

RANCANG BANGUN PEMBATASAN PEMAKAIAN AIR MINUM BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 PRO MINI DENGAN SENSOR WATER FLOW YF-S204

Subandi, S.T., M.T.¹, M. Andang Novianta, S.T., M.T.², Daffa Fikri Athallah³
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains dan Teknologi AKPRIND
Jl. Kalisahak no.28 Kompleks Balapan, Yogyakarta, Indonesia
subandi@akprind.ac.id¹, :m_andang@akprind.ac.id², dafafikri4@gmail.com³

ABSTRACT

Population growth, especially in Indonesia, is increasing every single time. This makes some needs also adapting to existing developments. One of the case is water supply for several purposes such as bath, washing and drinking. In the clean water supply program, PDAM provides one of the facilities to meet water needs, especially for drinking, namely the installation of drinking water faucet infrastructure. However, because of the easy access to fetching water, some irresponsible people use it to fetch large amounts of water. This research aims to limit the amount of free drinking water released by drinking water faucets in the timeframe per day, by utilizing the ultrasonic sensor HC-SR04 as a trigger and water flow sensor YF-S204 as a counter to the amount of water that has been used.

Keywords: *water flow, arduino, ultrasonic.*

INTISARI

Pertumbuhan jumlah penduduk terutama di Indonesia semakin meningkat. Hal ini membuat beberapa kebutuhan juga menyesuaikan dengan perkembangan yang ada. Salah satunya kebutuhan akan air untuk beberapa keperluan seperti mandi, cuci, dan minum. Dalam program penyediaan air bersih, PDAM menyediakan salah satu fasilitas untuk memenuhi kebutuhan air terutama untuk minum, yaitu pemasangan infrastruktur kran air minum. Namun, karena akses yang terlalu mudah dalam mengambil air, beberapa orang yang tidak bertanggung jawab memanfaatkannya untuk mengambil air dengan jumlah yang besar. Penelitian kali ini bertujuan untuk membatasi jumlah air minum gratis yang dikeluarkan oleh kran air minum dalam rentang waktu per hari, dengan memanfaatkan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pemicu saklar dan sensor *water flow* YF-S204 sebagai penghitung jumlah air yang telah digunakan.

Kata Kunci: *water flow, arduino, ultrasonik.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi berkembang sangat pesat. Adanya teknologi membuat manusia memiliki ide yang dapat menjadi suatu penelitian sekaligus penemuan baru yang dapat membantu kerja manusia agar lebih ringan.

Air sangat bermanfaat bagi kehidupan kita, dimana air dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti mandi, cuci, dan kakus. Jumlah

air di dunia yang sebanyak 326 juta kubik ini [1] bisa semakin menipis jika air yang digunakan tidak terpantau penggunaannya. Dampak buruk yang terjadi jika air semakin menipis pada permukaan bumi seperti kekeringan, kurangnya air bersih, dll. Air juga merupakan kebutuhan dasar untuk manusia yang salah satunya digunakan untuk minum. Tata cara pengaturan penggunaan air bersih dan minum di Indonesia dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dengan berdasarkan Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. PDAM membuat sebuah

program ZAMP (Zona Air Minum Prima), yang merupakan zona wilayah khusus yang dirancang sebagai kawasan pelayanan air siap minum dengan kualitas air telah memenuhi standar. Penerapan program ZAMP memastikan bahwa aliran air mengalir 24 jam untuk distribusi air minum gratis. Tetapi, disinilah penulis melihat adanya suatu masalah yang akan timbul.

