

**SISTEM MONITORING DAN KONTROL PEMAKAIAN AIR PADA  
KAMAR KOS MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WIRELESS  
SENSOR NETWORK BERBASIS WEBSITE**

**Kurnia Witri Siregar<sup>1</sup>, Dedi Triyanto<sup>2</sup>, Irma Nirmala<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Rekayasa Sistem Komputer; Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura  
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak  
Telp./Fax.: (0561) 577963

e-mail:

<sup>1</sup>kurniawitrisiregar@student.untan.ac.id, <sup>2</sup>dedi.triyanto@siskom.untan.ac.id,

<sup>3</sup>irma.nirmala@siskom.untan.ac.id

**Abstrak**

Setiap penyewa kamar kos tidak pernah memperhatikan berapa jumlah pemakaian air yang telah digunakan, hal tersebut dapat menyebabkan pemborosan dalam penggunaan air. Dari pemasalahan tersebut, dalam penelitian ini dibuat sistem yang dapat monitoring dan mengontrol pemakaian air. Perangkat keras yang digunakan adalah Wemos, sensor Water Flow, sensor Ultrasonik HC-SR04, dan Solenoid Valve. Perangkat lunak website yang dibuat dengan menggunakan Framework Laravel. Penelitian ini menggunakan teknologi Wireless Sensor Network (WSN) kemudian memanfaatkan teknologi API (Application Programming Interface) sebagai komunikasi data antara perangkat keras dan perangkat lunak. Proses pengontrolan pemakaian air dilakukan dengan cara memasukan nilai batasan maksimum dan minimum ketinggian air pada website. Proses tersebut akan mempengaruhi kondisi Solenoid Valve. Hasil dari proses tersebut adalah apabila ketinggian air mencapai batas maksimum, maka Solenoid Valve tertutup. Ketika ketinggian air mencapai batas minimum, maka Solenoid Valve terbuka. Nilai rata-rata pada proses pengujian sensor Water Flow 1 dan Water Flow 2 bertujuan untuk mengetahui nilai pulsa yang dikeluarkan dalam 1 liter masing-masing adalah 421,12 dan 410,6. Hasil pengujian keseluruhan sistem yang telah dilakukan dapat mengkalkulasikan total pemakaian air (liter) dan total biaya perhari pemakaian air yang telah digunakan yang akan ditampilkan pada antarmuka website.

**Kata kunci:** Pemakaian Air, Wireless Sensor Network, Wemos, Sensor Water Flow, Sensor Ultrasonik HC-SR04

**1. PENDAHULUAN**

Secara umum, masing-masing rumah memiliki jumlah kebutuhan air yang berbeda-beda. Begitu juga pada kos-kosan yang dilengkapi fasilitas kamar mandi pribadi, memiliki jumlah pemakaian air yang berbeda sesuai dengan kebutuhan masing-masing penyewa kamar kos. Permasalahan yang sering kali terjadi pada setiap penyewa kamar kos adalah dalam pemakaian air yang berlebihan. Terkadang setiap penyewa tidak pernah memperhatikan berapa jumlah pemakaian air yang telah digunakan, hal tersebut dapat menyebabkan pemborosan

dalam penggunaan air. Inilah yang menjadi persoalan utama karena tidak bisa *monitoring* jumlah pemakaian air yang telah digunakan. Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu sistem yang dapat *monitoring* jumlah pemakaian air di setiap kamar kos sekaligus membatasi jumlah pemakaian air yang berlebihan serta menampilkan biaya pemakaian air secara otomatis.

Beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan dalam pembuatan sistem *monitoring* pemakaian air, yaitu oleh Dadan Wijayanto pada tahun 2016 yang berjudul “*Prototipe Pengukuran Debit Air Secara*

Digital Untuk *Monitoring* Penggunaan Air Rumah Tangga” [1], selanjutnya oleh Rocky Triady pada tahun 2015 dengan judul “Prototype Sistem Keran Air Otomatis Berbasis Sensor Flowmeter Pada Gedung Bertingkat” [2], kemudian penelitian yang dilakukan oleh Yogi Ramadhan Putra pada tahun 2017 dengan judul “Rancang Bangun Perangkat *Monitoring* dan Pengaturan Penggunaan Air PDAM Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Antarmuka *Website*” [3]. Ketiga penelitian tersebut, sistem yang dibuat diantaranya belum dilengkapi dengan sistem *monitoring* dan kontrol menggunakan *webiste*. Selanjutnya dari ketiga penelitian tersebut belum adanya penerapan pada kos-kosan, serta *monitoring* dan kontrol secara jarak jauh.

