

# Sistem Kos Pintar Berbasis NodeMCU dan Android

Wahyu Sulistiyo, Slamet Handoko, Avin Riyan Triyanto, Farda Hamida

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang Indonesia

E-mail : w4hyu5@yahoo.com, kangkoko@gmail.com, avinriyant@gmail.com, fardah97@gmail.com

## Abstrak

Permasalahan yang sering terjadi di sebuah kos adalah penggunaan air dan listrik yang tidak terkendali. Hal ini dikarenakan lalainya penghuni kos untuk mematikan lampu yang sudah tidak digunakan lagi. Selain itu, pengisian bak air yang tidak terkendali menyebabkan pemborosan air bersih. Seringkali harga yang dipatok oleh pemilik kos tidak sebanding dengan konsumsi listrik dan air sehingga penghuni merasa kurang puas dengan harga yang dipatok. Maka dari itu tujuan penelitian ini adalah membangun sistem kos pintar berbasis NodeMCU dan android secara Real Time. Sistem ini dibuat dengan metode Waterfall dimana setiap langkah penelitian dilakukan secara berurutan mulai dari analisis, perancangan, pemrograman, dan pengujian. Pengujian dilakukan dengan metode black box yang menguji fungsi masing – masing fitur dan pengujian kepuasan pengguna menggunakan kuesioner. Aplikasi Kos Pintar sudah diuji pada 4 sistem operasi android dan semuanya berjalan dengan lancar. Sistem Kos Pintar sudah diuji dengan beberapa alat ukur pembanding dan memiliki toleransi kesalahan dibawah 10%. Selain itu, hasil kuisisioner oleh 10 responden didapatkan hasil tingkat kepuasan pengguna sebesar 81,8% yang berarti pengguna merasa sangat puas dengan sistem ini. Sistem ini juga sudah diuji tingkat efektifitasnya. Dengan jumlah responden sebanyak 8 orang didapatkan hasil efektifitas sebesar 57%. Sehingga dapat dikatakan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efektifitas hingga 57%.

**Kata kunci :** IOT, Smart Home, Android, NodeMCU, kWh Meter, Konsumsi Air

## Abstract

*Problems that often occur in a boarding house are uncontrolled use of water and electricity. This is due to the negligence of residents of boarding houses to turn off lights that are no longer used. In addition, uncontrolled filling of water tanks causes waste of clean water. Often the prices set by the boarding house owner are not comparable to the electricity and water consumption so that the occupants feel less satisfied with the price set. Therefore the purpose of making this Final Project is to build a NodeMCU and Android-based Smart Boarding House System. This system is made with the Waterfall method where each step of the research is carried out sequentially starting from analysis, design, programming, and testing. The test is carried out using the black box method which tests the functions of each feature and tests user satisfaction using a questionnaire. The Smart Boarding House application has been tested on 4 android operating systems and everything runs smoothly. The Smart Boarding House system has been tested with several comparator measuring devices and has an error tolerance of under 10%. In addition, the results of questionnaires by 10 respondents obtained satisfaction rate of 81.8% which means users feel very satisfied with this system. This system has also been tested for effectiveness. With the number of respondents as many as 8 people, the results of effectiveness were 57%. So that it can be said that this system is able to increase the effectiveness up to 57%.*

**Keywords:** IOT, Smart Home, Android, NodeMCU, kWh Meter, Water Consumption

## I. PENDAHULUAN

Penggunaan listrik dan air pada kos-kosan yang tidak terkontrol dengan baik menjadi permasalahan yang belum terselesaikan hingga saat ini. Hal ini menjadi penyebab kurangnya efisiensi konsumsi listrik. Adanya beberapa penghuni kos yang tidak mematikan lampu pada siang hari, serta kelalaian untuk mematikan pompa air menyebabkan pemborosan baik konsumsi listrik maupun air. Hal tersebut berimbas pada kenaikan biaya listrik dan air yang

terjadi di salah satu kos daerah Graha Sapta yaitu Vistaria II Semarang. Selain itu, belum ada kos yang melakukan pengontrolan pada penggunaan listrik dan air.

Penelitian mengenai *Smart Home* sudah banyak dilakukan oleh peneliti. Salah satunya adalah sistem instalasi air pada rumah berbasis mikrokontroler yang dapat mempermudah pemilik rumah dalam memantau ketinggian air pada bak mandi. Kelebihan dari sistem ini yaitu dapat mengontrol kran air untuk membuka dan menutup secara otomatis menggunakan solenoid serta