Pada stasiun kran air minum gratis di beberapa titik tempat umum, seringkali kita temui adanya beberapa orang yang tidak bertanggung jawab dengan mengambil air sebanyak-banyaknya dan menjadikan stasiun kran air minum tersebut menjadi tempat *supply* air. Melihat masalah tersebut, disinilah peran teknologi dapat berguna untuk mengatasi suatu masalah yang ada pada lingkungan sekitar. Penulis berencana untuk merancang stasiun sistem pembatas jumlah air yang dialirkan kran air minum dengan memanfaatkan sensor *water flow* dan pompa. Penggunaan sensor *water flow* ini untuk mengetahui debit air mengalir yang digunakan dari sumber air saat pompa air DC menyala. Sensor ini juga dapat digunakan untuk memonitoring banyaknya air yang digunakan dalam rentang waktu tertentu dan membatasi jumlah air yang dikeluarkan per hari tiap satu pengguna.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk mempermudah proses penelitian ini agar lebih terstruktur, penulis beberapa masalah sebagai berikut:

- Bagaimana perancangan alat kran air minum otomatis yang dapat membatasi jumlah air yang digunakan per hari.
- Bagaimana cara kerja alat kran air minum otomatis dengan pembatas jumlah air
- Bagaimana implementasi alat kran air minum otomatis dengan pembatas jumlah air.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya cakupan yang dikemukakan pada latar belakang masalah, penulis merasa perlu untuk memberikan batasan masalah yang tetap mengacu pada pokok permasalahan sebagai berikut:

- Pembuatan alat menggunakan mikrokontroler Mega 2560 *Pro Mini*.

- Pengambilan data alat hanya pada sensor *water flow* dan sensor ultrasonik yang digunakan dalam alat kran air minum otomatis.
- Jumlah air yang dikeluarkan oleh kran dibatasi 2 liter per harinya dengan data yang disimpan pada *data logger* dengan RTC sebagai *reset* waktu tiap jam 00.00.

1.4 Tujuan Penelitian

- Sebagai sarana untuk melatih kemampuan mahasiswa dalam meneliti.
- Sebagai materi penelitian bagi mahasiswa dalam pengembangan ilmu keteknikan terutama teknik elektro, dengan harapan agar hasilnya dapat dikembangkan lagi hingga didapatkan teknologi yang lebih sempurna.
- Merancang alat kran air minum otomatis yang membatasi jumlah air yang dikeluarkan per hari.
- Membangun alat kran air bersih untuk minum otomatis yang membatasi jumlah air yang dikeluarkan per hari.

II. METODOLOGI

Penulis menggunakan metode analisis, riset, dan pengujian final. Dalam proses penelitian ini, penulis melakukan perancangan yang merupakan salah satu tahap utama seperti membuat perencanaan penggunaan komponen, menyusun blok diagram rangkaian alat, lalu merangkai komponen sesuai kebutuhan. Penulis juga menggunakan beberapa data dari komponen-komponen tersebut yang diambil dari *datasheet website* resmi maupun jurnal penulis lainnya untuk membantu mengetahui spesifikasi tiap komponen yang digunakan.

3.1. Alat dan Bahan

- Pompa Air 12V



Gambar 1. Pompa DC 12V

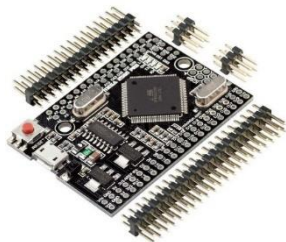
Pompa air berfungsi untuk memindahkan suatu cairan dari satu tempat ke tempat yang lain. Dengan media pipa atau selang untuk alirannya [2]. Prinsip kerja pompa adalah membuat perbedaan tekanan pada saluran *inlet*

dan *outlet*. Pompa ini menggunakan motor DC yang difungsikan untuk mengubah energi mekanis menjadi energi kinetik.

2. Arduino

Arduino adalah suatu platform *developing* yang bersifat *open source*. Sistem ini mensinkronkan *hardware* berupa *board* elektronis dengan *software* yang digunakan untuk menginstruksikan logika yang dimasukkan pada *board* sesuai dengan keinginan kita. *Software* Arduino IDE berbasis C++ yang diinputkan pada *board* melalui media *port* USB

Arduino Mega Pro Mini



Gambar 2. Arduino Mega 2560 Pro Mini

Arduino Mega 2560 *Pro Mini* adalah sebuah *board* mikrokontroler yang menggunakan basis chip ATmega2560 sebagai otak pengolah program. *Board* ini memiliki 54 pin digital I/O yang diantara 14 pinnya adalah *output* PWM. *Board* ini juga memiliki 15 pin *input* analog dan 4 komunikasi UART [3]. Berikut tabel spesifikasi hardware Arduino Mega 2560 Pro Mini:

