

Sistem Monitoring Pengisian Air Otomatis Berbasis Web Server Menggunakan Nodemcu dan Sensor Ultrasonik

Darmin^{1*}, Budi Isdiyanto¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Visual,
Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal

Jl. Raya Kedoya Al Kamal No.2, Kedoya Selatan, Kebon Jeruk Jakarta 11520

*e-mail : darmin1112@gmail.com

Received: 20 April 2021, Revision: 11 July 2021, Accepted: 31 July 2021

Abstrak

Air mempunyai peranan penting dalam kelangsungan makhluk hidup di bumi. Manusia memanfaatkan air untuk berbagai kebutuhan, pada rumah tangga misalnya untuk konsumsi, mandi, mencuci dan sebagainya. Penghematan dalam pemakaian air perlu ditingkatkan baik penggunaan maupun pengisiannya, hal ini perlu alat pengontrol pengisian agar air tidak meluap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat pengontrol pengisian tandon air yang dapat membantu atau mempermudah manusia dalam memonitor pengisian air pada beberapa tandon dan dapat mencegah meluapnya air. Perancangan alat pengontrol menggunakan *Node MCU v3 Esp 8266* sebagai pengolah data dan penerima sinyal *WIFI (Wireless Fidelity)*, sensor ultrasonik sebagai pengukur kedalaman air, *relay* dan pompa air sebagai *output* nya. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat memonitor pengisian tandon air secara otomatis dan akan berhenti mengisi sehingga mencegah meluapnya air pada tandon.

Kata kunci *Arduino*, Penampungan Air, *Esp 8266*, *WIFI module*

Abstract

Water has an important role in the survival of living things on earth. Human use water for various needs, for example in households for consumption, bathing, washing, and so on. In the use of water, it is necessary to save both use and filling, this is necessary to Control the filling so that the water does not overflow. The purpose of this research is to design a water reservoir filling Controller that can help or facilitate human in Controlling water filling in several reservoirs and can prevent water overflowing in the reservoirs. In designing this tool using *NodeMCU v3 Esp 8266* as a data processor and *WIFI* signal receiver, ultrasonic sensor as a water depth meter, *relay*, and water pump as the output. By designing of this tool, it can fill the water reservoir automatically and will stop filling the water to prevent the water from overflowing in the water reservoir

Keywords: *Arduino*, Water Storage, *Esp8266*, *WIFI module*

PENDAHULUAN

Teknologi Informasi merupakan suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat dan tepat waktu, yang digunakan untuk keperluan pribadi dan bisnis. Teknologi ini menggunakan seperangkat komputer untuk mengolah data, sistem jaringan untuk menghubungkan satu komputer dengan

komputer yang lainnya sesuai dengan kebutuhan, dan teknologi telekomunikasi digunakan agar data dapat disebar dan diakses secara global (Jogiyanto, 2008).

Air tanah merupakan air yang terdapat di dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Air tanah berasal dari air hujan yang meresap ke dalam tanah. Dalam proses peresapan tersebut, air tanah mengalami penyaringan oleh lapisan-lapisan tanah. Air tanah lebih jernih dibandingkan air permukaan. Air tanah memiliki

kandungan mineral yang cukup tinggi (Alamsyah, 2006). Semakin meningkatnya jumlah penduduk dan sumber bahan baku air yang terbatas menyebabkan timbulnya krisis kualitas dan kuantitas air bersih. Kelangkaan air yang terjadi di Indonesia, terutama kota besar dikarenakan pemborosan dalam pemakaian air. Permasalahan pemborosan air bersih yaitu diantaranya mandi, buang air, ternak, mencemari air, mencuci serta masih banyak lagi yang lainnya. Pemanfaatan dalam pemakaian serta efisiensi penggunaan air, tentunya akan sangat membantu dalam hal mengatasi krisis air yang terjadi saat ini. Efisiensi yang dilakukan dalam proses penggunaan, seperti penerapan pengaturan pemakaian maupun penggunaan seperti mendaur ulang limbah air untuk digunakan kembali.

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip ESP8266*. dari *ESP8266* buatan *Espressif System* (Olansyah, 2019). Perancangan alat ini menggunakan mikrokontroler *NodeMCU v3 Esp 8266* sebagai pengolah data dan penerima sinyal *WIFI*, sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik (Lilikwati, Yakop, 2012) sebagai pengukur kedalaman air, *Relay* yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Lilikwati, Yakop, 2012) dan pompa air sebagai *output* nya dan Metode *Fuzzy Logic Tsukamoto*. sebagai pemberi keputusan. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah *Extreme Programming* yang merupakan salah satu model proses dari metode

Agile Software Development dan untuk analisis perancangan perangkat lunak menggunakan diagram UML (*Unified Modelling Language*).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan tersebut diangkat penelitian mengenai sistem monitoring pengisian air otomatis berbasis *web server* menggunakan mikrokontroler *NodeMCU v3 Esp 8266* dan sensor ultrasonik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol kuantitas air secara otomatis melalui *web*, baik dari komputer atau telepon seluler berbasis *android*.