informasi tinggi air akan dikirimkan melalui SMS[1]. Penelitian mengenai *Smart Home* juga diterapkan melalui pembuatan Aplikasi kWh meter berbasis mikrokontroler ATmega32 yang dapat memonitor beban listrik sehingga pemilik rumah dapat mengetahui konsumsi listrik tiap bulannya. Kelebihan dari sistem ini adalah informasi konsumsi listrik dapat diakses melalui aplikasi berbasis *desktop* dengan melakukan *sign in* terlebih dahulu [2]. Pemantauan energi juga diterapkan pada sistem monitoring konsumsi listrik berbasis mikrokontroler yang memungkinkan pengguna untuk memantau penggunaan energi listrik secara *real time*. Data penggunaan listrik akan tampil di LCD. Kelebihan dari sistem ini adalah terdapat peringatan apabila konsumsi listrik sudah melebihi batas ditandai dengan bunyi *buzzer* [3]. Selanjutnya terdapat aplikasi kWh meter digital yang memungkinkan pengguna dapat mengetahui jumlah konsumsi listrik dengan menggunakan ATmega32 sebagai mikrokontroler dan ACS712 sebagai sensor arus untuk mendeteksi arus pada masing-masing beban. Kelebihan sistem ini adalah informasi konsumsi listrik ditampilkan melalui LCD [4]. Penerapan *Smart Home* lainnya dilakukan dengan pembuatan pengontrolan lampu berbasis mikrokontroler ESP8266 dan android yang memiliki fitur diantaranya dapat mengontrol lampu melalui aplikasi android. Kelebihan dari sistem ini adalah pengguna dapat mengontrol lampu melalui aplikasi android dari jarak manapun dan dimanapun dengan aplikasi android yang terhubung dengan jaringan internet [5]. Implementasi *Smart Home* lainnya adalah *Smart Home* untuk pengendali lampu rumah berbasis arduino mega yang menggunakan sensor cahaya (LDR) dan sensor tegangan yang mampu mendeteksi status lampu apakah sedang menyala atau mati. Kelebihan dari sistem ini yaitu dapat membantu pemilik rumah untuk mengontrol lampu di rumah melalui *website* dari jarak berapapun dan dimanapun selama sistem terhubung dengan internet [6]. Terdapat pula sistem kontrol dan monitoring daya listrik berbasis mikrokontroler yang dapat membantu pengguna dalam menggunakan listrik agar tidak melebihi batasan yang ditetapkan. Kelebihan dari sistem ini adalah informasi penggunaan daya listrik akan ditampilkan di LCD dan ketika penggunaan listrik melebihi batasan, maka *buzzer* akan berbunyi sebagai peringatan [7]. Selain itu terdapat sistem pengukuran biaya listrik yang dapat menginformasikan biaya konsumsi listrik melalui *website*. Kelebihan sistem ini adalah pengguna

dapat mengetahui biaya konsumsi listrik melalui *website* yang diakses dengan *device* apa saja [8]. Pengembangan IOT sebagai upaya penghematan listrik dilakukan dengan menggunakan algoritma K-Means. Kelebihan sistem ini adalah mampu memonitor penggunaan listrik melalui aplikasi berbasis *desktop* dan mengontrol pemakaian listrik yang tidak sesuai dengan kebutuhan [9]. Salah satu aplikasi monitoring energi yang sudah di *publish* di *Google Play Store* adalah aplikasi *monitor for energy hive & energy engage* yang dapat mengontrol lampu melalui android. Kelebihan dari aplikasi ini adalah mampu mengukur biaya konsumsi listrik berdasarkan data arus pada tiap ruangan [10]. Namun sistem yang telah dibuat sebelumnya masih memiliki beberapa kekurangan diantaranya kontrol lampu masih manual menggunakan aplikasi android maupun *website*, belum ada kontrol kran manual menggunakan aplikasi android, belum ada penghitungan tarif air, belum ada sistem yang menggabungkan kontrol lampu, kontrol air, penghitungan tarif air dan listrik menjadi satu.

Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem kos pintar berbasis mikrokontroler nodemcu dan android. Sistem ini menyediakan fitur kontrol lampu secara manual dengan android, fitur kontrol lampu dengan mode otomatis menggunakan sensor PIR, penghitungan tarif listrik per bulan, kontrol kran air secara manual dengan aplikasi android, kontrol kran air secara otomatis menggunakan sensor PIR, penghitungan tarif air per bulan, fitur masuk kamar pada aplikasi dengan metode *scan QR code* maupun dengan memasukkan kode kamar, serta fitur buat tagihan per bulan bagi pemilik kos. Hal ini sangat efektif dalam memonitor penggunaan listrik dan air serta meningkatkan efektifitas penghitungan tarif konsumsi listrik dan air per bulan.

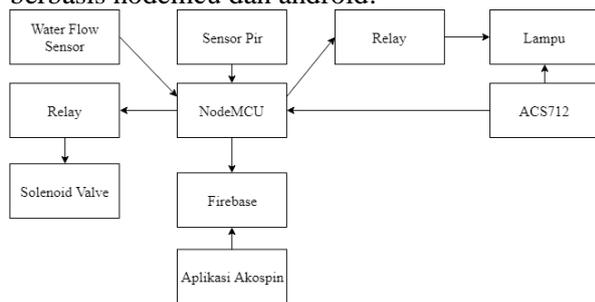
## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Waterfall* yang meliputi analisis, perancangan, pemrograman, dan pengujian. Tahapan yang dijelaskan secara detail pada metode ini yaitu proses perancangan. Proses perancangan pada pembangunan sistem kos pintar berbasis nodemcu dan android meliputi *block diagram*, ERD, *flowchart*, dan *wiring diagram*.

### 2.1 Block Diagram

Sistem kos pintar merupakan sistem berbasis nodemcu dan android yang menggunakan beberapa komponen elektronik untuk menunjang

fungsionalitas sistem diantaranya ACS712 sebagai sensor arus, *water flow* sensor, relay, *solenoid valve*, sensor PIR, dan lampu. Antarmuka yang digunakan untuk pembuatan sistem ini menggunakan *script* C dan beberap *library* diantaranya ESP8266, ACS712, *water flow* sensor, dan Firebase. Sedangkan untuk pembuatan aplikasinya (AKOSPIN) menggunakan *script* Java. Penyimpanan data pada sistem ini menggunakan basis data Firebase. Gambar 1 merupakan gambaran umum sistem kos pintar berbasis nodemcu dan android.