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Mega 2560 Pro Mini

Mikrokontroler	Atmega2560
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Masukan	7-12V
Batas Tegangan Masukan	6-20V
Pin Digital I/O	54 Pin (15 diantaranya Pin <i>output</i> PWM)
Pin <i>Input</i> Analog	16 pin
Jumlah pin analog IN	16
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3V	50 mA
Flash Memory	256 KB (8 KB untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	8 KB

EEPROM	4 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
LED <i>Built In</i>	13
Dimensi	101,52 x 53,3 mm (55 x 37 mm <i>pro mini ver.</i>)
Berat	37 gram

3. Sensor Water Flow YF-S204



Gambar 3. Sensor Water Flow YF-S204

Sensor *water flow* adalah sensor yang berfungsi untuk menghitung debit air, kecepatan air yang mengalir, dan jumlah banyaknya air yang telah mengalir dalam satuan mililiter atau liter tergantung satuan yang dimasukkan dalam program. Di dalam sensor ini, terdapat beberapa komponen seperti katup plastik, rotor air, dan sensor *Hall Effect* dengan cara kerja berdasarkan efek medan magnet yang terpengaruh oleh partikel muatan yang bergerak. Ketika arus listrik mengalir pada *hall effect* yang penempatannya pada medan magnet berarah tegak lurus terhadap arus listrik, pembawa muatan akan bergerak belok ke salah satu sisinya dan menghasilkan medan listrik. Medan listrik ini akan semakin membesar hingga gaya *Lorentz* yang bekerja pada partikel menjadi nol [4]. Berikut spesifikasi dari sensor *water flow* YF-S204:

Tabel 2. Spesifikasi Sensor Water Flow YF-S204

Tegangan operasional	DC 4.5V-24V
Tegangan normal	DC 5V-18V
Arus operasional maksimal	15 mA (DC 5V)
<i>Load Capacity</i>	< 10 mA (DC 5V)
Rentang <i>flow rate</i>	1-5 L/menit
Temperatur operasional	<80°C
Temperatur cairan	<120°C
Kelembapan operasional	35%-90% RH
Tekanan yang diijinkan	<1.75 Mpa
Temperatur penyimpanan	-25 ~ +80°C
Kelembapan penyimpanan	25%-95%RH
Daya listrik	1250V/menit

Resistansi isolasi	>100M Ω
Panjang	58mm
Lebar	35mm
Tebal	27mm

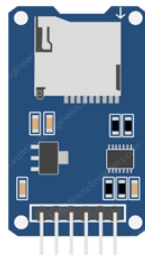
4. RTC DS1307

Modul RTC DS1307 merupakan salah satu tipe RTC yang dapat digunakan untuk menyimpan data seperti detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun hingga 2100 [5].



Gambar 4. RTC DS1307

5. Modul Micro SD reader

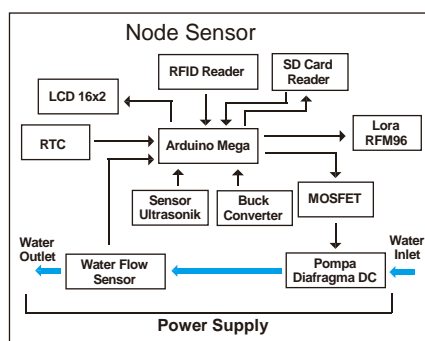


Gambar 5. Modul Micro SD Reader

Modul *Micro SD* merupakan sebuah modul yang digunakan untuk membaca dan menulis data pada kartu *micro SD* dengan antarmuka SPI. Modul ini dapat digunakan untuk suatu keperluan yang membutuhkan penyimpanan data seperti pengukuran, presensi, *data logging*, dan lain-lain.