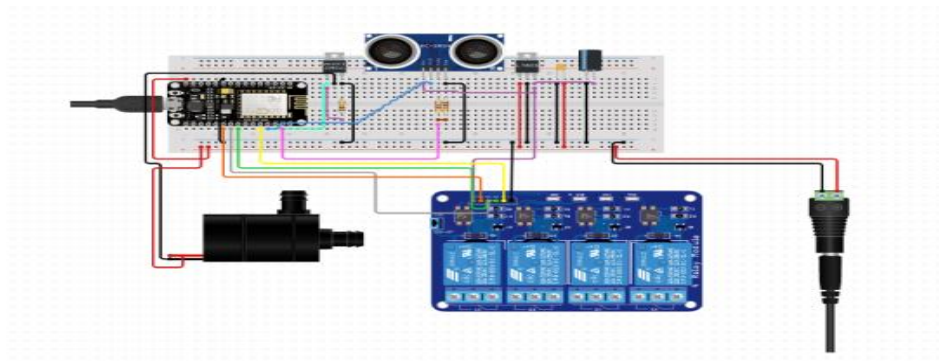
METODE

Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

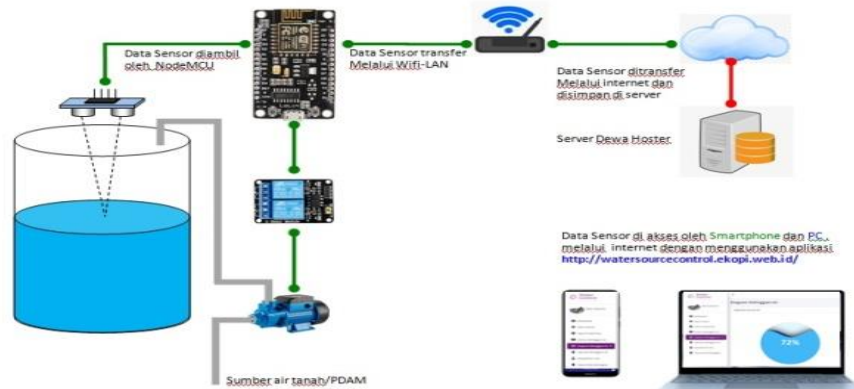
Bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem kendali jarak jauh berbasis *Arduino* dengan modul *WiFi ESP8266* pada aplikasi *Internet of Things (IoT)* meliputi *hardware* (perangkat keras) berupa : Modul *WiFi ESP8266*, Modul *Relay 4 channel*, Mini *Router (Modem) Andromax M2Y*, Catu Daya / Adaptor 12 Volt, Power Supply 3,3v / 5v, Breadboard, sensor ultrasonic, pompa *ubmersible Dc 3v - 6v*, kabel *USB (Universal Serial Bus)*, sedangkan *software* (perangkat lunak) yang dibutuhkan terdiri dari : *Arduino IDE*, *notepad ++*, *XAMPP*, *hosting server*.

Konfigurasi *Hardware*

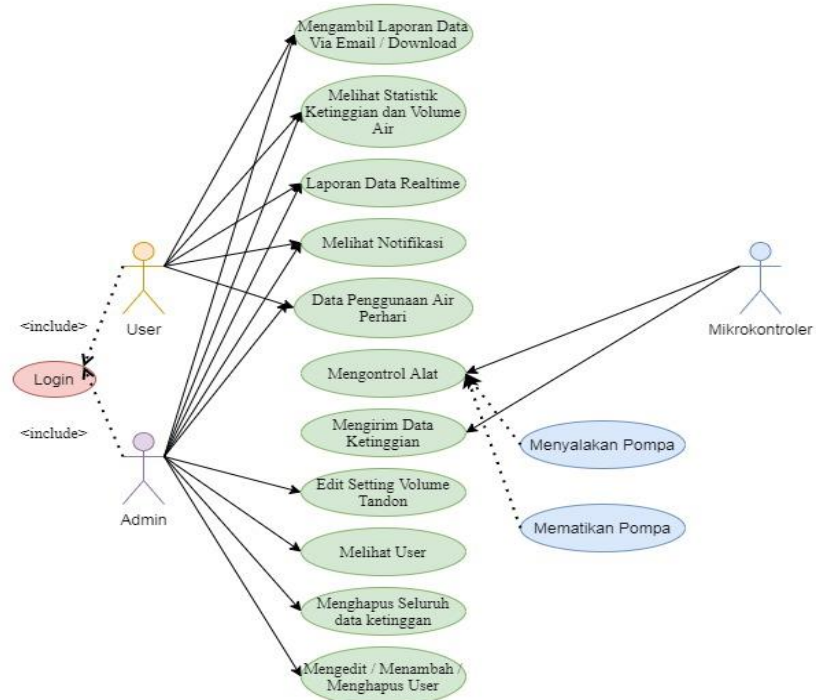
Pada penelitian ini menggunakan satu buah *NodeMCU ESP8266* dilengkapi dengan sensor Ultrasonik dan *relay* untuk mengontrol pengisian tandon air secara otomatis. *NodeMCU ESP8266* ini terkoneksi melalui *WIFI* dengan akses internet. Berikut ilustrasi *prototype* pada gambar 1 untuk menjelaskan konfigurasi *hardware* yang digunakan.



Gambar 1. Rangkaian Pada Panel Node



Gambar 2. Bagan Rangkaian Alat



Gambar 3 Usecase Diagram Sistem Monitoring

Metode Penelitian

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah *Extreme Programming* yang merupakan salah satu model proses dari metode *Agile Software Development* dan untuk analisis perancangan perangkat lunak menggunakan diagram UML (*Unified Modelling Language*).

