontroler Atmega328P yang terdapat pada Arduino nano. Pada penelitian ini dibatasi kapasitas dari 1 liter sampai 5 liter desinfektan dengan ketentuan per satu liter Desinfektan yang terdiri dari 905 mL air dan 95 mL natrium hipoklorit, dan motor DC akan mengaduk selama 5 detik. Hasil pengujian alat ini, flow meter dapat membaca debit dan volume cairan yang mengalir, tetapi terdapat error pada kalibrasi sensor flow meter sebesar 0,21 sampai 1,8%, sedangkan pada pengujian kapasitas volume desinfektan, alat ini dapat mencampur desinfektan dari air dan natrium hipoklorit sampai kapasitas volume maksimal 5 liter, tetapi terdapat selisih sampai 100-170 mL, antara kapasitas desinfektan yang ditentukan dengan volume desinfektan yang tertuang di gelas ukur.

Kata kunci — Covid-19, Pencampur desinfektan, Flow meter, Motor DC

Abstracts — The Coronavirus pandemic or Covid-19 caused by Corona Virus which spread widely in 2020 is very dangerous because it threatens the safety of humanity by means of very fast and easy transmission. One of the most popular prevention efforts is the use of disinfectants to eradicate the corona virus. This study examines an automatic disinfectant mixer which uses a flow meter sensor to measure the flowing solution and the volume of the solution. In addition, this tool also uses a solenoid valve as a cover and automatic valve opening that regulates the running of water. This automatic disinfectant mixer is controlled by the Atmega328P microcontroller at Arduino nano board. In this study the capacity is limited from 1 liter to 5 liters of disinfectant with the composition per liter of disinfectant consisting of 905 mL of water and 95 mL of sodium hypochlorite,

while the DC motor will stir for 2 seconds. The results of testing this tool, the flow meter can read the flow and the volume of liquid, but there is an error in the calibration of the flow meter sensor of 0.21 to 1.8%, while in testing the disinfectant volume capacity, this tool can mix disinfectants from water and sodium hypochlorite to a maximum volume capacity of 5 liters, but there is a difference of up to 100-170 mL, between the specified disinfectant capacity and the disinfectant volume contained in the measuring cup.

Keywords — Covid-19, Disinfectant mixer, Flow meter, DC motor

I. PENDAHULUAN

Pandemi *Coronavirus disease* atau *Covid-19* yang disebabkan oleh virus corona yang menyebar luas di tahun 2020 sangatlah berbahaya karena mengancam keselamatan umat manusia. Berbagai cara pencegahan penularan pandemi ini pun seringkali diimbau oleh pihak pemerintah dan tenaga kesehatan seperti membiasakan menggunakan masker saat di luar rumah, cuci tangan secara teratur dan menjaga jarak dengan orang lain atau *social distancing*. Salah satu upaya pencegahan yang cukup populer adalah dengan penggunaan desinfektan untuk membasmi virus corona tersebut.

Desinfektan adalah bahan kimia yang digunakan untuk mencegah terjadinya infeksi atau pencemaran oleh jasad renik. Desinfektan berarti senyawa kimia yang bersifat toksik dan memiliki kemampuan membunuh mikroorganisme yang terpapar secara langsung oleh desinfektan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Sartika Putri Utami, dan tim dari Universitas Gadjah Mada, yang berjudul “Perbandingan Daya Antibakteri Desinfektan Instrumen Preparasi Saluran Akar Natrium Hipoklorit 5,25%, Glutaraldehid 2%, dan Desinfektan Berbahan Dasar Glutaraldehid terhadap *Bacillus subtilis*” menyebutkan bahwa *Natrium hipoklorit* (NaOCl) merupakan desinfektan tingkat tinggi yang mekanisme kerjanya adalah membunuh mikroorganisme dengan

mengoksidasi ikatan peptida pada membran sel dan mendenaturasi protein, penelitian tersebut diuji coba pada mikroorganisme *Bacillus subtilis*[1]. Dikutip dari laman www.pom.go.id yang berjudul "Cegah Corona, Balai POM di Manokwari Lakukan Disinfeksi", menyebutkan pembuatan Desinfektan dapat terbuat campuran antara *natrium hipoklorit* (NaOCl) dan air (H₂O) dengan perbandingan 95,23 mL *natrium hipoklorit* yang dilarutkan dengan air hingga 1000 mL[2].