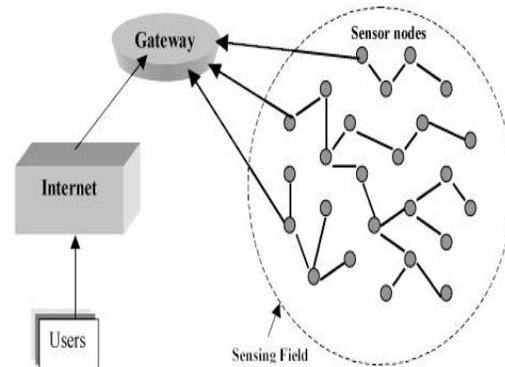
Maka akan dibuat sebuah sistem yang dapat *monitoring* dan mengontrol pemakaian air pada kamar kos. Sistem ini menggunakan teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN), agar dapat *me-monitoring* dan mengontrol pemakaian air secara jarak jauh.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Wireless Sensor Network

*Wireless Sensor Network* (WSN) adalah jaringan sensor *nirkabel* yang merupakan kelompok sensor *nirkabel* yang bekerja secara terkait untuk melakukan tugas penginderaan yang didistribusikan. Secara umum, jaringan sensor *nirkabel* atau WSN terdiri dari dua komponen, yaitu *node sensor* dan *sink Node sensor* merupakan komponen kesatuan dari jaringan yang dapat menghasilkan informasi, biasanya merupakan sebuah sensor atau juga dapat berupa sebuah aktuator yang menghasilkan *feedback* pada keseluruhan operasi. Pada *node sensor*, WSN terdiri dari beberapa perangkat yaitu sensor, *embedded processor*, memori, pemancar dan penerima. *Sink* merupakan kesatuan yang mengumpulkan informasi dari *node sensor* sehingga dapat dilakukan pengolahan informasi lebih lanjut. Terdapat tiga bentuk *sink*, yaitu selain *sink* dapat berupa *node sensor* dalam bentuk sensor/aktuator dari jaringan sendiri atau dari jaringan lain. *Sink* juga dapat berupa laptop/komputer dan sebuah

PDA yang digunakan untuk berinteraksi dengan jaringan sensor, serta *sink* juga dapat berupa *gateway* ke jaringan yang lebih besar seperti internet sehingga interaksi dapat dilakukan melalui jarak yang sangat jauh dan tidak terkoneksi secara langsung dengan jaringan sensor [4].



Gambar 1. Arsitektur WSN  
(Puspitaningayu, 2017)

Dalam penelitian ini, penerapan teknologi *Wireless Sensor Network* adalah sebagai pengiriman data dari *node sensor* satu ke *node sensor* yang lainnya secara *nirkabel* dengan menggunakan jaringan *wifi*. Kelebihan dari teknologi *Wireless Sensor Network* adalah dapat diakses secara jarak jauh dan dapat mengurangi pemakaian kabel secara berlebihan.

### 2.2. Wemos D1 Mini

Wemos D1 Mini merupakan sebuah mikrokontroler berbasis modul *wifi* ESP8266. Wemos D1 merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan *Arduino* khususnya untuk project yang mengusung konsep IoT. Wemos dapat *running stand-alone* tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, berbeda dengan modul *wifi* lain yang masih membutuhkan *mikrokontroler* sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat *running stand-alone* karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui *serial port* atau via OTA serta transfer program secara *wireless* [5].



Gambar 2. Wemos D1 Mini

### 2.3. Sensor Water Flow

*Water Flow sensor* adalah sensor yang biasa digunakan untuk pengukuran debit air yang mengalir [1]. Pada penelitian ini, sensor *Water Flow* berfungsi untuk menghitung pemakaian air setiap liter. Pemakaian air ini didapat dari pulsa yang dikeluarkan oleh sensor *Water Flow* dalam 1 Liter.



Gambar 3. Sensor Water flow

### 2.4. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor HC-SR04 merupakan sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. HC-SR04 memiliki 2 komponen utama sebagai penyusunnya yaitu ultrasonik *transmitter* dan ultrasonik *receiver*. Pada penelitian ini, sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi untuk mengukur sekaligus mengontrol ketinggian air maksimum dan ketinggian air minimum pada penampungan.



Gambar 4. Sensor Ultrasonik HC-SR04

### 2.5. Solenoid Valve

*Solenoid Valve* merupakan sebuah katup yang digerakan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggeraknya [3]. Pada penelitian ini, *Solenoid Valve* digunakan sebagai katup pembuka dan penutup pada saluran air.