Perancangan alat ini menggunakan mikrokontroler *NodeMCU v3 Esp 8266* sebagai pengolah data dan penerima sinyal *WIFI*, sensor ultrasonik sebagai pengukur kedalaman air, *Relay* dan pompa air sebagai *output* nya dan Metode *Fuzzy Logic Tsukamoto*. sebagai pemberi keputusan.

Desain Perancangan Alat dan Rangkaian Elektronik

Perancangan perangkat keras atau alat dari sisi pengukur dan pengirim data pada sistem Monitoring dan pengisian air otomatis terdiri dari beberapa bagian yaitu mikrokontroler *NodeMCU ESP 8266*, modul sensor ultrasonik *HC-SR04*, 4 *Relay Module* dan Pompa mini 3v-6v. Ilustasi arsitektur sistem pada gambar 2 terdiri dari alat sensor dan pompa yang akan terkoneksi ke *NodeMCU Esp8266*. Adapun bagian-bagian dari alat tersebut beserta fungsinya masing-masing adalah sebagai berikut:

1. Sensor ultrasonik *HC-SR04*, berfungsi untuk mengukur jarak dari bibir tandon ke permukaan air.

2. *Board NodeMCU ESP 8266* sebagai mikrokontroler keseluruhan sistem.
3. *Relay* Sebagai pengalir dan pengendali arus listrik
4. Pompa Air Mini 3v-6v untuk mengisi air ke dalam tandon
5. *WIFI* lan berfungsi sebagai penghubung alat ke *server*

Design Perancangan Sistem

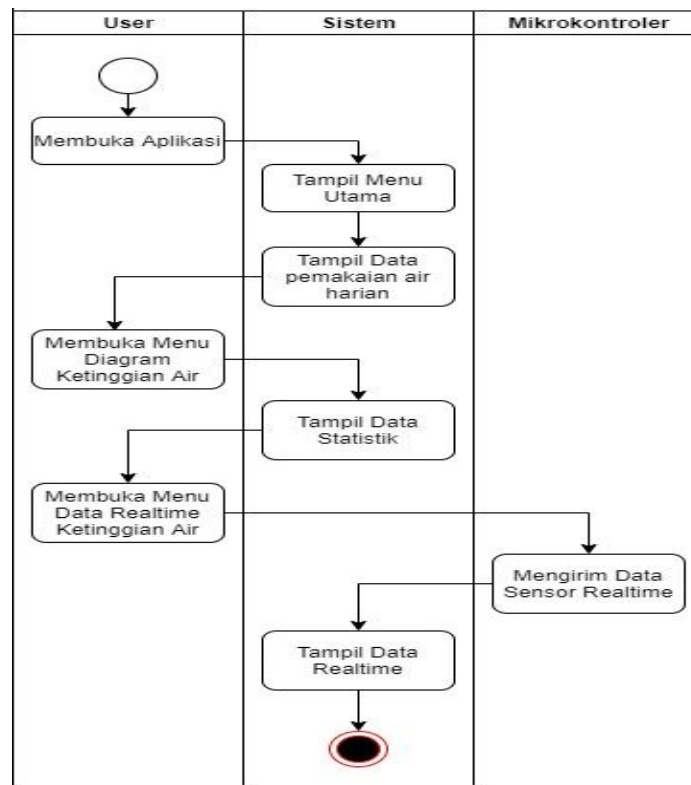
Hasil dari analisis kebutuhan fungsional kemudian dirancang dengan menggunakan diagram UML. Selanjutnya dibuat pemodelan dari sudut pandang pengguna menggunakan *Use Case* diagram. *Use Case* diagram menggambarkan sistem dengan berpijak pada apa yang akan dilakukan pengguna terhadap system.

Activity Diagram Monitoring

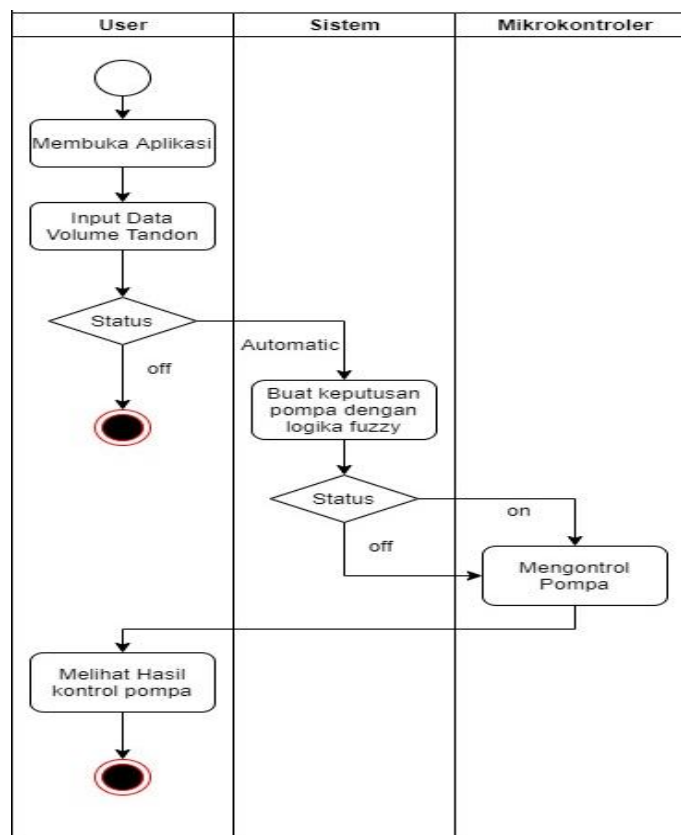
Activity Diagram Sistem Monitoring menjelaskan urutan *user* dalam monitoring data dalam ketinggian air tandon. *User* dapat melihat *statistic* ataupun data *Realtime* yang telah di input oleh mikrokontroler secara otomatis. (Gambar 4)