Pada masa pandemi *covid-19*, desinfektan dapat disemprotkan ke tempat-tempat yang strategis yang berpotensi sebagai tempat jatuhnya droplet (tetesan dahak) virus corona yang tidak sengaja tersebar oleh penderita *covid-19*. Saat ini banyak dibuat berbagai bentuk alat penyemprot desinfektan salah satunya adalah bilik penyemprotan desinfektan secara otomatis yang dipasang di berbagai titik kota maupun di daerah-daerah, akan tetapi proses pencampuran desinfektan masih menggunakan cara manual, maka dari itu dibutuhkan alat pencampur bahan-bahan agar menjadi desinfektan, selain lebih memudahkan, juga agar kadar dan persentasenya sesuai. Selain itu, alat pencampur desinfektan otomatis ini juga cocok digunakan untuk acuan alat pencampur desinfektan otomatis dengan produksi skala besar agar perbandingan campuran desinfektan sesuai dengan standar yang ditentukan. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai pembuatan sebuah alat pencampur otomatis, diantaranya adalah sebagai berikut yang menjadi sumber literasi untuk penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Dita Ayu, Universitas Airlangga (2016) berjudul "Rancang Bangun Alat Pencampur Cat Tembok Otomatis Berbasis Personal Computer (PC)". Dalam penelitian tersebut dirancang sebuah alat pencampur cat tembok dengan tiga unsur warna utama yaitu merah, hijau, dan biru dan menggunakan dua software utama yaitu Arduino IDE dan Delphi 7, alat ini dapat mengendalikan komponen *solenoid valve* dan *flow meter* dalam pencampuran cat secara otomatis[3].

Penelitian yang telah dilakukan oleh Nurul dan Ratna, Universitas Andalas (2019) yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Pencampur Minuman Jamu Otomatis Berbasis Mikrokontroler". Pada penelitian ini dirancang sebuah alat pencampur jamu yang menggunakan Arduino Nano Atmega328 sebagai pengendali utama dari sistem dan pada alat ini dapat memilih jenis minuman jamu dengan cara memasukkan kode menu melalui *keypad* yang telah disediakan[4].

Penelitian yang telah dilakukan oleh Rocky, dkk, Universitas Tanjungpura yang berjudul "Prototype Sistem Keran Air Otomatis Berbasis Sensor Flow Meter Pada Gedung Bertingkat". Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem

pengendalian keran air otomatis dengan menggunakan Atmega 328 pada modul Arduino Uno yang dapat mengendalikan jumlah debit air yang melewati sensor *flow meter* dan dapat membuka dan menutup keran air secara otomatis menggunakan *solenoid valve*[5].

II. METODE

A. Persiapan Alat dan Bahan

Beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut :

a. Peralatan perangkat keras (*hardware*) :

- 1) Solder
- 2) Bor
- 3) Multimeter

b. Aplikasi perangkat lunak (*software*) :

- 1) Autodesk Eagle
- 2) Arduino IDE

c. Bahan-bahan penelitian :

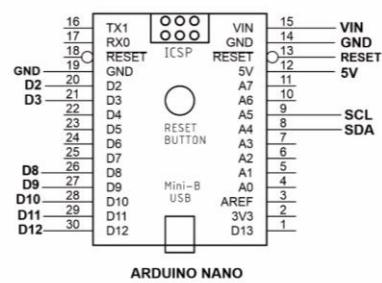
1) Arduino Nano	8) IC 7805
2) LCD 16x2 dan I2C	9) IC 7809
3) Push button	10) Power supply 12 V 10 A
4) Flow meter	11) Resistor 1000 Ohm
5) Motor DC 12 Volt	12) Dioda 1N4004
6) Pompa air 12 Volt	13) Solenoid valve
7) Modul relay	

B. Perancangan Skema Rangkaian

Penelitian tugas akhir ini membuat skema rangkaian elektronika yang dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, diantaranya sebagai berikut.

a. Pin I/O Arduino Nano

Penggunaan pin *input* dan *output* pada Arduino nano ada pada Gambar 1 :