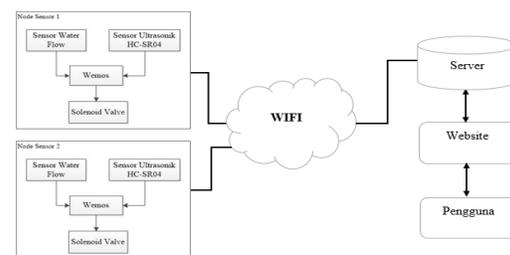
Gambar 5. Solenoid Valve

## 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dimulai dari studi literatur dengan pengumpulan bahan-bahan referensi dari sumber terpercaya yang berkaitan dengan penelitian ini. Selanjutnya menganalisa kebutuhan sistem mulai dari perangkat keras dan perangkat lunak. Berdasarkan hasil analisa kebutuhan sistem, selanjutnya dilakukan proses perancangan sistem terhadap perangkat keras dan perangkat lunak. Setelah selesai, maka dilakukan tahap implementasi, tahap pembuatan sistem keseluruhan. Tahap terakhir yaitu pengujian sistem, yang mencakup pengujian perangkat keras, pengujian perangkat lunak, dan pengujian keseluruhan sistem.

## 4. PERANCANGAN

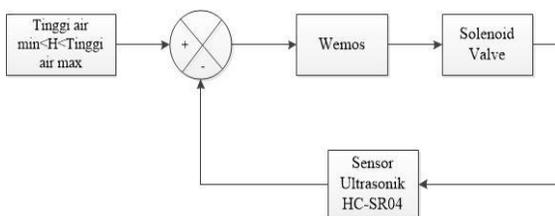
Rancangan sistem secara keseluruhan yang akan dibuat, dapat dilihat pada Gambar 6. yaitu berupa diagram blok sistem.



Gambar 6. Diagram Blok Perancangan Sistem

Pada Gambar 6, sistem ini terdapat dua *node sensor*. Pada setiap *node sensor* terdiri dari beberapa komponen yang digunakan yaitu sensor *Water Flow*, sensor Ultrasonik HC-SR04, *Solenoid Valve*, dan Wemos. Dari beberapa komponen tersebut, Wemos merupakan komponen utama pada *node sensor*. Wemos berfungsi sebagai pemroses yang dapat melakukan pengiriman data dengan menggunakan jaringan *wifi*. Komponen selanjutnya yaitu sensor *Water Flow*, digunakan untuk menghitung banyaknya pemakaian air yang mengalir pada pipa saluran. Sensor ini bekerja pada saat *Solenoid Valve* dalam keadaan terbuka, secara otomatis air akan mengalir kemudian sensor *Water Flow* akan menghitung banyaknya air yang keluar. Nilai yang keluar pada sensor *Water Flow* berupa pulsa, dimana pada saat sensor mengeluarkan nilai pulsa yang telah ditetapkan maka air terhitung 1 liter. Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mendeteksi ketinggian air. Sensor ini akan bekerja apabila air yang mengalir sudah mencapai batas maksimum yang telah ditetapkan sebelumnya. Jika sudah mencapai batas maksimum, maka Wemos akan memberikan perintah kepada *Solenoid Valve* untuk tertutup.

Perancangan sistem pada proses ketinggian air adalah sebagai berikut:

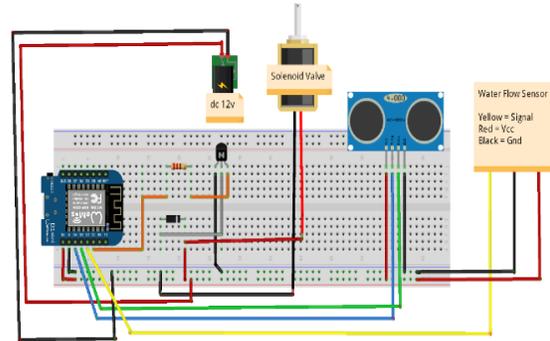


Gambar 7. Diagram Blok Sistem Kontrol Ketinggian Air

Gambar 7 merupakan perancangan diagram blok sistem pada proses pengontrolan ketinggian air. Proses pengontrolan yang dilakukan dengan memasukkan nilai tinggi minimum dan tinggi maksimum pada *website*. Proses pengontrolan ini juga dapat mengatur kondisi terbuka atau tertutup pada *Solenoid Valve*.

#### 4.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat secara keseluruhan merupakan tahapan proses untuk menggabungkan semua perangkat menjadi satu. Perancangan perangkat keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 8.