Activity Diagram Kontrol Alat

Activity Diagram Kontrol Alat menjelaskan urutan mikrokontroler dalam mengaktifkan dan mematikan pompa dengan keputusan menggunakan logika *fuzzy* (Gambar 5).



Gambar 4 Activity Diagram Monitoring



Gambar 5 Activity Diagram Kontrol Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Perhitungan *Fuzzy Logic*

Logika *fuzzy* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah logika *fuzzy* metode Tsukamoto. Berikut penjelasan perhitungannya dengan menggunakan *software* Matlab ataupun mikrokontroler.

Perhitungan menggunakan *Software Matlab*

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab R2013a. Nilai batas akan diatur secara manual didalam aplikasi dengan batas bawah = 10%, batas tengah = 30% dan batas atas = 75%. Perhitungan yaitu menggunakan input pada pembacaan sensor misalnya pada tanggal dan waktu 2021-02-09 20:10:23 didapatkan Ketinggian air sebesar 47% dan penggunaan air sebesar 150 Liter dengan jumlah pengguna 3 orang. Dengan kata lain, nilai ketinggian air sebesar 47 dan nilai penggunaan air sebesar 450 Liter. Nilai keanggotaan ketinggian air dapat dilihat pada gambar 6.

Untuk menghitung keanggotaan ketinggian air sedang menggunakan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\mu_{Ketinggian\ Sedang} &= \frac{c - x}{c - b} \\ &= \frac{75 - 47}{75 - 30} \\ &= 0.62\end{aligned}$$

Dari perhitungan ketinggian air sedang maka didapatkan nilai sebesar 0.62. Selanjutnya menghitung keanggotaan ketinggian air tinggi menggunakan perhitungan sebagai berikut.

$$\mu_{Ketinggian\ Tinggi} = \frac{x - b}{c - b}$$

$$\begin{aligned}&= \frac{47 - 30}{75 - 30} \\ &= 0.37\end{aligned}$$

Dari perhitungan ketinggian air tinggi maka didapatkan nilai sebesar 0.37. Untuk menghitung keanggotaan penggunaan air sedikit menggunakan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\mu_{Penggunaan\ air\ sedikit} &= \frac{b - x}{b - a} \\ &= \frac{1000 - 450}{1000 - 100} \\ &= 0.61\end{aligned}$$

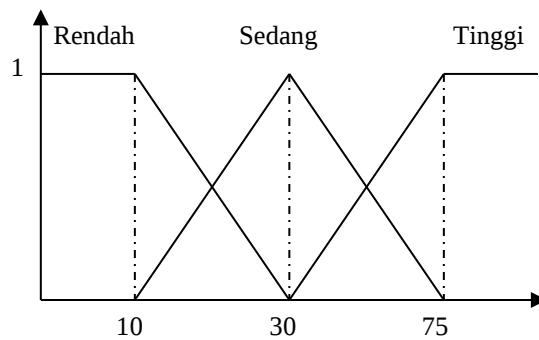
Dari perhitungan penggunaan air sedikit maka didapatkan nilai sebesar 0.61. Selanjutnya menghitung keanggotaan penggunaan air banyak menggunakan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\mu_{Penggunaan\ air\ banyak} &= \frac{x - a}{b - a} \\ &= \frac{450 - 100}{1000 - 100} = 0.3\end{aligned}$$

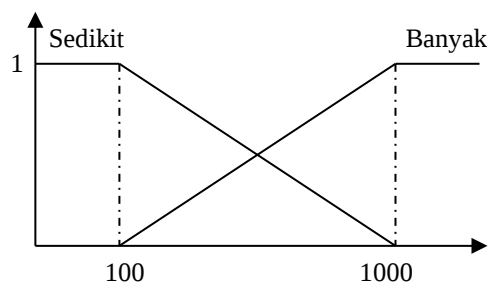
$$\mu_{Off} = \begin{cases} 1 & x \leq 0 \\ \frac{1 - x}{1 - 0} & 0 < x < 1 \\ 0 & x \geq 1 \end{cases}$$

$$\mu_{On} = \begin{cases} 1 & x \geq 1 \\ \frac{x - 0}{1 - 0} & 0 < x < 1 \\ 0 & x \leq 0 \end{cases}$$

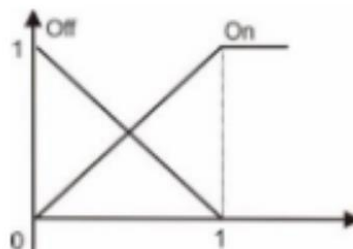
Selanjutnya yaitu membuat *fuzzy rule* dengan membandingkan nilai *fuzzyfikasi* pada tiap input. Untuk mendapatkan setiap nilai pada setiap rule, maka dilakukan perbandingan dari nilai *fuzzyfikasi* setiap input.