3.2. Perancangan Sistem

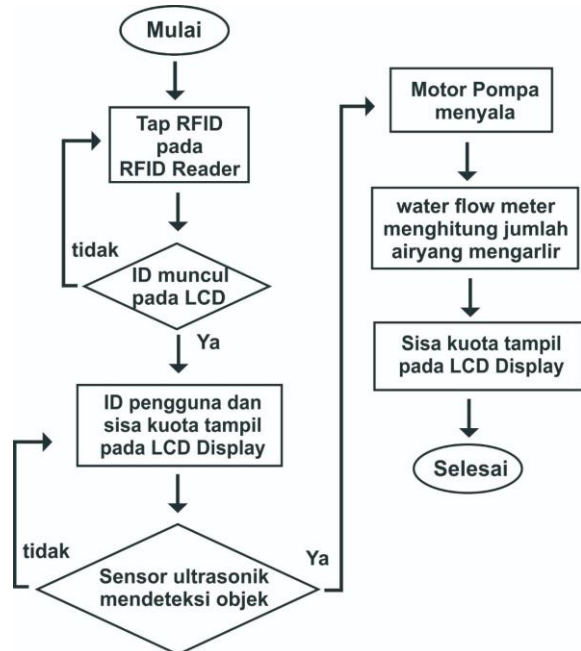
1. Blok Diagram Sistem



Gambar 6. Blok Diagram Sistem

Pada blok diatas, Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai pengolah data dan pemberi perintah kerja pada komponen lain. Data yang diolah pada arduino ini didapat dari sensor water flow YF-S204, sensor ultrasonik HC-SR04, modul *micro sd reader*, dan RTC DS1307

2. Flowchart Sistem



Gambar 7. Flowchart Cara Kerja Sistem

RFID reader membaca tag RFID ketika pengguna menempelkan tagnya pada reader. Ketika ID sudah terverifikasi, LCD akan menampilkan beberapa data seperti ID, tanggal, jam, dan setelah 3 detik kemudian LCD akan menampilkan jumlah kuota air yang tersisa. Dalam tahap ini, sensor ultrasonik keadaan stand by agar dapat mendeteksi obyek didepannya seperti gelas, botol, dll, dan memicu saklar untuk mengaktifkan pompa. Aliran air dari pompa kemudian melewati sensor water flow untuk dihitung jumlah air yang telah digunakan. Jika sensor ultrasonik sudah tidak mendeteksi obyek, pompa akan mati dan sisa kuota air akan ditampilkan pada LCD dan datanya disimpan pada *data logger*.

Tabel 3. Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik HC-SR04

Jarak (Cm)	Hasil Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik (Cm)									
0,5	5	6	6	6	6	4	5	5	3	8
1	4	3	3	3	5	6	5	6	5	6
1,5	4	6	7	5	6	6	5	7	7	6
2	4	3	3	3	3	3	3	4	5	5
2,5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3,5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6,5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7,5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
8,5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

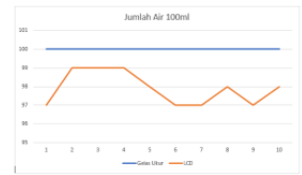
Hasil pengujian yang ditunjukkan pada tabel 4.2 menunjukkan penulis telah menguji jarak deteksi sensor HC-SR04 dengan rentang pengukuran 0,5 cm sampai 9 cm. Dari percobaan yang telah dilakukan, sensor mengalami error ketika melakukan pengukuran dibawah 2 cm. ketika pengukuran diatas 2 cm, sensor dapat menampilkan pengukuran jarak dengan stabil dengan angka yang sesuai dengan pengukuran pada penggaris.

3.2. Pengujian Sensor Water Flow YF-S204

Pada pengujian ini, penulis memasukkan program pembacaan sensor *Water Flow* YF-S204 dengan LCD 16x2 sebagai antarmuka tampilan pengukuran sensor. Pengujian ini dilakukan dengan menuangkan air sebanyak 100 ml, 300 ml, dan 500 ml.