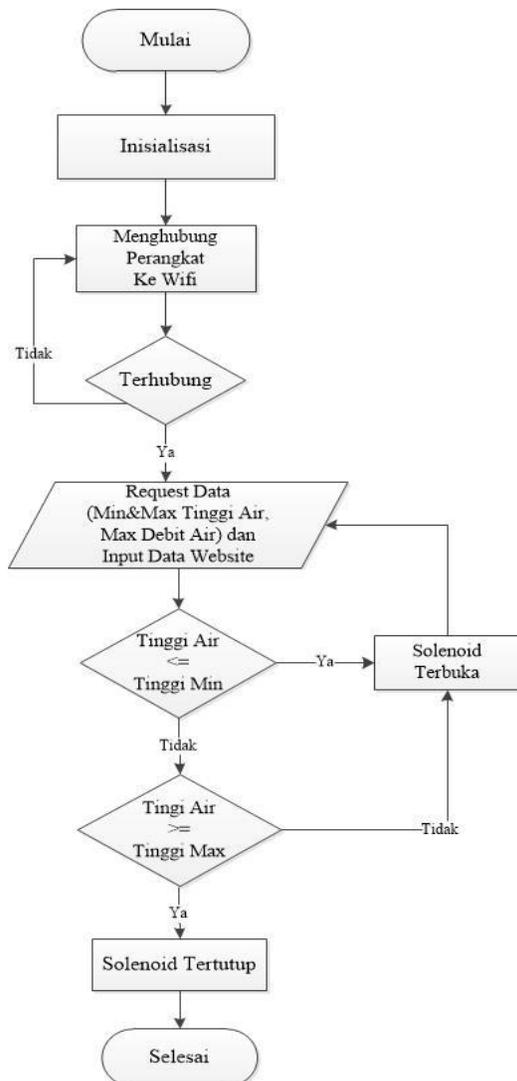


Gambar 8. Perancangan Keseluruhan Perangkat Keras

Gambar 8 menunjukkan sensor *Water Flow* yang terhubung ke Wemos dan tersambung ke pin digital 2, sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan pin trig terhubung pada pin digital 4 dan pin echo terhubung pada pin digital 3, dan *Solenoid Valve* dengan menambahkan beberapa komponen lainnya yaitu transistor, resistor dan dioda yang dimana dari penambahan beberapa komponen tersebut pin outputnya terhubung pada pin digital 1, kemudian VCC dan GND diparalelkan untuk memberi tegangan ke setiap komponen. Setelah semua komponen terhubung dan menyala dengan baik, kemudian semua komponen diprogram menjadi satu agar bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan.

#### 4.2. Perancangan Perangkat Lunak pada Wemos

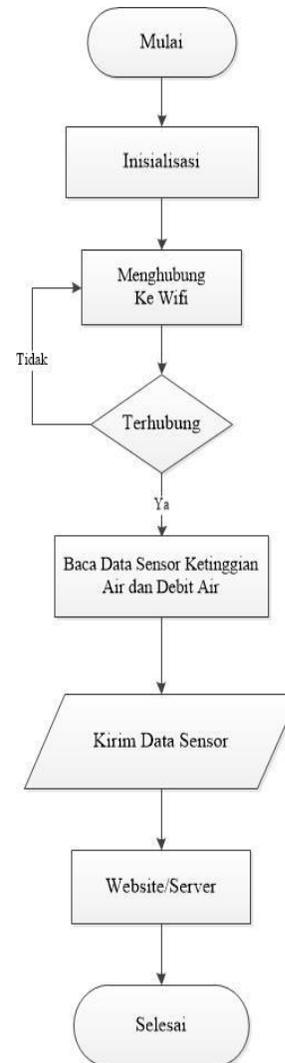
Pada perancangan perangkat lunak, algoritma pemrograman bertujuan untuk menentukan alur program sebelum program dimasukkan ke dalam wemos. Perancangan perangkat lunak pada wemos proses pengontrolan data dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram Alir Pengontrolan Data

Diagram alir pada Gambar 9 menunjukkan alur kerja pengontrolan data sensor yang akan disesuaikan dengan perangkat lunak yang akan dirancang. Pada Gambar 9 program dimulai dengan menghidupkan perangkat, kemudian perangkat dihubungkan ke jaringan *wifi*. Jika sudah terhubung, maka data-data yang dimasukkan yaitu data jarak sensor dan data jarak ketinggian air maksimum akan diambil. Apabila jarak ketinggian air yang dimasukkan kurang dari tinggi maksimum air, maka keran akan tetap terbuka. Jika sebaliknya, maka keran akan tertutup.

Perancangan perangkat lunak pada wemos proses *monitoring* data dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram Alir Monitoring Data

Diagram alir pada Gambar 10 menunjukkan alur kerja pengiriman data yang akan disesuaikan dengan perangkat lunak yang akan dirancang. Pada Gambar 10 program dimulai dengan menghidupkan sistem, kemudian sistem dihubungkan ke jaringan *wifi*. Jika sudah terhubung, wemos akan membaca data sensor ketinggian dan debit air, kemudian akan mengirim data tersebut pada *website* atau *server*.