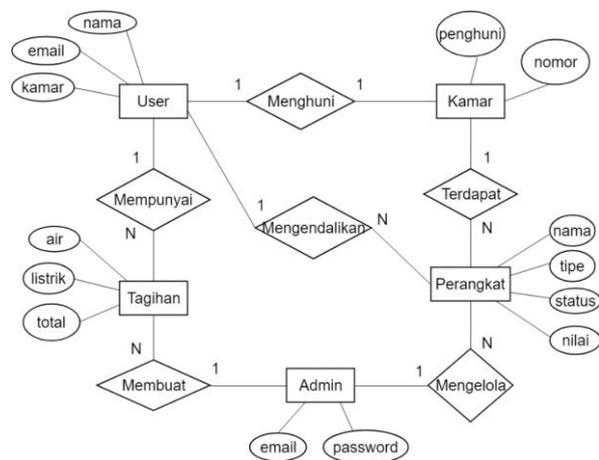
Gambar 1 Gambaran Umum Sistem Kos Pintar

Pada Gambar 1, mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU yang akan bertindak sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang terhubung. NodeMCU akan menerima dan memberikan perintah yang kemudian akan menunjang fungsionalitas sistem. Komponen elektronik yang terhubung ke NodeMCU diantaranya sensor aliran air (*water flow*), *relay*, kran elektrik (*solenoid valve*), sensor PIR, ACS712 sebagai sensor arus, dan lampu. Aplikasi pada penelitian ini diberi nama AKOSPIN yang merupakan aplikasi kos pintar yang akan berfungsi sebagai aplikasi untuk mengontrol dan mengetahui data konsumsi dan tarif listrik yang terhubung ke basis data firebase. NodeMCU juga terhubung dengan basis data firebase untuk mengubah nilai ketika melakukan suatu perintah dari AKOSPIN. NodeMCU terhubung ke relay untuk mengatur relay dalam keadaan ON atau OFF. Kemudian relay terhubung ke lampu yang nyala matinya ditentukan oleh relay yang terhubung ke NodeMCU. Sensor arus ACS712 akan mengukur arus pada lampu dan terhubung dengan NodeMCU agar nilai yang diukur dapat diproses dan dikirimkan ke basis data firebase. Relay lainnya terhubung dengan kran air (*solenoid valve*) untuk mengatur nyala matinya kran air. *Water flow* sensor terhubung dengan NodeMCU agar dapat diolah nilai pengukurannya dan kemudian dikirimkan ke basis data firebase.

Sensor PIR terhubung dengan NodeMCU untuk mengirimkan hasil pengukuran keberadaan manusia ke basis data firebase.

## 2.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

Relasi basis data atau ERD menunjukkan suatu mekanisme yang digunakan untuk mengelola atau mengorganisasi data secara fisik. Adapun keterkaitan antar tabel yang digunakan dalam perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