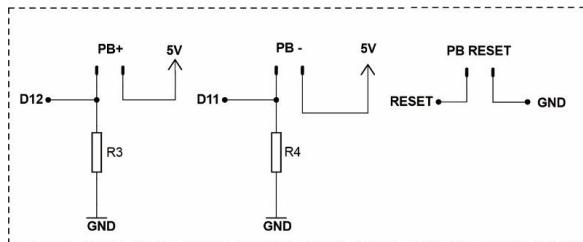


Gambar 1. Pin *Input-Output* Arduino Nano

Pada rangkaian alat pencampur desinfektan otomatis ini menggunakan 7 pin digital dan 2 pin analog sebagai pin *input-output*. Sumber tegangan yang disarankan untuk arduino adalah antara 7-11 volt, pada rangkaian ini tegangan *input* untuk arduino berasal dari *output* IC 7809 yang sebelumnya telah diturunkan dari 12 volt menjadi 9 volt.

b. Rangkaian Push Button

Terdapat tiga *push button* pada alat ini difungsikan sebagai *input* dalam menentukan kapasitas Desinfektan, rangkaian *push button* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut :

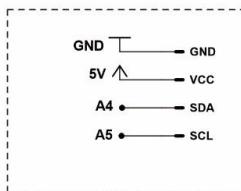


Gambar 2. Rangkaian Push Button

Pin digital D12 pada arduino digunakan sebagai pin data yang dihubungkan dengan *push button* dan difungsikan sebagai *input* penambah, dihubungkan dengan rangkaian *pull down* resistor dengan *ground*, sedangkan pin digital D11 dihubungkan dengan *push button* sebagai *input* pengurang, dan pin *reset* pada arduino dihubungkan dengan *push button* *reset* dan *ground*. Rangkaian *Pull down* dimaksudkan agar ketika *push button* ditekan akan berlogika *high* atau 1, sedangkan ketika tidak ditekan akan berlogika *low* atau 0.

c. Pin I2C (Inter-Integrated Circuit)

LCD 16x2 sebagai *display* yang dihubungkan dengan I2C yang merupakan koneksi untuk komunikasi antar perangkat-perangkat terintegrasi, rangkaian I2C dapat dilihat pada Gambar 3.

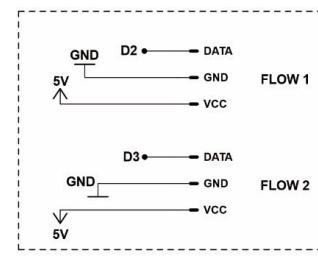


Gambar 3. Rangkaian I2C

Pin *Ground* pada I2C dihubungkan dengan pin *ground* pada Arduino, Pin *VCC* pada I2C terhubung dengan pin 5V pada arduino sedangkan untuk pin *SDA* dan *SCL* pada I2C dihubungkan dengan pin analog A4 dan A5 yang merupakan ketetapan pin *SDA* dan *SCL* pada board arduino nano.

d. Pin Sensor Flow Meter

Sensor *water flow meter* digunakan sebagai penghitung debit air yang mengalir, dimana saat terjadi pergerakan bilah akan dikonversi ke dalam satuan liter, pada alat ini terdapat dua buah sensor *flow meter* yang digunakan untuk masing-masing cairan. Pin sensor dapat dilihat pada Gambar 4.

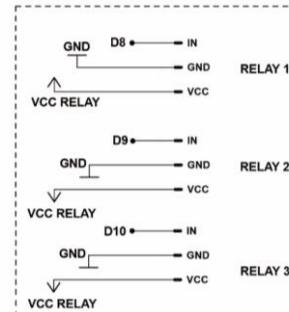


Gambar 4. Pin Flow Meter

Pin data pada *flow sensor* dihubungkan dengan pin digital D2 dan D3 pada arduino yang merupakan pin *interrupt* pada board arduino nano. Pin *ground* dihubungkan dengan pin *ground*, dan pin *VCC* dihubungkan dengan pin 5V pada arduino nano.

e. Pin Modul Relay

Relay difungsikan sebagai *switch* dan dikendalikan oleh mikrokontroller atmega328, dimana terdapat tiga relay yang mengendalikan lima aktuator, yaitu relay 1 dihubungkan dengan *solenoid valve* dan pompa air untuk larutan air, relay 2 dihubungkan dengan *solenoid valve* dan pompa air untuk larutan *natrium hipoklorit* sedangkan relay 3 dihubungkan dengan *motor DC* yang difungsikan sebagai pengaduk, rangkaian pin pada relay adalah sebagai berikut.