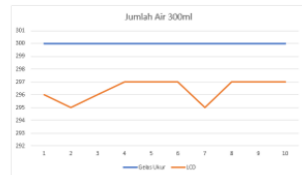
Tabel 4. Pengukuran jumlah air 100 ml

NO.	JUMLAH AIR GELAS UKUR (ml)	JUMLAH AIR PADA LCD (ml)	Error (%)	GRAFIK
1.	100	97	0,03%	
2.	100	99	0,01%	
3.	100	99	0,01%	
4.	100	99	0,01%	
5.	100	98	0,02%	
6.	100	97	0,03%	
7.	100	97	0,03%	
8.	100	98	0,02%	
9.	100	97	0,03%	
10.	100	98	0,02%	



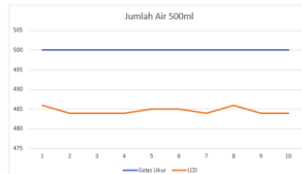
Tabel 5. Pengukuran jumlah air 300 ml

NO.	JUMLAH AIR GELAS UKUR (ml)	JUMLAH AIR PADA LCD (ml)	Error (%)	GRAFIK
11.	300	296	0,013%	
12.	300	295	0,016%	
13.	300	296	0,013%	
14.	300	297	0,01%	
15.	300	297	0,01%	
16.	300	297	0,01%	
17.	300	295	0,016%	
18.	300	297	0,01%	
19.	300	297	0,01%	
20.	300	297	0,01%	



Tabel 6. Pengukuran jumlah air 500 ml

21.	500	486	0,028%
22.	500	484	0,032%
23.	500	484	0,032%
24.	500	486	0,028%
25.	500	485	0,03%
26.	500	485	0,03%
27.	500	484	0,032%
28.	500	486	0,028%
29.	500	484	0,032%
30.	500	484	0,032%



Pada pengukuran ini, penulis mengambil beberapa *sample* data perbandingan dengan mengalirkan air pada gelas ukur melalui sensor *water flow* YF-S201. Penguji menghitung jumlah *error* yang terjadi antara parameter pengukuran yang disebutkan di tabel 1, 2, dan 3. Perhitungan presentasi *error* yang penulis lakukan dicari dengan rumus berikut:

$$\text{Presentase Error} = \frac{\text{Nilai Terukur} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \quad (4.1)$$

Kemudian untuk perhitungan rata-rata *error*, penulis melakukan perhitungan tiap parameter dengan rumus sebagai berikut:

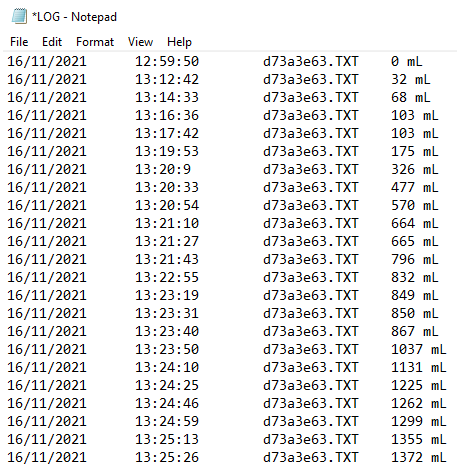
$$\text{Rata - rata (Mean)} = \frac{\text{Jumlah Nilai Keseluruhan}}{\text{Banyaknya data}} \quad (4.2)$$

Pengukuran pada jumlah air 100 ml mendapatkan nilai *error* rata-rata sebesar 0,021%. Kemudian pada pengukuran jumlah air 300 ml mendapatkan nilai *error* rata-rata sebesar 0,0118%. Selanjutnya, pada pengukuran jumlah air 500 ml nilai *error* rata-rata yang didapatkan sebesar 0,0304%. Menurut penulis, *Error* ini dapat disebabkan karena beberapa faktor, seperti:

1. Adanya sisa air pada water flow sensor yang memutar rotor
2. Nilai Calibration Factor yang kurang tepat
3. Penempatan sensor yang kurang tepat

3.3. Pengecekan *Input Data Pada Micro SD Card*

Pada tahap ini, penulis mengecek apakah data dari sensor *water flow* telah ditulis dan disimpan pada micro sd card atau tidak. Pada data yang disimpan, penulis menyertakan waktu, nama/nomor id pengguna, dan jumlah air yang digunakan.