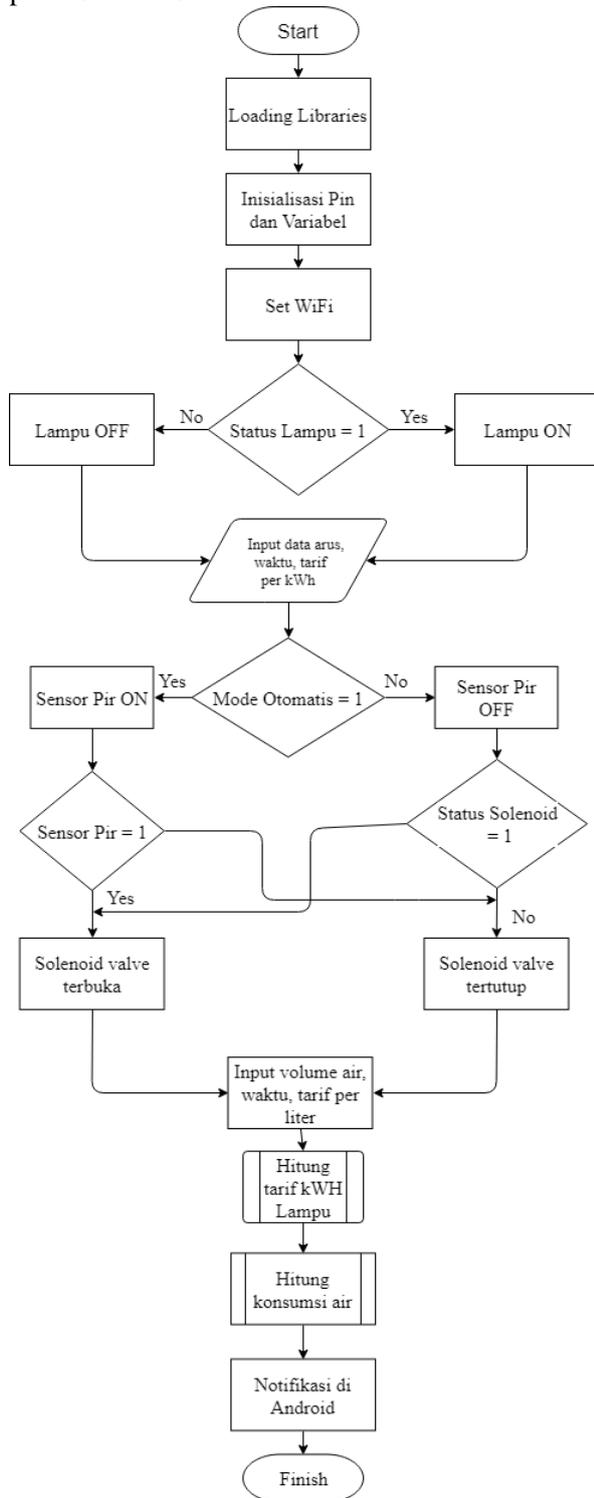
Gambar 2 ERD Sistem Kos Pintar

Gambar 2 merupakan ERD AKOSPIN. Terdapat lima entitas yang saling berhubungan satu sama lain. Entitas *user* berelasi 1 to 1 dengan entitas kamar karena 1 *user* menghuni 1 kamar begitu juga sebaliknya. Entitas kamar berelasi 1 to many dengan entitas perangkat. Karena pada 1 kamar terdapat banyak perangkat atau banyak perangkat terdapat di 1 kamar. Entitas perangkat berhubungan dengan 2 entitas yaitu *user* dan admin dengan relasi many to 1. Karena banyak perangkat dapat dikelola oleh 1 admin maupun 1 *user* atau 1 *user* maupun 1 admin dapat mengelola banyak perangkat. Entitas admin berelasi 1 to many dengan entitas tagihan karena 1 admin dapat membuat banyak tagihan atau banyak tagihan dapat dibuat oleh 1 admin. Entitas tagihan berelasi many to 1 dengan entitas *user* karena banyak tagihan dapat dimiliki oleh 1 *user* atau 1 *user* dapat memiliki banyak tagihan.

## 2.3 Flowchart

Bagan alir atau *flowchart* menggambarkan prosedur atau rangkaian proses pada sistem kos pintar berbasis nodemcu dan android. Rangkaian proses pada sistem kos pintar terdiri dari 2 bagian utama yaitu sistem air dan sistem listrik meliputi kontrol manual dan otomatis serta penghitungan

biaya konsumsi listrik dan air. Adapaun rangkaian proses dalam perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



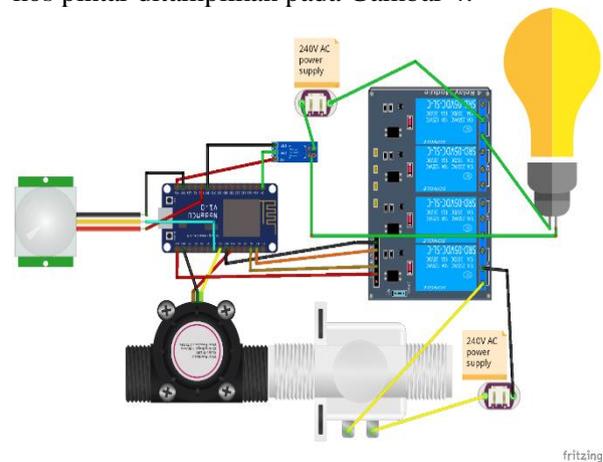
Gambar 3 Flowchart Sistem Kos Pintar

Prosedur sistem kos pintar diawali dengan pemanggilan pustaka-pustaka program (*loading libraries*) dan inisialisasi pin serta variabel. Setelah terkoneksi dengan jaringan internet,

sistem siap menerima dan mengirim perintah. Ketika pengguna menyalakan lampu melalui android, maka status lampu menjadi 1 dan lampu akan menyala begitu juga sebaliknya. Ketika lampu menyala maupun mati, sistem akan menghitung konsumsi listrik berupa nilai arus yang akan diolah menjadi data kWh dan kemudian akan dihitung menjadi biaya konsumsi listrik yang akan diakumulasi secara terus menerus. Ketika pengguna mengaktifkan mode otomatis melalui aplikasi android, maka nilai status sensor PIR pada basis data berubah menjadi 1 sehingga sensor PIR akan aktif dan mulai mendeteksi keberadaan manusia. Apabila nilai sensor PIR adalah 1 maka solenoid valve akan terbuka begitu juga sebaliknya. Dalam keadaan solenoid mati maupun hidup, sistem tetap akan menghitung volume air yang digunakan serta biaya konsumsi air yang akan diakumulasi terus menerus. Ketika sistem ini berjalan, data pengukuran akan terus muncul di android sehingga pengguna dapat mengetahui konsumsi listrik dan air per bulan.

#### 2.4 Diagram Pengkabelan (Wiring)

Diagram pengkabelan sistem kos pintar menunjukkan hubungan antara komponen instalasi dengan komponen lainnya dengan menggunakan kabel listrik. *Wiring* diagram sistem kos pintar ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Wiring Diagram Sistem Kos Pintar

NodeMCU sebagai *chip* utama dalam sistem kos pintar terhubung dengan sensor arus ACS712, sensor PIR, sensor *water flow*, dan relay. Relay akan terhubung dengan lampu dan solenoid valve untuk mengatur nyala matinya komponen tersebut. Selain terhubung dengan relay, lampu juga terhubung dengan sensor arus agar dapat mengukur arus yang melewatinya. Katup solenoid dan sensor arus terhubung dengan *power supply*

220V AC sedangkan NodeMCU terhubung dengan tegangan 5V.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan pada aplikasi android dan sistem kos pintar. Pengujian fungsional pada fitur aplikasi android ditunjukkan pada Tabel I.