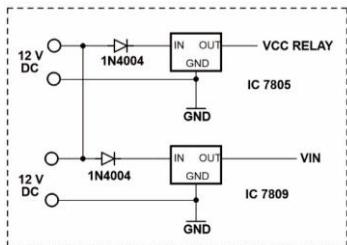


Gambar 5. Pin Modul Relay

Pin *input* pada setiap relay dihubungkan dengan pin digital D8, D9, dan D10 pada arduino, sedangkan pin *ground* dihubungkan dengan pin *ground*, dan pin *VCC* pada output regulator dari IC 7805 yang difungsikan sebagai sumber 5 volt pada relay.

f. Rangkaian Regulator

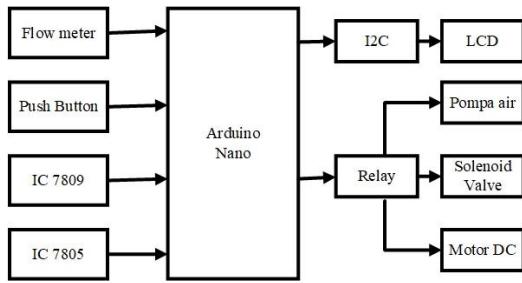
Rangkaian regulator pada alat ini difungsikan sebagai penurun tegangan dari 12 volt menjadi 9 volt menggunakan IC 7809 untuk supply arduino, sedangkan IC 7805 menurunkan menjadi 5 volt untuk *supply* pada relay. Rangkaian regulator ada pada Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian Regulator

Sumber 12 volt yang berasal dari *power supply*, fasa terhubung dioda 1N4004 kemudian terhubung dengan IC 7805 di pin *input*, sedangkan untuk *output* terhubung pin VCC pada relay, sedangkan *ground* saling terhubung, sedangkan pada suber untuk arduino menggunakan IC 7809, pada pin *output* terhubung pin V In pada Arduino, pada rangkaian ini dioda 1N4004 digunakan sebagai pengaman.

Sistem dari penelitian ini dapat diilustrasikan di blok diagram di bawah ini :

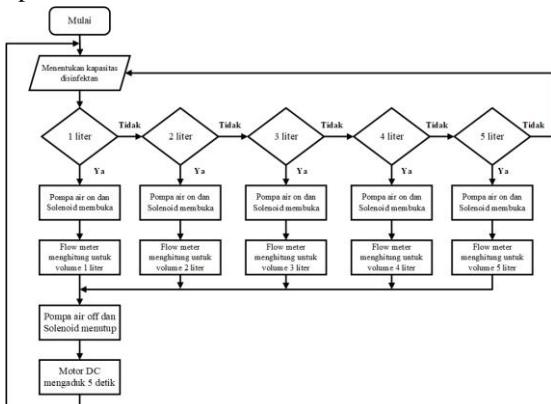


Gambar 7. Blok diagram

Blok diagram yang ditunjukkan pada Gambar 7 menjelaskan bahwa arduino nano sebagai pengendali mendapatkan *input* dari sensor *flow meter*, *push button*, IC 7809 dan 7805, sedangkan sebagai *output* adalah *I2C* yang terhubung *LCD*, dan relay yang terhubung aktuator seperti pompa air, *solenoid valve*, dan *motor DC*.

C. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir atau *flowchart* pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. *Flowchart* penelitian

Cara kerja dari alat ini dimulai dengan menekan tombol *ON*, kemudian menentukan kapasitas desinfektan dengan cara menekan *push button*, *push button* (+) digunakan untuk menambah, *push button* (-) digunakan untuk mengurangi, dan *push button* *reset* untuk mengatur agar kembali ke awal. Ketika telah menentukan kapasitas, program dapat tereksekusi ketika ditekan tombol (+) dan (-) secara bersamaan sebagai instruksi untuk menjalankan sistem, maka secara otomatis pompa air dan *solenoid valve* akan aktif sehingga cairan mengalir dan terukur oleh *flow meter*, volume dari kedua cairan yang terbaca *flow meter* tersebut akan ditampilkan pada *LCD*. Apabila volume sudah mencapai nilai yang ditetapkan, maka *solenoid valve* dan pompa air akan *OFF* dan *motor DC* akan mengaduk selama 2 detik, adukan selama 5 detik tersebut dirasa cukup dikarenakan *natrium hipoklorit* tidak kental dan mudah larut dalam air, dan alat siap digunakan kembali untuk menentukan kapasitas desinfektan selanjutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Keras

Hasil penerapan dari penelitian tugas akhir alat pencampur desinfektan otomatis dapat dilihat pada Gambar 9 sampai 12 berikut ini:



Gambar 9. Rangkaian Elektronika



Gambar 10. Desain Antarmuka



Gambar 11. Tampak Depan



Gambar 12. Tampak Belakang

Alat pencampur desinfektan otomatis ini memiliki dua buah tabung, tabung pertama menampung air (H_2O) dan tabung kedua menampung *natrium hipoklorit* ($NaOCl$), masing-masing tabung dihubungkan dengan pipa $\frac{1}{2}$ inchi secara langsung dengan pompa air 12 volt, *solenoid valve*, dan terhubung sensor *water flow meter* sebelum menuju ke tabung hasil pencampuran.

B. Kalibrasi Sensor Flow Meter

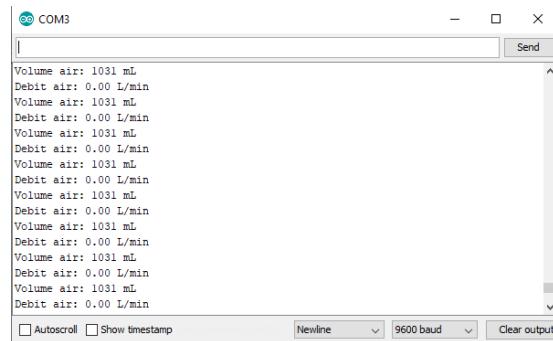
Pengujian kalibrasi bertujuan memeriksa keakuratan sensor *flow meter*, dilakukan dengan cara membandingkan volume cairan terbaca sensor *flow meter* dan ditampilkan di *serial monitor software Arduino IDE* dengan volume yang tertuang di gelas ukur, dengan pengelompokan pengujian kurang lebih setiap liter volume air, hasilnya adalah sebagai berikut ini :

TABEL I. PENGUJIAN KALIBRASI *FLOW METER*

No.	Volume terbaca <i>flow meter</i>	Volume di gelas ukur	Selisih	Error (%)
1.	1031 mL	1050 mL	19 mL	1,8
2.	2029 mL	2040 mL	11 mL	0,5
3.	3051 mL	3061 mL	10 mL	0,32
4.	4091 mL	4100 mL	9 mL	0,21

5. 5032 mL 5000 mL 32 mL 0,64

Pengujian pada Tabel I menunjukkan adanya selisih antara volume yang tertuang di gelas ukur dengan volume yang terbaca oleh sensor, untuk dokumentasi saat pengujian kalibrasi dapat dilihat pada berikut :



Gambar 13. Volume terbaca *flow meter* untuk 1 liter



Gambar 14. Volume di gelas ukur untuk 1 liter

Pengujian kalibrasi dari gambar 13 dan 14, yang ditunjukkan di sebelah kiri adalah volume yang terbaca oleh *flow meter* dan ditampilkan di *serial monitor* aplikasi Arduino IDE dan di sebelah kanan adalah volume yang tertuang di gelas ukur. Debit air menunjukkan angka 0.00L/min dikarenakan gambar tersebut diambil ketika cairan selesai melewati sensor *flow meter* yang mengakibatkan tidak ada lagi cairan yang lewat dan debit terbaca nol. Pada pengujian kalibrasi terdapat *error* yang dapat diketahui dari analisis perhitungan sebagai berikut :