Gambar 13 merupakan proses perancangan relasi atau hubungan antar tabel pada aplikasi yang akan dibuat. Hubungan antar tabel ini adalah *one-to-many* yang dimana *user* sebagai pemilik kos dapat melakukan proses *monitoring* dan pengontrolan pemakaian air setiap penyewa kamar kos. Proses perancangan ERD pada Gambar 13 terdapat lima entitas di dalamnya yaitu *users*, pemilik, penyewa, laporan dan *monitoring*. Masing-masing entitas memiliki atribut yang berbeda. Proses perancangan ERD pada Gambar 13 menjelaskan bahwa pemilik kos memiliki banyak penyewa kamar, yang dimana pada saat seluruh penyewa sedang menggunakan air, pemilik dapat *monitoring* dan memiliki data laporan pemakaian air disetiap kamar penyewa tersebut. Setiap penyewa juga dapat mengetahui total pemakaian air yang digunakan serta total biaya yang akan dikeluarkan selama satu bulan melalui antarmuka *website*.

#### 4.5. Perancangan Komunikasi API

Pada penelitian ini, penggunaan API berperan sangat penting sebagai penghubung jalur komunikasi antara perangkat lunak dengan perangkat keras. Adapun API yang dibutuhkan dalam proses komunikasi pada penelitian ini sebagai berikut:

- API untuk proses monitoring
- API untuk proses pengontrolan

### 5. HASIL DAN PENGUJIAN

#### 5.1 Implementasi Perangkat Keras pada Node Sensor

Di dalam suatu *board* sensor pada Sistem *Monitoring* dan Kontrol Pemakaian Air, masing-masing *node* terdapat beberapa komponen utama, yaitu Wemos sebagai pemroses dari setiap sensor maupun aktuator, sensor *Water Flow* sebagai sensor deteksi dari setiap aliran air, sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor deteksi ketinggian air, dan *Solenoid Valve* sebagai keran pembuka dan penutup pada aliran air. Setiap *node sensor* berfungsi untuk melakukan proses *monitoring* dan kontrol pada sistem pemakaian air.

perangkat *node sensor* dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Perangkat Node Sensor

#### 5.2 Implementasi Perangkat Lunak

##### 5.2.1. Kode Program Node Sensor

*Node* sensor merupakan komponen kesatuan dari jaringan yang dapat menghasilkan informasi, biasanya merupakan sebuah sensor atau juga dapat berupa sebuah aktuator yang menghasilkan *feedback* pada keseluruhan operasi. Kode Program 1 merupakan kode program untuk mengatur pengontrolan pemakaian air setiap *node sensor*. Parameter yang digunakan dalam pengontrolan ini adalah ketinggian air minimum dan maksimum. Program ini berisi logika *if* dan *else*, dimana logika tersebut berdasarkan dari kondisi *Solenoid Valve* dengan status *High* atau *Low*. Apabila kondisi *Solenoid Valve* dalam keadaan *High* maka status *Solenoid Valve* tersebut terbuka, sedangkan *Solenoid Valve* dalam keadaan *Low* maka status *Solenoid Valve* tersebut akan tertutup.

##### Kode Program 1. Program Utama Node Sensor Proses Kontrol Ketinggian Air

```
if(ketinggian <= nilai2){
    digitalWrite(solenoidPin,HIGH);
    Serial.println("Solenoid
Terbuka");
    P=1;
}else if (P==1 && ketinggian >=
nilai2 && ketinggian <= nilai1){
    digitalWrite(solenoidPin, HIGH);
    Serial.println("Solenoid
Terbuka");
}else{
    digitalWrite(solenoidPin, LOW);
    Serial.println("Solenoid
Tertutup");
    P=0;
}
```

### 5.2.2. Kode Program Request Data API

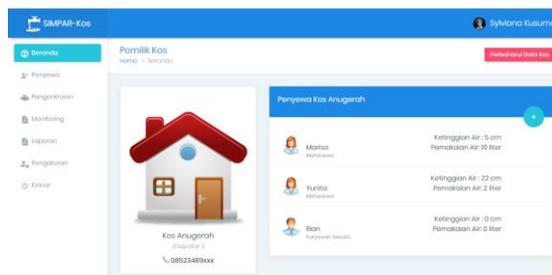
*Request* API digunakan untuk pengambilan data-data pengontrolan sensor yang ada di *server*. Data-data pengontrolan pada sistem *monitoring* dan kontrol pemakaian air adalah data ketinggian maksimum dan minimum air, data pemakaian air yang akan digunakan, dan data ketinggian wadah. Data-data tersebut tersimpan pada *server*, dengan memanfaatkan *library ESP8266HTTPClient*, maka proses *request* data tersebut dapat dilakukan pada perangkat keras. Fungsi *request* API data pengontrolan pemakaian air dapat dilihat pada Kode Program 2.