TABLE I PENGUJIAN FUNGSIONAL ANDROID

No	Pengujian	Lollipop	Marshmallow	Nougat
1	Log in user	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Log in admin	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	Pilih kamar dengan QR Code	Berhasil	Berhasil	Berhasil
4	Pilih kamar dengan kode kamar	Berhasil	Berhasil	Berhasil
5	Menu Lampu	Berhasil	Berhasil	Berhasil
6	Menu Kran	Berhasil	Berhasil	Berhasil
7	Menu tagihan	Berhasil	Berhasil	Berhasil
8	Kontrol lampu manual	Berhasil	Berhasil	Berhasil
9	Mode lampu otomatis	Berhasil	Berhasil	Berhasil
10	Kontrol kran manual	Berhasil	Berhasil	Berhasil
11	Mode kran otomatis	Berhasil	Berhasil	Berhasil
12	Informasi data kWh	Berhasil	Berhasil	Berhasil
13	Informasi data volume	Berhasil	Berhasil	Berhasil
14	Daftar tagihan	Berhasil	Berhasil	Berhasil
15	Riwayat tagihan	Berhasil	Berhasil	Berhasil
16	Buat tagihan	Berhasil	Berhasil	Berhasil
17	Remove user	Berhasil	Berhasil	Berhasil
18	Reset data	Berhasil	Berhasil	Berhasil
19	Pindah kamar	Berhasil	Berhasil	Berhasil
20	Pengaturan	Berhasil	Berhasil	Berhasil
21	Input tarif listrik	Berhasil	Berhasil	Berhasil
22	Input tarif air	Berhasil	Berhasil	Berhasil
23	Tanggal sekarang	Berhasil	Berhasil	Berhasil
24	Nama user per kamar	Berhasil	Berhasil	Berhasil
25	Log out	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Tabel I memperlihatkan hasil pengujian fungsionalitas aplikasi kos pintar berbasis android pada user dan admin dan terdapat 25 fungsi yang sudah diuji pada 3 sistem operasi yaitu Lollipop, Marshmallow, dan Nougat. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi kos pintar berbasis android untuk user dan admin sudah berjalan baik. Kemudian pengujian fungsional pada sistem kos pintar ditunjukkan pada Tabel II.

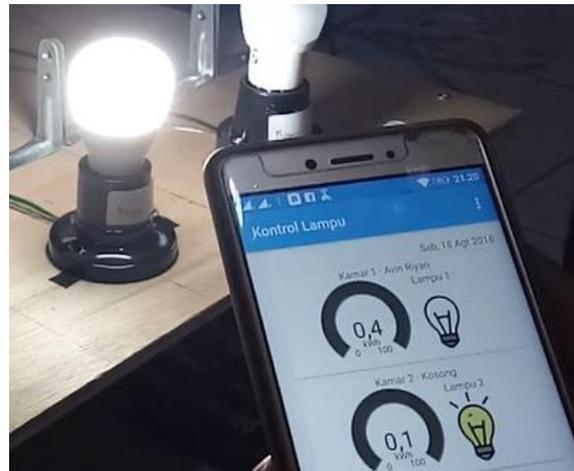
TABLE II PENGUJIAN FUNGSIONAL SISTEM KOS PINTAR

No	Pengujian	Hasil
1	Pengujian Sensor Arus ACS712	Berhasil mengukur arus lampu saat mati dengan toleransi kesalahan dibawah 10%
2	Pengujian Water Flow Sensor	Berhasil mengukur volume air dengan toleransi kesalahan dibawah 10%
3	Pengujian Solenoid Valve	Berhasil jika dikontrol melalui android maupun dari hasil pengukuran sensor PIR, solenoid dan lampu akan membuka dan menutup sesuai nilai status.
4	Pengujian Sensor PIR	Berhasil mendeteksi jika ada pengguna maka solenoid valve dan lampu hidup serta mati apabila tidak ada pengguna.

Tabel II menunjukkan hasil pengujian fungsionalitas sistem kos pintar dan terdapat 4

fungsi. Dapat disimpulkan bahwa sistem kos pintar sudah berjalan baik dengan toleransi kesalahan untuk pengukuran arus dan volume dibawah 10%. Beberapa pengujian fungsional pada aplikasi kos pintar dan sistem kos pintar ditunjukkan lebih rinci pada Gambar 4-12. Pengujiannya meliputi kontrol lampu manual, kontrol lampu otomatis, kontrol kran manual, kran terbuka, kontrol kran otomatis, informasi kWh, pengukuran kWh, pengukuran volume, dan informasi volume.

Gambar 4 merupakan kontrol lampu manual. Pengguna menghidupkan lampu melalui android dengan menekan tombol lampu.



Gambar 4 Kontrol Lampu Manual

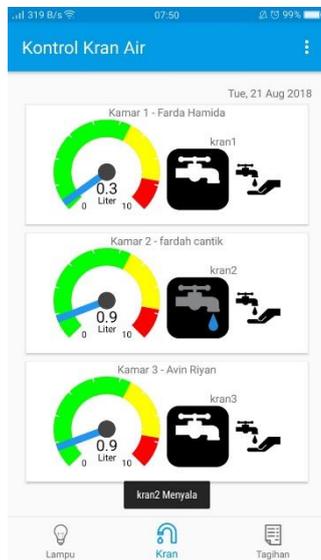
Gambar 5 merupakan kontrol lampu otomatis. Apabila terdeteksi ada pergerakan, maka saat mode otomatis aktif, lampu akan menyala. Mode otomatis diaktifkan melalui android.