Date	Time	File Name	Volume
16/11/2021	12:59:50	d73a3e63.TXT	0 mL
16/11/2021	13:12:42	d73a3e63.TXT	32 mL
16/11/2021	13:14:33	d73a3e63.TXT	68 mL
16/11/2021	13:16:36	d73a3e63.TXT	103 mL
16/11/2021	13:17:42	d73a3e63.TXT	103 mL
16/11/2021	13:19:53	d73a3e63.TXT	175 mL
16/11/2021	13:20:9	d73a3e63.TXT	326 mL
16/11/2021	13:20:33	d73a3e63.TXT	477 mL
16/11/2021	13:20:54	d73a3e63.TXT	570 mL
16/11/2021	13:21:10	d73a3e63.TXT	664 mL
16/11/2021	13:21:27	d73a3e63.TXT	665 mL
16/11/2021	13:21:43	d73a3e63.TXT	796 mL
16/11/2021	13:22:55	d73a3e63.TXT	832 mL
16/11/2021	13:23:19	d73a3e63.TXT	849 mL
16/11/2021	13:23:31	d73a3e63.TXT	850 mL
16/11/2021	13:23:40	d73a3e63.TXT	867 mL
16/11/2021	13:23:50	d73a3e63.TXT	1037 mL
16/11/2021	13:24:10	d73a3e63.TXT	1131 mL
16/11/2021	13:24:25	d73a3e63.TXT	1225 mL
16/11/2021	13:24:46	d73a3e63.TXT	1262 mL
16/11/2021	13:24:59	d73a3e63.TXT	1299 mL
16/11/2021	13:25:13	d73a3e63.TXT	1355 mL
16/11/2021	13:25:26	d73a3e63.TXT	1372 mL

Gambar 9. Catatan Data Percobaan Penyimpanan Data

Pada penelitian ini, penulis membuat rancang bangun kran air minum yang membatasi jumlah aliran air minum yang digunakan per hari dengan menerapkan sensor

ultrasonik HC-SR04 sebagai *trigger* transistor MOSFET dengan tipe IRF540N. Aliran air yang mengalir dihitung jumlahnya melalui sensor *water flow* dengan tipe YF-S201 yang dapat menghitung jumlah dan kecepatan aliran air yang melalui sensor tersebut.

Rancang bangun ini mengintegrasikan rangkaian elektronis dengan platform Arduino Mega 2560 *Pro Mini* sebagai mikrokontroler untuk mengolah data dan memberi perintah logika pada komponen-komponen lainnya. *Casing* yang digunakan untuk meletakkan komponen menggunakan *box* elektronik dengan *part 3D printing* sebagai *extension* pada bagian selang keluaran air.

Pada keseluruhan sistem, alat ini dapat berfungsi dengan baik, sensor ultrasonik HC-SR04 dapat mendeteksi adanya objek didepannya dengan rentang jarak 3 sampai 10 cm sesuai program yang telah dimasukkan. Sensor HC-SR04 dapat mendeteksi jarak berbagai objek dengan dimensi yang tidak simetris atau silindris seperti mulut botol, cangkir berlekuk, dan lain-lain. Hasil dari pengujian pengukuran sensor ini dengan membandingkan jarak penggaris dan pengukuran pada serial monitor menunjukkan jarak yang terukur memiliki selisih ± 1 cm.

Pengujian pada sensor *water flow* YF-S201 menunjukkan hasil pengukuran dengan selisih presentasi *error* pada 100 ml sebesar 2,1%, 300 ml sebesar 1,18%, dan 500 ml sebesar 3,06%. *Flow rate* yang ditampilkan menunjukkan rentang angka 19-20 ml/detik dimana air yang dipompa melalui sensor *water flow* YF-S201 ini sudah cukup stabil. Peletakkan pompa dengan *flow rate* juga disesuaikan karena cukup berpengaruh pada volume aliran air pada selang.