Gambar 6. Keanggotaan Ketinggian Air



Gambar 7. Keanggotaan Penggunaan Air



Gambar 8. Keanggotaan Relay On/off

Tabel 1. Tabel Aturan

Rule No.	Aturan
R1	Jika ketinggian air rendah dan penggunaan air sedikit maka ON
R2	Jika ketinggian air rendah dan penggunaan air banyak maka ON
R3	Jika ketinggian air sedang dan penggunaan air sedikit maka ON
R4	Jika ketinggian air sedang dan penggunaan air banyak maka OFF
R5	Jika ketinggian air tinggi dan penggunaan air sedikit maka OFF
R6	Jika ketinggian air tinggi dan penggunaan air banyak maka OFF

[R1] Jika ketinggian air rendah dan penggunaan air sedikit maka ON

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \min(\mu_{\text{Ketinggian Rendah}}; \mu_{\text{Penggunaan air sedikit}}) \\ \alpha_1 &= \min(0; 0.61) \\ \alpha_1 &= 0 \\ z_1 &= \frac{x-0}{1-0} \rightarrow x = z_1(1-0) + 0 \\ &= 0(1-0) + 0 = 0\end{aligned}$$

[R2] Jika ketinggian air rendah dan penggunaan air banyak maka ON

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \min(\mu_{\text{Ketinggian Rendah}}; \mu_{\text{Penggunaan air banyak}}) \\ \alpha_2 &= \min(0; 0.38) \\ \alpha_2 &= 0 \\ z_2 &= \frac{x-0}{1-0} \rightarrow x = z_1(1-0) + 0 \\ &= 0(1-0) + 0 = 0\end{aligned}$$

[R3] Jika ketinggian air sedang dan penggunaan air sedikit maka ON

$$\begin{aligned}\alpha_3 &= \min(\mu_{\text{Ketinggian sedang}}; \mu_{\text{Penggunaan air sedikit}}) \\ \alpha_3 &= \min(0.62; 0.61) \\ \alpha_3 &= 0.61 \\ z_3 &= \frac{x-0}{1-0} \rightarrow x = z_1(1-0) + 0 \\ &= 0.61(1-0) + 0 \\ &= 0.61\end{aligned}$$

[R4] Jika ketinggian air sedang dan penggunaan air banyak maka OFF

$$\begin{aligned}\alpha_4 &= \min(\mu_{\text{Ketinggian sedang}}; \mu_{\text{Penggunaan air banyak}}) \\ \alpha_4 &= \min(0.62; 0.38) \\ \alpha_4 &= 0.38 \\ z_4 &= \frac{1-x}{1-0} \rightarrow x = 1-(z_1(1-0)) \\ &= 1-0.38 = 0.62\end{aligned}$$

[R5] Jika ketinggian air tinggi dan penggunaan air sedikit maka OFF

$$\begin{aligned}\alpha_5 &= \min(\mu_{\text{Ketinggian tinggi}}; \mu_{\text{Penggunaan air sedikit}}) \\ \alpha_5 &= \min(0.37; 0.61) \\ \alpha_5 &= 0.37\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}z_5 &= \frac{1-x}{1-0} \rightarrow x = 1-(z_1(1-0)) = 1- \\ 0.37 &= 0.63\end{aligned}$$

[R6] Jika ketinggian air tinggi dan penggunaan air banyak maka OFF

$$\begin{aligned}\alpha_6 &= \min(\mu_{\text{Ketinggian tinggi}}; \mu_{\text{Penggunaan air banyak}}) \\ \alpha_6 &= \min(0.37; 0.38) \\ \alpha_6 &= 0.37 \\ z_6 &= \frac{1-x}{1-0} \rightarrow x = 1-(z_1(1-0)) \\ &= 1-0.37 = 0.63\end{aligned}$$

Setelah didapatkan nilai α dan z , pada metode tsukamoto untuk menentukan output craps digunakan digunakan defuzifikasi rata-rata terpusat, yaitu

$$\begin{aligned}z &= \frac{(\alpha_1 * z_1) + (\alpha_2 * z_2) + \dots + (\alpha_n * z_n)}{(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n)} \\ &= \frac{(0 * 0) + (0 * 0) + (0.61 * 0.61) + (0.32 * 0.62) + (0.37 * 0.63) + (0.37 * 0.63)}{(0 + 0 + 0.61 + 0.32 + 0.37 + 0.37)} \\ &= \frac{0.9767}{1.67} = 0.58\end{aligned}$$

Jadi hasil nilai craps dari ketinggian air 47% dan penggunaan air 450 L adalah 0.58 dimana itu menandakan ON.