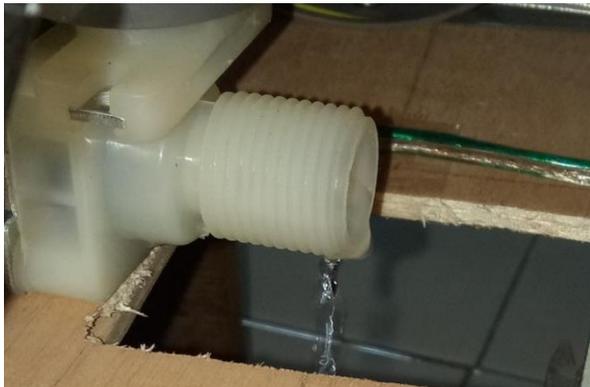
Gambar 5 Kontrol Lampu Otomatis

Gambar 6 menunjukkan kontrol kran manual. Pengguna menekan tombol kran pada menu kran di android, lalu kran air akan terbuka. Gambar 7 merupakan kran yang terbuka setelah dikontrol melalui android baik secara manual, maupun secara otomatis ketika sensor PIR mendeteksi

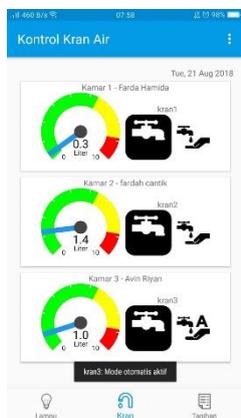
adanya pergerakan di sekitar kran. Gambar 8 merupakan kontrol kran otomatis. Mode otomatis kran diaktifkan melalui android. Ketika sensor PIR mendeteksi pergerakan, maka kran akan terbuka. Apabila sensor PIR tidak mendeteksi pergerakan, maka kran akan tertutup.



Gambar 6 Kontrol Kran Manual



Gambar 6 Kran Terbuka

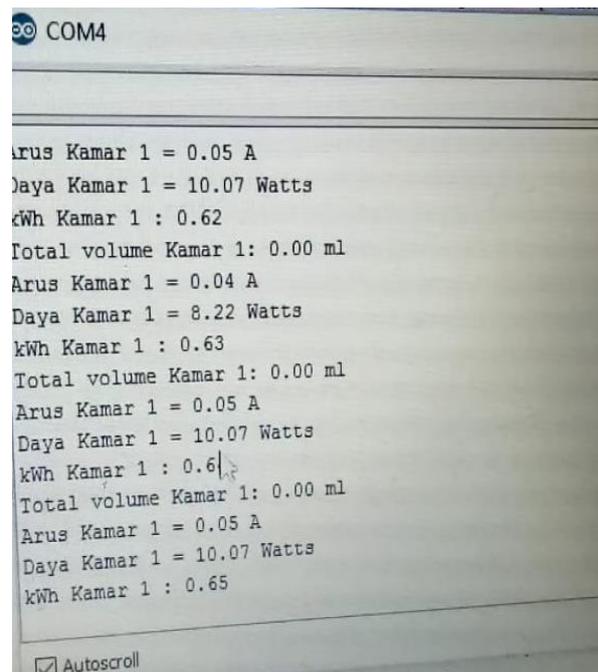


Gambar 7 Kontrol Kran Otomatis



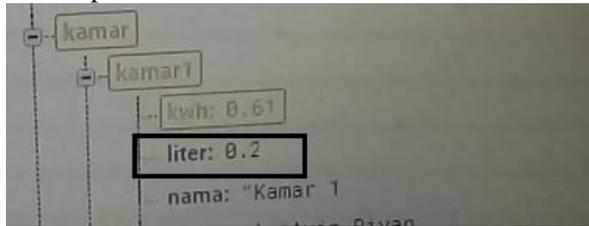
Gambar 8 Informasi kWh

Gambar 9 menunjukkan informasi kWh yang digunakan pada masing-masing kamar. Aplikasi mengambil data kWh secara terus menerus di basis data sehingga data yang tampil merupakan data yang paling aktual. Gambar 10 menunjukkan pengukuran kWh oleh sistem kos pintar. Pengukuran awal merupakan arus yang ada pada masing-masing lampu. Kemudian nilai arus diubah menjadi daya dan kWh secara terus menerus.

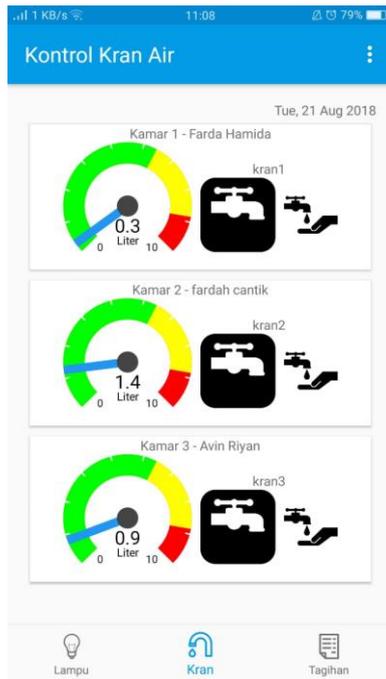


Gambar 9 Pengukuran kWh

Gambar 11 menunjukkan pengukuran volume yang digunakan pada kamar 1. Volume yang diukur pada sistem ini dalam satuan liter.



Gambar 11 Pengukuran volume



Gambar 12 Informasi volume

Gambar 12 menunjukkan pengukuran volume oeh sistem kos pintar. Pengukuran volume dalam sistem kos pintar dalam bentuk liter. Aplikasi mengambil data volume secara terus menerus di basis data sehingga data yang tampil di aplikasi merupakan data paling aktual.

### 3.2 Pengujian Kepuasan Pelanggan

Pengujian kepuasan pelanggan dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 10 responden yang meliputi penghuni kos dan pemilik kos untuk sistem kos pintar. Indikator kepuasan pengguna ditunjukkan pada Tabel IV.