Pada bagian *data logging*, penulis menggunakan media *Micro SD Card* dengan modul *Micro SD Card Reader* untuk *read & write data* dan RTC DS1307 sebagai pencatat waktunya. Data yang tertulis pada *Micro SD Card* berformat .txt dengan pencatatan UID RFID, waktu pengambilan air, dan jumlah air yang telah diambil dalam satu kali sesi. Pencatatan ini dilakukan tiap user menempelkan kartu RFID dengan reset jumlah air sebanyak 2 liter pada jam 00.00 tiap harinya.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dengan bersumber dari masalah yang ada, penulis mengambil kesimpulan bahwa:

- a. Rancang bangun alat kran air minum otomatis menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi objek seperti gelas dan lain-lain dengan jarak stabil yang dapat ditangkap oleh sensor ultrasonik dalam mendeteksi objek dimulai dari pengukuran 3 cm keatas. Kemudian sensor *water flow* tipe YF-S204 sebagai penghitung jumlah air yang mengalir dengan *error* sampel data sebesar 0,021% pada pengukuran 100 ml, 0,0118% pada 300 ml, dan 0,0304% pada 500 ml. Pencatatan data pengambilan air menggunakan sistem data *logging* menggunakan *Micro SD Card Reader* dan RTC DS1307.
- b. Secara keseluruhan, alat ini dapat berjalan sesuai fungsinya untuk membatasi jumlah air minum yang digunakan dengan memanfaatkan sensor *water flow*. Air dapat dibatasi jumlah penggunaannya sebanyak 2 liter per user dan kuota air minum direset setiap jam 00.00
- c. Alat yang terdiri dari sensor ultrasonik HC-SR04, sensor *water flow* YF-S204, RFID Reader, modul *Micro SD Reader*, dan RTC DS1307 ini dapat diterapkan pada stasiun kran air minum di tempat umum dengan akses terbatas seperti kantor, tempat wisata, dll. Alat ini hanya dapat diakses secara terbatas oleh pengguna yang memiliki RFID Tag.

V. SARAN

- a. Penempatan sensor *proximity* harus diperhatikan agar dapat dipastikan selalu mendeteksi objek dengan baik.
- b. Sensor *water flow* yang digunakan sebaiknya menggunakan sensor dengan ketelitian yang cukup akurat, contoh sensor merk AICHI . Pada program sensor *water flow*, bisa disesuaikan nilai *callibration factor* pada program agar hasil output pada serial monitor dapat mendekati pengukuran yang sebenarnya
- c. Penempatan dan penyesuaian jarak antara pompa dan sensor *water flow* dapat disesuaikan agar aliran air menjadi stabil pada pengukuran.

- d. *Bracket* untuk pompa, sensor *water flow*, dan selang dapat didesain sedemikian rupa agar lebih rapih terutama dalam *cable management*.
- e. Pada proyek selanjutnya, dapat ditambahkan *solenoid valve* agar tidak ada sisa air yang menetes yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran.

VI. UCAPAN TERIMAKASIH

Pada penelitian dan penyusunan penulisan skripsi dan jurnal ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Karena itu, penulis ingin mengucapkan terma kasih sebesar-besarnya kepada: Allah SWT yang selalu memberi rahmat dan jalan untuk penulis. Bapak Subandi S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1, dan bapak M. Andang Novianta, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberi arahan dan bimbingan kepada penulis. Orang tua serta keluarga yang memberi doa dan segala dukungan untuk penulis. Tak lupa juga pada semua pihak yang sudah membantu, yang tidak dapat disebutkan satu persatu/

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Susana, "Air sebagai sumber kehidupan," *J. Oseana*, vol. 28, no. 3, p. 22, 2003.
- [2] T. Ayu Lestari, "Handwasher Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16 (Hairdryer Pada Pengering Tangan Dan Motor Dc Sebagai Keluaran Tissue)." Politeknik Negeri Sriwijaya, 2014.
- [3] M. LUTFI, "Pintu Pagar Rumah Otomatis dan Dilengkapi Sistem Keamanan (Kontrol Motor)." POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA, 2017.
- [4] R. D. Riupassa and H. Rafflis, "Hendro, 'Optimasi Nilai Konstanta Kalibrasi Pada Water flow sensor YF-S201,'" *J. Tek. Inform.*, 2017.
- [5] P. B. Purba, "Perancangan Alat Pengingat dan Pemberitahuan Jadwal Minum Obat Pasien Manula Berbasis Avr Menggunakan Rtc Ds1307," 2020.