Kode Program 2. Request Data API

```
int tinggi_max() {
    String url_max = "http://";
    url_max += host;
    url_max += "/api/owner/";
    //String url_max =
    "http://simpar.sidakcoder.com/api/owner/";
    url_max += id_pemilik;
    url_max += "/maxTinggiAir";
    http.begin(url_max);
    int httpCode = http.GET();
    String maksimal = http.getString();
    int t_max = maksimal.toInt();
    return t_max;
    http.end();
}
```

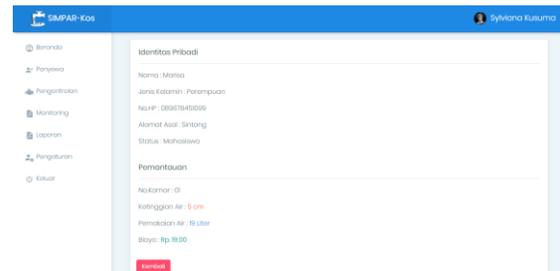
### 5.2.3. Antarmuka Website

Tampilan *website* berfungsi sebagai antarmuka sistem untuk *monitoring* dan kontrol pemakaian air oleh pemilik kos dan penyewa kos. Tampilan *monitoring* dapat dilihat pada Gambar 15 dan Gambar 16.



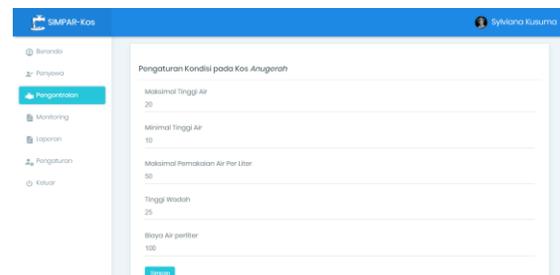
Gambar 15. Tampilan Menu Beranda Halaman Pemilik Kos

Gambar 15 merupakan halaman beranda pemilik kos. Halaman ini terdapat daftar penyewa beserta data pemakaian air yang digunakan. Halaman ini juga menampilkan data kos yaitu terdapat nama kos, alamat dan nomor telepon pemilik kos.



Gambar 16. Tampilan Monitoring Pemakaian Air

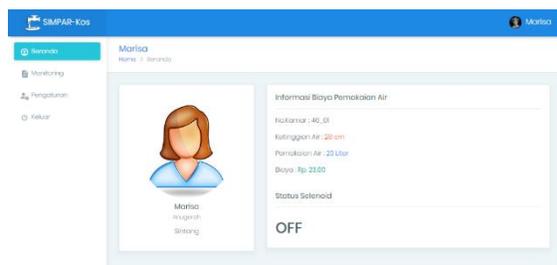
Gambar 16 merupakan tampilan *monitoring* jumlah pemakaian air yang bersifat *real time*. Tampilan ini berisikan data-data penyewa dan data jumlah pemakaian air, salah satunya adalah data biaya pemakaian air yang telah digunakan. Data biaya akan tampil apabila penyewa menggunakan air lebih dari jumlah pemakaian air maksimal dalam satu bulan yang telah ditetapkan oleh pemilik kos. Biaya pemakaian air dihasilkan dari jumlah pemakaian air dalam satuan liter kemudian dikalikan dengan biaya pemakaian air per liter. Dimana biaya pemakaian air per liter telah ditetapkan pada saat proses pengontrolan pemakaian air oleh pemilik kos. Penetapan nilai-nilai proses pengontrolan dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Tampilan Pengontrolan Pemakaian Air

Tampilan pada Gambar 17 merupakan tampilan halaman pengontrolan yang digunakan untuk mengatur nilai-nilai sebagai

proses pengontrolan seperti, ketinggian air minimum dan maksimum, banyaknya debit air, tinggi wadah, dan biaya air setiap liter. Pada halaman pengontrolan ini adalah untuk mengatur pemakaian air untuk seluruh kamar dalam satu kos-kosan.



Gambar 18. Tampilan Menu Beranda Pada Halaman Penyewa

Gambar 18 merupakan tampilan menu beranda halaman penyewa. Halaman ini menampilkan profil penyewa sekaligus informasi dan biaya jumlah pemakaian air, serta menampilkan status ON/OFF dari *solenoid valve*.

### 5.3 Pengujian

#### 5.3.1. Pengujian Sensor Water Flow

Sensor *Water Flow* merupakan sensor yang mengukur debit air atau banyaknya air yang keluar dari saluran pipa. Sensor ini mengeluarkan pulsa dalam bentuk data digital. Pengujian sensor ini dilakukan dengan cara mengkalibrasi nilai ukur sensor dengan gelas ukur 1 liter. Pengukuran sensor ini meliputi berapa banyak pulsa yang dikeluarkan dalam 1 liter air yang dimasukkan. Pengukuran sensor ini melibatkan pompa air akuarium, agar tekanan air tetap stabil. Tabel 1 merupakan hasil pengujian ukur sensor *Water Flow* dengan gelas ukur 1 liter.