TABLE IIIV TINGKAT KEPUASAN PENGGUNA

Indikator	Nilai
Sangat Memuaskan	81% - 100%
Memuaskan	61% - 80%
Cukup Memuaskan	41% - 60%
Tidak Memuaskan	21% - 40%
Sangat Tidak Memuaskan	0 – 20%

Berdasarkan hasil kuesioner pada 10 responden diperoleh hasil presentase kepuasan pengguna sebesar 81,8 % dan menyatakan bahwa sistem yang dibuat sangat membantu penghuni dan pemilik kos untuk memonitor penggunaan listrik dan air dengan indikator pengguna menunjukkan “**Sangat Puas**”.

Selain melakukan pengujian terhadap kepuasan pengguna, sistem kos pintar juga diuji tingkat efektifitasnya kepada 8 responden yang merupakan penghuni kos. Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan efektifitas tanpa sistem dan dengan sistem. Hasil pengujian tingkat efektifitas sistem ditampilkan pada Tabel III .

TABLE IV PENGUJIAN TINGKAT EFEKTIFITAS SISTEM

No	Nama	Biaya Yang Harus Dibayar	Biaya Tanpa Sistem	Biaya Dengan Sistem	Presentase Efektifitas
1	Khumaira Anin Aliya Pahlevi	Rp 9.580,6	Rp 20.000	Rp 9.600	52%
2	Yanuar Indrawati	Rp 9.235,9	Rp 15.000	Rp 9.300	38%
3	Nailil Izza Sofiyah	Rp 8.513,3	Rp 20.000	Rp 8.500	58%
4	Puji Nurul Hikmah	Rp 9.015,8	Rp 40.000	Rp 9.200	77%
5	Andre Septiawan	Rp 8.073,1	Rp 10.000	Rp 8.100	19%
6	Reinka Zaquarina Sari	Rp 10.365,6	Rp 30.000	Rp 10.400	65%
7	Rida Nur Yuliani	Rp 10.020,8	Rp 30.000	Rp 10.100	66%
8	Ade Yoan Perwita	Rp 8.293,2	Rp 40.000	Rp 8.300	79%

Berdasarkan pengujian tingkat efektifitas sistem dapat dihitung presentase efektifitas sistem secara keseluruhan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase efektifitas sistem (\%)} &= \frac{\text{Total presentase efektifitas sistem}}{\text{Jumlah responden}} \\
 &= \frac{454\%}{8} \\
 &= 57\%
 \end{aligned}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sistem kos pintar, dapat meningkatkan tingkat efektifitas sebesar 57% dibandingkan dengan tanpa menggunakan sistem kos pintar.

Sedangkan berdasarkan hasil pengujian, semua fitur sistem kos pintar sudah berjalan dengan baik. Fungsi pada aplikasi android yang meliputi kontrol lampu otomatis, kontrol lampu manual, kontrol kran otomatis, kontrol kran manual, informasi kWh, dan informasi volume pada aplikasi sistem kos pintar untuk admin dan user serta sistem kos pintar sudah berjalan dengan baik. Kemudian perbedaan fitur antara sistem kos pintar

berbasis NodeMCU dan android dengan sistem *smart home* yang sudah ada sebelumnya ditunjukkan pada Tabel V.

Simbol ceklist (✓) menandakan fitur tersebut tersedia di dalam sistem, sedangkan tanda minus (-) menandakan fitur tersebut tidak tersedia di dalam sistem. Terdapat kesamaan fitur pada sistem *smart home* yang telah dibuat sebelumnya. Namun semua fitur tersebut belum memiliki fitur kontrol air otomatis, kontrol kran otomatis, dan penghitungan biaya konsumsi air. Selain itu juga belum ada sistem yang dapat menggabungkan 2 sistem utama yaitu kontrol kran dan listrik serta penghitungan biaya konsumsinya menjadi 1 sistem.

TABLE V PERBANDINGAN FITUR

No	Sistem	Fitur / Teknologi						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Sistem Instalasi Air Rumah Telekomputerisasi Berbasis Mikrokontroler Dengan Perintah SMS	-	-	-	-	✓	-	-
2	Aplikasi kWh (Kilo Watt Hour) Meter Berbasis Mikrokontroler ATmega32 Untuk Memonitor Beban Listrik	-	-	-	-	-	✓	-
3	Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler	-	-	-	-	-	✓	-
4	Prototype Aplikasi kWh Meter Digital Menggunakan Mikrokontroler ATmega8535 untuk Ruang Lingkup Kamar	-	-	-	-	-	✓	-
5	Pengontrolan Lampu Melalui Internet Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Android	-	-	✓	✓	-	-	-
6	Desain dan Implementasi Smart Home Pengendali Lampu Rumah Berbasis Arduino Mega	-	-	-	✓	-	-	-
7	Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler	-	-	-	✓	-	✓	-
8	Prototype Monitoring Pengukuran Beban dan Biaya Arus Listrik dengan Mikrokontroler Arduino Pada Pelanggan Pascabayar Berbasis Web	-	-	-	-	-	✓	-
9	Pengembangan Centralized Smarthome Simulator Sebagai Solusi Penghematan Biaya Listrik Menggunakan Algoritma K-Means	-	-	-	-	-	✓	-
10	Aplikasi Monitor For EnergyHive & Every Engag	-	-	✓	-	-	✓	-
11	Sistem Kos Pintar Berbasis NodeMCU dan Android	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Keterangan :

- 1) Kontrol Lampu Otomatis
- 2) Kontrol Air Otomatis
- 3) Android
- 4) Kontrol Lampu
- 5) Kontrol Air
- 6) Hitung Tarif Listrik
- 7) Hitung Tarif Air

Sistem kos pintar berbasis NodeMCU dan android memiliki kesamaan dengan seluruh sistem yang pernah dibuat sebelumnya. Namun sistem tersebut belum terdapat fitur kontrol lampu otomatis, kontrol kran otomatis, dan penghitungan biaya konsumsi air.