$$error = \frac{Nilai\ asli - Nilai\ sensor}{Nilai\ asli} \times 100\%$$

1) Kalibrasi volume 1 liter

$$error = \frac{Nilai\ asli - Nilai\ sensor}{Nilai\ asli} \times 100\%$$

$$error = \frac{1050 - 1031}{1050} \times 100\%$$

error = 1.8%

2) Kalibrasi volume 2 liter

$$error = \frac{Nilai\ asli - Nilai\ sensor}{Nilai\ asli} \times 100\%$$

$$\text{error} = \frac{\text{Nilai asli} - \text{error}}{2040-2029} \times 100\%$$

$$\text{error} = 0,5\%$$

3) Kalibrasi volume 3 liter

$$\text{error} = \frac{\text{Nilai asli} - \text{Nilai sensor}}{\text{Nilai asli}} \times 100\%$$

$$\text{error} = \frac{3061 - 3051}{3061} \times 100\%$$

$$\text{error} = 0,32\%$$

4) Kalibrasi volume 4 liter

$$\text{error} = \frac{\text{Nilai asli} - \text{Nilai sensor}}{\text{Nilai asli}} \times 100\%$$

$$\text{error} = \frac{4100 - 4091}{4100} \times 100\%$$

$$\text{error} = 0,21\%$$

5) Kalibrasi volume 5 liter

$$\text{error} = \frac{\text{Nilai asli} - \text{Nilai sensor}}{\text{Nilai asli}} \times 100\%$$

$$\text{error} = \frac{5000 - 5032}{5000} \times 100\%$$

$$\text{error} = 0,64\%$$

Pengujian kalibrasi *flow meter* menunjukkan *error* 0,21 - 1,8 %, *error* tersebut dikarenakan debit yang tidak stabil, volume dalam gelas ukur terukur 3600 mL dalam satu menit, yang berarti debit cairan tersebut adalah 3,6 L/menit, tetapi saat terbaca *flow meter*, debit menunjukkan dominan pada angka 3,61 liter/menit dan sesekali naik ke angka 3,93 liter/menit atau turun ke angka 3,23 liter/menit, dan kembali ke angka 3,61 liter/menit. Pengujian kalibrasi ini menggunakan gelas ukur dengan ketelitian 50 mL, yang juga menyebabkan peluang terjadinya *error*, dan mengharuskan lebih teliti dalam pembacaan volume di gelas ukur.

C. Hasil Pengujian Alat

Perbandingan zat penyusun disinfektan yang terdiri *natrium hipoklorit* 95 mL dan air 905 mL untuk disinfektan 1000 mL, berikut ini adalah data apabila ketetapan total setiap liter Disinfektan dijelaskan dalam Tabel 2 di bawah ini :

TABEL II. PERBANDINGAN CAMPURAN TIAP LITER DESINFETKAN

Total Volume Desinfektan	Volume Air (H ₂ O)	Volume Natrium Hipoklorit (NaOCl)
1 liter	905 mL	95 mL
2 liter	1810 mL	130 mL
3 liter	2715 mL	285 mL
4 liter	3620 mL	380 mL
5 liter	4525 mL	475 mL

Mengacu pada ketetapan perbandingan campuran tiap liter disinfektan pada Tabel 2 di atas, dari hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkan data dari cairan yang melewati dan terbaca di sensor *flow meter* dan dengan pengukuran secara aktual menggunakan gelas ukur ketika sudah berada di wadah hasil pencampuran, maka diperoleh data sebagai berikut :

TABEL III. HASIL PENGUJIAN KAPASITAS VOLUME

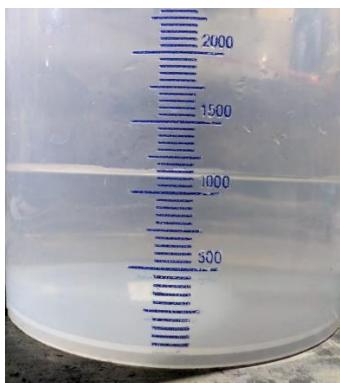
No	Pengujian setiap liter desinfekta n	Volume terbaca sensor flow meter		Pengukuran gelas ukur	
		H ₂ O	NaOCl	Volum e total	Selisih*
1.	1 liter	897 mL	123 mL	1100 mL	100 mL
2.	2 liter	1805 mL	217 mL	2150 mL	150 mL
3.	3 liter	2717 mL	315 mL	3150 mL	150 mL
4.	4 liter	3638 mL	386 mL	4170 mL	170 mL
5.	5 liter	4541 mL	473 mL	5150 mL	150 mL