Tabel 1. Output Nilai Pulsa Sensor Water Flow pada Gelas Ukur 1 Liter

No	Gelas Ukur (liter)	Pulsa	
		Sensor Waterflow 1	Sensor Waterflow 2
1	1 Liter	421	414
2	1 Liter	387	404
3	1 Liter	432	425
4	1 Liter	424	371
5	1 Liter	432	432

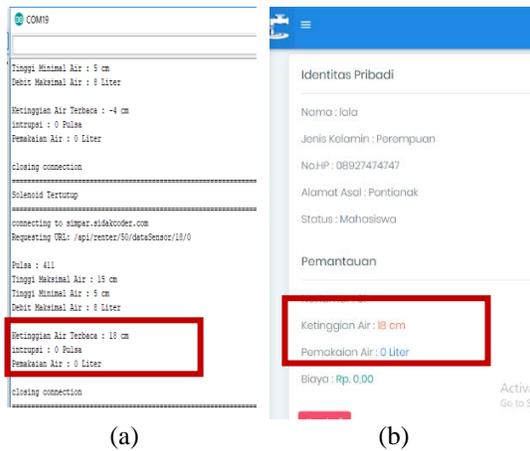
Tabel 2. Output Nilai Pulsa Sensor Water Flow pada Gelas Ukur 1 Liter (Lanjutan)

No	Gelas Ukur (liter)	Pulsa	
		Sensor Waterflow 1	Sensor Waterflow 2
6	1 Liter	398	402
7	1 Liter	414	421
8	1 Liter	452	446
9	1 Liter	406	407
10	1 Liter	448	408
11	1 Liter	455	363
12	1 Liter	409	410
13	1 Liter	356	446
14	1 Liter	415	403
15	1 Liter	379	429
16	1 Liter	448	410
17	1 Liter	456	431
18	1 Liter	419	438
19	1 Liter	431	345
20	1 Liter	408	435
21	1 Liter	430	400
22	1 Liter	432	409
23	1 Liter	435	357
24	1 Liter	427	442
25	1 Liter	414	417
Rata-rata		421,12	410,6

Pada Tabel 1, merupakan hasil pengujian dari sensor *Water Flow*. Pada Tabel 1 terdapat nilai-nilai pulsa yang merupakan *output* dari sensor pada gelas ukur 1 liter. Pengujian sensor *Water Flow* dilakukan sebanyak 25 kali percobaan dengan menggunakan pompa akuarium. Nilai-nilai yang dihasilkan dari masing-masing sensor tersebut dirata-ratakan, untuk mendapatkan nilai pulsa secara konstan. Nilai tersebut akan dimasukkan ke dalam kode program, untuk menentukan banyaknya air dalam 1 liter.

#### 5.3.2. Pengujian Pengiriman Data Node Sensor ke Website

Proses pengiriman data *node sensor* akan dikirim ke *website* pada saat terjadinya proses *sensing* data di setiap *node sensor* pada pemakaian air. Proses pengujian pengiriman data ini mengacu pada Wemos yang merupakan komponen utama pada setiap *node sensor* sehingga data-data yang telah *sensing* akan tersimpan sementara pada Wemos, dan kemudian data-data tersebut akan dikirim ke antamuka *website* dengan menggunakan jaringan *wifi*.



Gambar 19. (a) Tampilan pada Arduino IDE, (b) Tampilan Website setelah Pengiriman Data

Gambar 19 merupakan proses pengujian pengiriman data *node sensor* ke *website*. Data-data tersebut berisikan informasi mengenai ketinggian dan pemakaian air yang telah digunakan. Informasi-informasi yang ada pada data tersebut berupa data sensor dari pemakaian air dan pengenal dari setiap pemakaian air tersebut. Data-data yang dikirim oleh *node sensor* ditangkap oleh *website* dengan menggunakan metode *GET*.

### 5.3.3. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem merupakan pengujian terakhir yang dilakukan untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pada tahap ini, proses pengujian merupakan gabungan dari proses-proses pengujian yang dilakukan sebelumnya.