Perhitungan Aplikasi dan Mikrokontroler

Nilai *fuzzyfikasi* ketinggian air dan penggunaan air didapatkan dari perhitungan *fuzzyfikasi* dengan *source code* yang akan di tulis pada *script* sebagai berikut. *Source Code fuzzyfikasi* ketinggian air (Gambar 9). Pada *fuzzyfikasi* diatas, *user* secara manual memasukan batas bawah, tengah dan atas pada aplikasi monitoring pengisian tendon otomatis. Kemudian sistem akan mengkalkulasikan menjadi suatu fungsi keanggotaan yang sesuai. *Source Code fuzzyfikasi* penggunaan air (Gambar 10).

```

If ($sensor < $batas_bawah){
    $air_rendah = 1;
    $air_sedang = 0;
    $air_tinggi = 0; }
Else if (($sensor >= $batas_bawah)&&( $sensor <
$batas_tengah )){
    $air_rendah = ($batas_tengah-$sensor) /
($batas_tengah-$batas_bawah);
    $air_sedang = ($sensor-$batas_tengah) /
($batas_tengah-$batas_bawah);
    $air_tinggi = 0; }
Else if (($sensor >= $batas_tengah)&&( $sensor <
$batas_atas)){
    $air_rendah = 0;
    $air_sedang = ($batas_atas-$sensor) /
($batas_atas-$batas_tengah);
    $air_tinggi = ($sensor-$batas_tengah) /
($batas_atas-$batas_tengah); }
Else {
    $air_rendah = 0;
    $air_sedang = 0;
    $air_tinggi = 1; }

```

Gambar 9. Source Code fuzzyfikasi

```

If ($nilai < 100){
    $nil_sedikit = 1;
    $nil_banyak = 0;
}
Else if (($nilai >= 100)&&( $nilai < 1000 )){
    $nil_sedikit = (1000-$nilai) / 900;
    $nil_banyak = ($nilai-100) / 900;
}
Else {
    $nil_sedikit = 0;
    $nil_banyak = 1;
}

```

Gambar 10. Source Code fuzzyfikasi

```

$a1 = min($air_rendah,$nil_sedikit);
$a2 = min($air_rendah,$nil_banyak);
$a3 = min($air_sedang,$nil_sedikit);
$a4 = min($air_sedang,$nil_banyak);
$a5 = min($air_tinggi,$nil_sedikit);
$a6 = min($air_tinggi,$nil_banyak);
$z1=$a1;
$z2=$a2;
$z3=$a3;
$z4=1-$a4;
$z5=1-$a5;
$z6=1-$a6;

$z= ((($z1*$a1)+($z2*$a2)+($z3*$a3)+($z4*$a4)+
($z5*$a5)+($z6*$a6))
/($a1+$a2+$a3+$a4+$a5+$a6);

```

Gambar 11. Source source Defuzzyfikasi

Nilai pembagi 900 pada *script* didapatkan dari pengurangan 1000 – 100. Variabel nilai didapat dari kebutuhan air perorang dibagi jumlah anggota yang memakai air.

Langkah kedua, yaitu membuat *fuzzy rule* dengan membandingkan nilai *fuzzyfikasi* pada tiap *input*. Untuk mendapatkan setiap nilai pada setiap *rule*, maka dilakukan perbandingan dari nilai *fuzzyfikasi* setiap *input* yang selanjutnya dicari dengan menggunakan fungsi MIN yaitu mencari nilai terkecil dari setiap perbandingan. Berikut merupakan *source code* untuk mendapatkan *rule*. Berdasarkan *source code* diatas maka akan didapatkan hasil dari defuzzyfikasi dengan aturan seperti pada tabel 1. Dengan *source code* diatas maka akan mendapatkan hasil output berupa keputusan dalam menyalakan dan mematikan pompa.

Sistem Hardware

Pada penelitian ini menggunakan 1 buah *NodeMCU* ESP8266 dilengkapi dengan sensor Ultrasonik dan *relay* untuk mengontrol pengisian tandon air secara otomatis. *NodeMCU* ESP8266 ini terkoneksi melalui *WIFI* yang terkoneksi jaringan internet. Berikut merupakan gambar dari panel *NodeMCU* (Gambar 12).

Sistem Interface

Interface sistem pada penelitian ini dibangun dengan menggunakan PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan menggunakan CSS *Bootstrap*.

Tampilan Menu Login

Menu *login* merupakan halaman utama yang pertama kali dituju. Setiap

user diharuskan untuk *login* terlebih dahulu jika ingin mengakses aplikasi (Gambar 13).

Tampilan Dashboard

Dashboard merupakan tampilan awal pada aplikasi. *Dashboard* menampilkan data air dan laporan pengeluaran air. *Dashboard* juga menampilkan sebuah peringatan yang akan muncul jika *device* bermasalah ataupun jika terdapat pemborosan air (Gambar 14).

Tampilan Menu Control

Menu *Control* menampilkan pengaturan pada pompa dengan pilihan *automatic* dan manual. Pada *Control* juga dapat mengubah data tandon untuk mengukur volume tandon. Batas pada logika *fuzzy* keanggotaan ketinggian air juga dapat dirubah secara manual (Gambar 15).

Tampilan Data Realtime

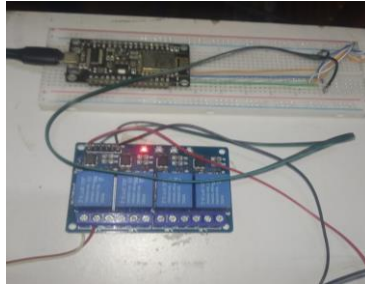
Data *Realtime* menampilkan data-data ketinggian air, presentase kapasitas air yang sudah terisi dan waktu mengirim data yang selalu dimuat ulang selama 5 detik. Data *Realtime* hanya bisa menampilkan 20 baris data (Gambar 16).