*Selisih = Selisih antara volume total di gelas ukur dengan pengujian setiap liter desinfektan melalui *push button*

Pengujian dilakukan dengan cara menentukan jumlah volume setiap liter menggunakan menu yang tersedia, dengan memprogram sesuai ketetapan yang ada, sedangkan *flow sensor* membaca volume dan ditampilkan di *LCD 16x2*, selanjutnya hasil pencampuran ditaruh di gelas ukur untuk dibandingkan dengan volume yang ditentukan melalui *input push button*, dan dianalisis selisih antara volume yang ditentukan dengan yang ada di gelas ukur. Pengujian dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 15. Volume terbaca di LCD untuk disinfektan 1 liter



Gambar 16. Volume Desinfektan 1 liter saat berada di gelas ukur

Hasil penelitian terdapat selisih antara volume yang terbaca oleh sensor *flow meter* dengan ketetapan pada Tabel 3 dikarenakan dua penyebab, yang pertama adalah *error* yang terdapat pada sensor *flow meter*, dan yang kedua adalah adanya jarak kurang lebih 12 cm antara *solenoid valve* dengan sensor *flow meter*, ketika *flow meter* sudah menghitung volume sesuai ketetapan, kemudian pompa dan *solenoid valve* mati, akan tetapi terdapat sisa larutan yang ada diantara masing-masing *solenoid valve* dengan sensor *flow meter* dan mengakibatkan masing-masing larutan H_2O dan NaOCl sedikit lebih banyak dari yang telah ditetapkan. Data yang diperoleh dari pengujian volume desinfektan di atas, bila dianalisis menggunakan perhitungan persentase perbandingan air dan *natrium hipoklorit* adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase cairan} = \frac{\text{Volume terbaca sensor}}{\text{Volume total}} \times 100\%$$

1. Volume 1 liter

$$\text{Persentase air} = \frac{897}{1100} \times 100\% = 81,5\%$$

$$\text{Persentase NaOCl} = \frac{113}{1100} \times 100\% = 10,2\%$$

2. Volume 2 liter

$$\text{Persentase air} = \frac{1805}{2150} \times 100\% = 83,9\%$$

$$\text{Persentase NaOCl} = \frac{217}{2150} \times 100\% = 10,09\%$$

3. Volume 3 liter

$$\text{Persentase air} = \frac{2717}{3150} \times 100\% = 86,2\%$$

$$\text{Persentase NaOCl} = \frac{315}{3150} \times 100\% = 10\%$$

4. Volume 4 liter

$$\text{Persentase air} = \frac{3638}{4170} \times 100\% = 87,2\%$$

$$\text{Persentase NaOCl} = \frac{386}{4170} \times 100\% = 9,25\%$$

5. Volume 5 liter

$$\text{Persentase air} = \frac{4541}{5150} \times 100\% = 88\%$$

$$\text{Persentase NaOCl} = \frac{473}{5150} \times 100\% = 9,2\%$$

Data perbandingan kedua cairan jika dijumlahkan tidaklah mencapai 100%, hal itu dikarenakan jumlah volume yang terbaca oleh sensor *water flow meter* tidaklah sama dengan volume hasil pencampuran yang tertuang di gelas ukur, hal tersebut dikarenakan adanya *error* pada sensor *flow meter*. Persentase air seharusnya adalah 90,5% tetapi pada pengujian alat ini didapatkan persentase antara 81-88%, sedangkan persentase *natrium hipoklorit* yang harusnya 9,5%, pada pengujian alat ini didapatkan persentase dari 9,2-10,09%.