Tabel 2. Tabel Pengujian Keseluruhan Sistem

No	t_min (cm)	t_max (cm)	Node Sensor 1			Node Sensor 2		
			t_air (cm)	p_air (liter)	Status Solenoid	t_air (cm)	p_air (liter)	Status Solenoid
1	15	27	2	0	ON	3	0	ON
2	15	27	8	2	ON	9	2	ON
3	15	27	12	3	ON	11	2	ON
4	15	27	23	5	ON	15	4	ON
5	15	27	27	6	OFF	22	5	ON
6	15	27	10	6	ON	27	6	OFF
7	15	27	16	7	ON	7	6	ON
8	15	27	24	9	ON	15	7	ON
9	15	27	27	10	OFF	24	9	ON
10	15	27	5	10	ON	27	10	OFF

Keterangan:

- t\_min = tinggi minimum (cm)
- t\_max = tinggi maksimum (cm)
- t\_air = tinggi air (cm)
- p\_air = pemakaian air (liter)

Berdasarkan Tabel 2, sistem akan mematikan *Solenoid Valve* apabila nilai ketinggian air (cm) sudah mencapai batas maksimum yang telah ditetapkan sebelumnya oleh pemilik kos. Untuk menghidupkan kembali *Solenoid Valve*, apabila ketinggian air sudah mencapai batas minimum.

Pada pengujian keseluruhan sistem juga dilakukan pengujian pemakaian air selama 3 hari secara berturut-turut. Proses pengujian ini bertujuan untuk mengetahui biaya-biaya yang dikeluarkan dalam setiap pemakaian airnya. Hasil dari proses pengujian keseluruhan sistem dalam pemakaian air selama 3 hari dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. (a) Tampilan Laporan Pemakaian Air Hari Pertama, (b) Tampilan Laporan Pemakaian Air Hari Kedua, (c) Tampilan Laporan Pemakaian Air Hari Ketiga

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam membuat sistem *monitoring* dan kontrol pemakaian air pada kamar kos yang dimulai dari tahap perancangan

perangkat keras, perangkat lunak, implementasi, hingga tahap pengujian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini proses perancangan sistem *monitoring* dan kontrol jumlah pemakaian air pada kamar kos dengan menggunakan teknologi *Wireless Sensor Network* dilakukan dengan cara menggunakan dua *node sensor*. Pada masing-masing *node sensor* terdapat beberapa komponen didalamnya yang bekerja berdasarkan fungsinya, yang akan menghasilkan data yang telah di-*sensing*. Data yang dihasilkan oleh kedua *node sensor* akan dikirim ke *server* melalui jaringan internet.
2. Pada penelitian ini data-data *monitoring* setiap *node sensor* telah berhasil ditampilkan pada *website* dengan menggunakan teknologi API (*Application Programming Interface*) yang merupakan teknologi bertukar informasi atau data antara *node sensor* dan *website*.
3. Pada penelitian ini untuk mengetahui jumlah pemakaian air dalam satuan liter dilakukan dengan menguji sensor *Water Flow* setiap *node sensor*. Proses pengujian sensor *Water Flow* setiap *node sensor* yang dilakukan masing-masing sebanyak 25 kali percobaan untuk mengetahui nilai pulsa yang dikeluarkan dalam 1 liter oleh sensor, masing-masing sensor memiliki nilai rata-rata 421,12 pulsa dan 410,6 pulsa. Dari nilai rata-rata pulsa tersebut dapat dikalkulasikan ke dalam satuan liter.
4. Dengan adanya sistem ini dapat memudahkan bagi para penggunanya (pemilik/penyewa) dalam *monitoring* dan kontrol pemakaian air setiap kamarnya.

## 7. SARAN

Adapun saran pengembangan perangkat ini untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya agar dapat membuat aplikasi berbasis *android*, agar dapat memudahkan dalam proses pengontrolan pemakaian air.

2. Penelitian selanjutnya agar sistem yang dibuat dapat diterapkan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari.
3. Penambahan *node controller* pada sistem, agar dapat mematikan perangkat *node sensor* secara manual melalui antarmuka *website*.
4. Penelitian selanjutnya agar dapat menggunakan Raspberry Pi sebagai pengendali perangkat.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Wijayanto, "Prototipe Pengukur Debit Air Secara Digital Untuk Monitoring Penggunaan Air Rumah Tangga.," *Jurnal Coding Sistem Komputer UNTAN*, vol. IV, no. 1, pp. 109-118, 2016.
- [2] R. Triadi, "Prototipe Sistem Keran Air Otomatis Berbasis Sensor Flowmeter Pada Gedung Bertingkat," *Jurnal Coding Sistem Komputer UNTAN*, vol. III, no. 2, pp. 25-34, 2015.
- [3] Y. R. Putra, "Rancang Bangun Perangkat Monitoring Dan Pengaturan Penggunaan Air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Berbasis Arduino Dengan Antarmuka Website," *Jurnal Coding Sistem Komputer UNTAN*, vol. V, no. 3, pp. 33-44, 2017.
- [4] M. Sirojuddin, "Desain Sistem Monitoring Dan Kontrol Penggunaan Energi Listrik Menggunakan Wireless Sensor Network," vol. V, no. 4, pp. 219-225, 2014.
- [5] D. M. Putri, "Mengenal Wemos D1 Mini Dalam Dunia IOT," *Ilmuti Jurnal*, no. 5, 2008.