Tampilan Diagram Realtime

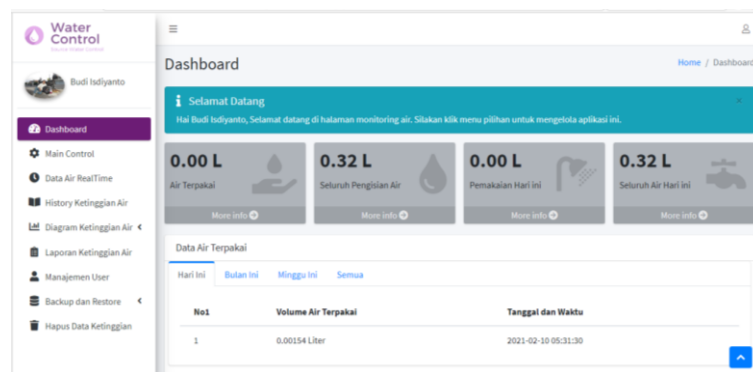
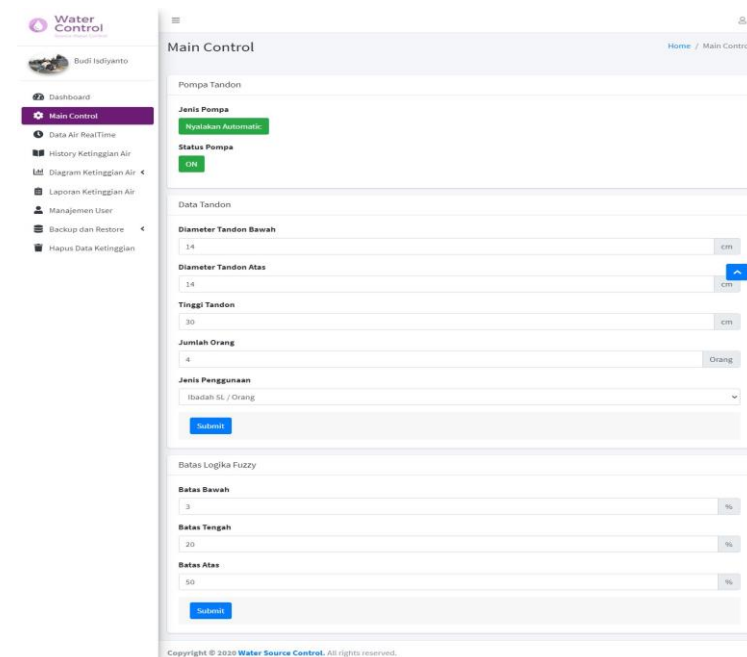
Diagram *Realtime* menampilkan kapasitas tandon yang terisi, Diagram ketinggian air dan diagram volume air (Gambar 17).

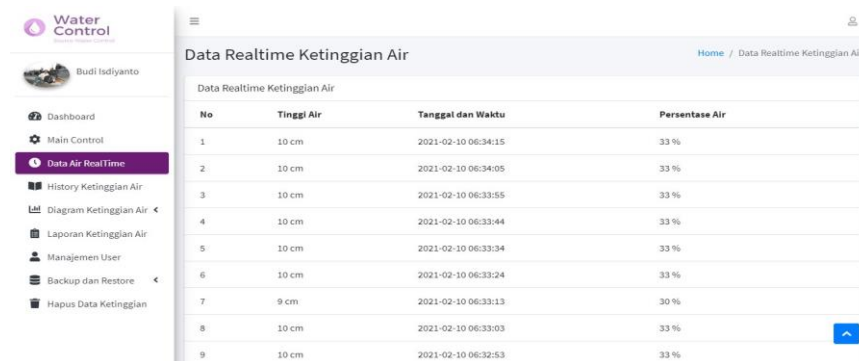
Laporan Ketinggian Air

Laporan ketinggian air, *user* dapat mengirim laporan data ketinggian air yang dapat di *download* dan di kirimkan melalui *email* (Gambar 18).