IV. KESIMPULAN

Setelah tahap perancangan, pembuatan, hingga implementasi alat, penelitian ini dapat dirangkum menjadi beberapa kesimpulan, diantaranya sebagai berikut ini :

1. Alat ini menggunakan IC mikrokontroller Atmega328P yang terdapat pada papan sirkuit Arduino Nano untuk mengontrol komponen-komponen mulai dari *LCD* hingga *motor DC*.
2. Sensor *flow meter* dan aktuator seperti Pompa dan *motor DC* berfungsi dengan normal dan bekerja sebagai mestinya.
3. Cara penentuan kapasitas volume desinfektan kelipatan per satu liter adalah dengan menekan *push button* yang tersedia, terdapat tiga *push button*, yaitu untuk menambah, mengurangi, dan untuk *me-reset* atau mengulangi dari awal.
4. Hasil pengujian alat ini mencampur desinfektan dari 1 - 5 liter, tetapi terdapat *error* pada sensor *flow meter* dari 0,21 - 1,8 % sedangkan pada pengujian kapasitas desinfektan terdapat selisih dari 100 - 170 mL setiap liter.

Hasil dari penelitian ini terdapat beberapa kekurangan, maka dari itu peneliti memberikan beberapa saran untuk pengembangan alat ini, antara lain sebagai berikut :

1. Pengembangan alat pencampur desinfektan dengan *input keypad* agar bisa menentukan kapasitas volume desinfektan yang lebih spesifik.
2. Pengembangan sistem *monitoring* maupun kontrol yang terintegrasi dengan *internet of things*.
3. Memasang *solenoid valve* sedekat mungkin dengan sensor *water flow meter* agar volume hasil desinfektan lebih presisi dan meminimalkan *error*.

PERSANTUNAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan baik dan tepat

pada waktunya. Shalawat dan salam untuk Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan, semoga kita mendapatkan syafaatnya di akhir zaman nanti. Dalam penyusunan tugas akhir, penulis tak lupa menyampaikan banyak sekali terima kasih kepada :

- 1) Kedua orang tua yang selalu memberikan doa restu dalam setiap langkah dan menjadi penyemangat bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 2) Bapak Dr. Agus Ulinuha, S.T.,M.T.,PhD yang telah membimbing penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
- 3) Bapak Umar, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, beserta Bapak dan Ibu dosen Teknik Elektro UMS.
- 4) Segenap sahabat, purna-pengurus KMTE UMS angkatan 2016, yang selalu menyemangati dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 5) Syaefudhin, Taufiq, dan Vebri, yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
- 6) Sahabat-sahabat kelas C Teknik Elektro angkatan 2016, yang selalu menyemangati penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 7) Teman-teman yang telah mendoakan dan membantu untuk kelancaran tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Utami, Sartika P., Mulyadi Ema., Soebandi, Daniyah H. 2016. Perbandingan Daya Antibakteri Desinfektan Instrumen Preparasi Saluran Akar Natrium Hipoklorit 5,25%, Glutaraldehid 2%, dan Desinfektan Berbahan Glutaralhedishid terhadap *Bacillus subtilis*. Universitas Gadjah Mada.
- [2] BPOM. 2020. Cegah Corona, Balai POM di Manokwari Lakukan Disinfeksi. <https://www.pom.go.id/new/view/more/berita/18162/Cegah-Corona--Balai-POM-di-Manokwari-lakukan-Desinfeksi-.html>. (diakses 24 Juni 2020)
- [3] Prameswary, Dita A, 2016. Rancang Bangun Alat Pencampur Cat Tembok Otomatis Berbasis Personal Computer (PC). Universitas Airlangga
- [4] Fatimah, N., Aisuwarya, R, 2019. Rancang Bangun Sistem Pencampur Minuman Jamu Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Universitas Andalas
- [5] Triady, Rocky., Triyanto, Dedi., Ilhamsyah. 2014. Prototype Sistem Keran Air Otomatis Berbasis Sensor Flow Meter Pada Gedung Bertingkat. Universitas Tanjungpura.
- [6] Andrian, Heri, A. Darmawan. 2016. Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. Bandung : Informatika.
- [7] Istiyanto, Jozi Eko. 2014. Pengantar Elektronika dan Implementasi Pendekatan Project Arduino dan Android. Yogyakarta : Andi Offset.
- [8] Syahrul., Saputra, Ryan, 2014. Rancang Bangun Pencampur Cat Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Universitas Komputer Indonesia.
- [9] Steinhauer K. Antimicrobial Efficacy and Systematic Use of Disinfectants. In : Mendez-Vilas A. editor. Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology. Volume 1. Badajos : Formatex. 2010. 369-376.