Fitur kontrol lampu merupakan fitur yang ada pada aplikasi *user* dan admin. Perbedaannya, *user* dapat mengontrol lampu hanya pada kamarnya sendiri namun admin dapat mengontrol seluruh lampu. Terdapat kesamaan fitur kontrol lampu

dengan sistem pengontrolan lampu berbasis mikrokontroler dan android [2], sistem *smart home* pengendali lampu rumah berbasis arduino mega [4], sistem kontrol dan monitoring daya listrik [7], dan aplikasi *Monitor For Energy Hive & Every Engag* [9]. Namun fitur kontrol lampu pada sistem tersebut belum diimplementasikan pada kos dimana hak akses antara penghuni dan pemilik kos berbeda. Pada sistem kos pintar, sudah terdapat batasan hak akses antara admin dan *user*. Fitur kontrol air adalah fitur yang digunakan untuk membuka dan menutup kran air melalui android untuk *user* dan admin dengan hak akses yang sama dengan fitur kontrol lampu sebelumnya. Fitur ini memiliki kesamaan dengan sistem instalasi air [3]. Namun kontrol air pada sistem tersebut terbatas pada sensor ultrasonik saja sehingga tidak dapat di kontrol secara manual. Pada sistem kos pintar, kran air dapat dikontrol secara manual maupun otomatis. Fitur hitung tarif listrik merupakan fitur yang dapat memberikan informasi berupa biaya konsumsi listrik. Fitur ini memiliki kesamaan dengan aplikasi kWh meter berbasis mikrokontroler [1], monitoring pengukuran beban [5], monitoring konsumsi energi listrik [6], sistem kontrol dan monitoring daya listrik [7], aplikasi kWh meter digital [8], pengembangan centralized smarthome [9], dan aplikasi *Monitor For EnergyHive & Every Engag*. Namun penghitungan biaya listrik tersebut belum diimplementasikan pada kos dimana tiap bulan pemilik harus melakukan tagihan terhadap penghuni kos.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian “Sistem Kos Pintar Berbasis NodeMCU dan Android”, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem Kos Pintar Berbasis NodeMCU dan Android telah berhasil dibuat dan telah melalui proses pengujian fungsionalitas, pengujian kepuasan pengguna, dan pengujian efektifitas sistem dengan hasil semuanya berjalan dengan baik. Kontrol lampu dan kran air secara manual maupun otomatis (*solenoid valve*) menggunakan AKOSPIN dan sensor PIR dapat berfungsi dengan baik. Keakuratan pengukuran arus dan volume berhasil dilakukan dengan toleransi kesalahan dibawah 10%. Hasil pengujian kuisioner pada pengguna dan pemilik kos didapatkan tingkat kepuasan sebesar 81,8% dari 10 responden yang berarti Sistem Kos Pintar ini memuaskan. Hasil pengujian efektifitas pada 8 penghuni kos dapat dihasilkan bahwa Sistem Kos Pintar Berbasis

NodeMCU dan Android dapat meningkatkan efektifitas hingga 57%.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. D. M. B . A. Darmawan, I. K. A. Mogi, and I. W. Santiyasa, “Sistem Instalasi Air Rumah Terkomputerisasi Berbasis Mikrokontroler dengan Perintah SMS,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 82–92, 2017.
- [2] F. Fitriastuti, “Aplikasi Kwh ( Kilo What Hour ) Meter Berbasis Microntroller Atmega 32 Untuk Memonitor Beban Listrik,” vol. 2, no. 2, pp. 117–126, 2011.
- [3] T. Nusa, S. R. U. A. Sompie, and E. M. Rumbayan, “Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler,” vol. 4, no. 5, pp. 19–26, 2015.
- [4] P. Penelitian, F. Lipi, and K. P. Tangerang, “Prototipe Aplikasi KWh Meter Digital Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA8535 untuk Ruang Lingkup Kamar,” vol. 26, no. November, pp. 32–39, 2009.
- [5] E. A. Satya, Y. Christiyono, and M. Somantri, “Pengontrolan Lampu Melalui Internet Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Android,” *J. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 3, 2016.
- [6] Soleh and A. Susilo, “Desain dan Implementasi Smart Home System Pengendali Lampu Rumah berbasis Arduino Mega,” *Semin. Ris. Teknol. Inf.*, pp. 99–106, 2016.
- [7] R. Sulistyowati, D. D. Febriantoro, J. T. Elektro, and F. T. Industri, “PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMBATA DAYA LISTRIK BERBASIS.”
- [8] A. Zulpa *et al.*, “PROTOTYPE MONITORING PENGUKURAN BEBAN DAN,” 2015.
- [9] P. L. Rinjani, E. R. Widasari, and R. Maulana, “Pengembangan Centralized Smarthome Simulator Sebagai Solusi Penghematan Biaya Listrik Menggunakan Algoritma K-Means,” vol. 1, no. 8, pp. 658–667, 2017.
- [10] D. Stone, “Aplikasi Monitor For EnergyHive & Evergy Engage.” 2016.