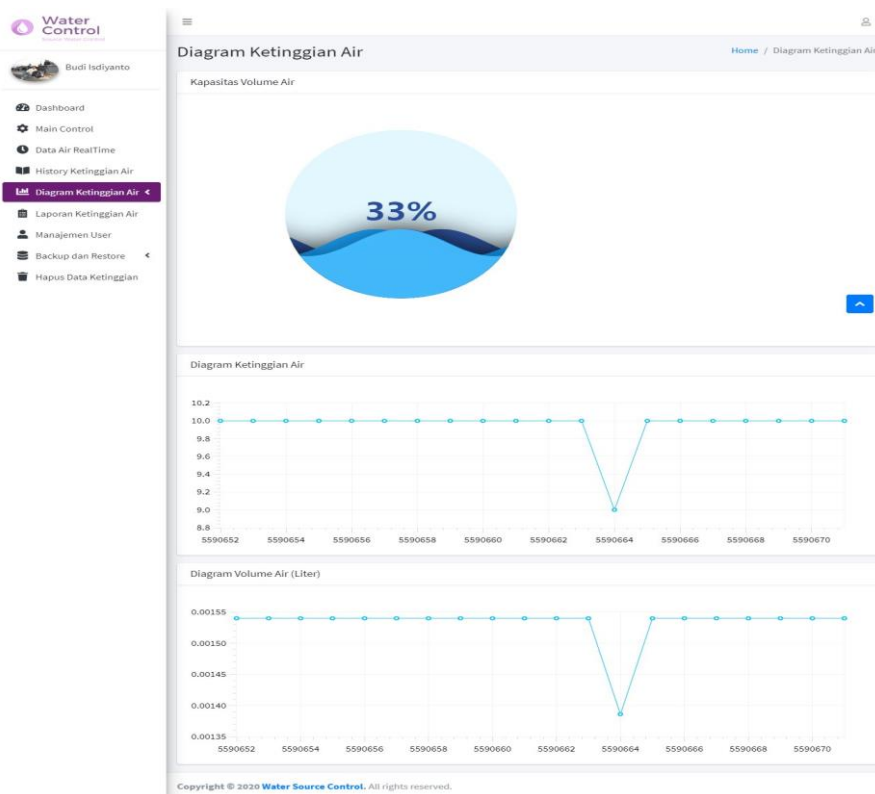
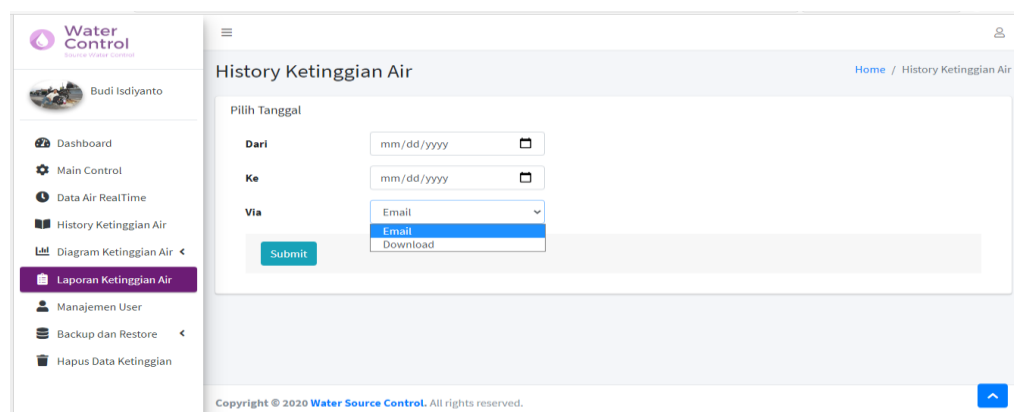
Gambar 12. Rangkaian Pada Panel Node

Gambar 13. Menu *Login*Gambar 14. Tampilan *Dashboard*Gambar 15. Tampilan *Control*



Data Realtime Ketinggian Air

No	Tinggi Air	Tanggal dan Waktu	Persentase Air
1	10 cm	2021-02-10 06:34:15	33 %
2	10 cm	2021-02-10 06:34:05	33 %
3	10 cm	2021-02-10 06:33:55	33 %
4	10 cm	2021-02-10 06:33:44	33 %
5	10 cm	2021-02-10 06:33:34	33 %
6	10 cm	2021-02-10 06:33:24	33 %
7	9 cm	2021-02-10 06:33:13	30 %
8	10 cm	2021-02-10 06:33:03	33 %
9	10 cm	2021-02-10 06:32:53	33 %

Gambar 16. Tampilan Data *Realtime*Gambar 17. Tampilan Diagram *Realtime*


History Ketinggian Air

Pilih Tanggal

Dari: mm/dd/yyyy

Ke: mm/dd/yyyy

Via: Email

Submit

Copyright © 2020 Water Source Control. All rights reserved.

Gambar 18. Laporan Ketinggian Air

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah menerapkan logika *fuzzy* Tsukamoto sebagai pengambil keputusan dalam membangun sistem monitoring pengisian air tandon secara otomatis yaitu dengan menggunakan *NodeMCU* ESP8266 sebagai mikrokontroler dan disambungkan dengan perangkat *WIFI* yang akan mengirimkan data sensor ke *web server* untuk diolah datanya, sehingga data yang diterima akan diolah dan selanjutnya dapat memonitor penggunaan air dan dapat mengontrol pompa masuk ke tandon secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah S., (2006). *Merakit Sendiri Alat Penjernih Air Untuk Rumah Tangga*. Jakarta : PT Kawan Pustaka Andi Offset.
- Arifin, J., Zulita, L. N., Hermawansyah (2016). *Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560* Bengkulu: Jurnal Media Infotama Vol. 12 No 1
- Astuti, Puji (2018). *Penggunaan Metode Black Box Testing (Boundary Value Analysis) Pada Sistem Akademik (SMA/SMK)* Faktor Exacta, 186-195
- Gasperz, Vincent. (2008). *Production Planning And Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Jogiyanto. (2008). *Metodologi Penelitian Sistem Informasi*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Jogiyanto, HM. (2008). *Sistem Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Lilikwati, Yakob. (2012), *Komponen Elektronika*. Surabaya.
- Olansyah, Muhammad Panji (2019) *Rancang Bangun Pendeteksi Ketinggian Volume Air Dengan Notifikasi Chat Menggunakan Aplikasi Telegram*. Politeknik Negeri Sriwijaya..
- Pressman, R.S. (2010), *Software Engineering : a practitioner's approach*, McGraw - Hill, New York. Sant.
- Syarif Haryana, KM. (2019). *Penerapan Agile Development Methods Dengan Framework Scrum Pada Perancangan Perangkat Lunak . Kehadiran Rapat Umum Berbasis Qr-Code* Bandung: Jurnal Computech & Bisnis, Vol. 13, 70-79.