

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN PEMANTAU PENGGUNAAN DAYA LISTRIK**  
**DAN AIR PADA *SMART TOILET* BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



**Proposal Tugas Akhir ini diajukan untuk Melengkapi Sebagian  
Persyaratan Ujian Akhir Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

**Disusun oleh :**

**SRI HARYUTI**

**4.31.18.1.22**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG**

**2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

1. Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Pemantau Penggunaan Daya Listrik dan Air Pada *Smart Toilet* Berbasis *Internet of Things*
2. Pelaksana
  - a. Nama : Sri Haryuti
  - b. NIM : 4.31.18.1.22
  - c. Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
  - d. Jurusan : Teknik Elektro
3. Pembimbing
  - a. Pembimbing I : Sarono Widodo, S.T., M.Kom.
  - b. Pembimbing II :

Semarang, 22 Februari 2022

Pelaksana



Sri Haryuti

NIM 4.31.18.1.22

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Sarono Widodo, S.T., M.Kom.

NIP. 196403091991031003

NIP.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi

Ari Sriyanto N., S.T., M.T., M.Sc.

NIP. 197409042005011001

## 1. Judul

Rancang Bangun Pemantau Penggunaan Daya Listrik dan Air Pada *Smart Toilet* Berbasis *Internet of Things*

## 2. Latar Belakang

Pada saat ini perkembangan ilmu teknologi selalu berdampingan dengan perkembangan peradaban sumber daya manusia. Dengan bertambahnya ilmu dan teknologi yang dikuasai maupun yang diterapkan, diharapkan manusia dapat meningkatkan kesejahteraan secara keseluruhan. Hal ini menyebabkan segala sesuatu yang berawal dari manual menjadi otomatis dengan sistem yang dapat digunakan untuk kehidupan sehari – hari. Semua itu tidak lepas dari adanya sistem pengawasan atau bisa disebut dengan sistem *monitoring*.

Sistem *monitoring* atau sistem pengawasan adalah suatu upaya yang sistematis untuk menetapkan kinerja standar pada perencanaan untuk merancang sistem umpan balik informasi, untuk membandingkan kinerja aktual dengan standar yang telah ditentukan, untuk menetapkan apakah telah terjadi suatu penyimpangan tersebut, serta untuk mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan untuk menjamin bahwa semua sumber daya perusahaan atau organisasi telah digunakan seefektif dan seefisien mungkin guna mencapai tujuan perusahaan atau organisasi (Widiastuti & Susanto, 2014). Diikuti dengan perkembangan teknologi yang menggunakan *Internet of Things* (IoT) untuk penerapan sistem tersebut.

Di era sekarang ini banyak teknologi yang menerapkan sistem *monitoring* terutama dalam penggunaan *Internet of Things* (IoT), *Internet of Things* adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirim data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. *Internet of Things* saat ini memiliki banyak perkembangan terutama dalam hal teknologi yang mencakup teknologi berbasis sensor, nirkabel dan QR Code yang sering dijumpai. Penerapannya mulai dari *Smart City*, *Smart Building* serta *Smart Toilet*.

Kamar mandi merupakan salah satu fasilitas dan sarana public yang paling sering dicari dan digunakan. Sistem kamar mandi saat ini masih bersifat konvensional yaitu dengan cara menghidupkan lampu dan kipas dengan menekan sakelar, menggunakan kran air dan terkadang seringkali lupa dimatikan. Hal tersebut dapat menimbulkan pemborosan penggunaan listrik dan air yang berlebihan.

Dari uraian tersebut perlu adanya pembaharuan sistem kamar mandi dari yang mulanya konvensional beralih ke otomatis. Hal ini yang mendasari pembuatan Rancang Bangun Pemantau Penggunaan Daya Listrik dan Air Pada *Smart Toilet* Berbasis *Internet of Things*, project ini dirancang untuk dapat memonitoring berapa banyak daya listrik dan jumlah air yang telah digunakan disetiap kamar mandi. Sistem yang dibuat dihubungkan menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali yang utama. Pada sistem ini PIR akan mendeteksi jika ada pergerakan didalam kamar mandi maka semua sistem akan menyala mulai dari lampu dan juga *Solenoid Valve* akan terbuka untuk menyiapkan air yang akan mengalir ke wastafel dan juga *shower* yang ada di bilik *water closet*. Dan apabila bilik *water closet* tertutup maka *Infrared* yang terpasang pada pintu akan menyala dan semua sistem yang ada dalam kamar mandi tetap bekerja walaupun tidak terdeteksi pergerakan di wastafel kamar mandi.

### **3. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat maka terjadi perumusan masalah sebagai berikut :

1. Belum adanya alat yang bisa untuk memonitoring penggunaan daya listrik dan air dalam skala besar.
2. Terjadinya pemborosan energi apabila tidak dibuat alat *monitoring* tersebut.
3. Sistem yang dulunya dibuat belum menggunakan *Infrared* di bilik pintu *closet* kamar mandi.

### **4. Tujuan**

Tujuan dari pembuatan alat ini sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan konsep *smart building* untuk sistem *smart toilet*.
2. Membuat alat untuk monitoring penggunaan daya listrik dan air secara berkala.
3. Menguji dan menganalisa hasil perhitungan penggunaan daya listrik dan air pada alat.

### **5. Manfaat**

Manfaat dari pembuatan alat ini sebagai berikut :

1. Alat ini bisa mengurangi pemborosan pemakaian energi secara berlebihan melalui *monitoring website* dan *android*.
2. Alat ini bisa digunakan di setiap kamar mandi yang memiliki fasilitas yang memadai.
3. Hasil monitoring dapat digunakan untuk analisa kebutuhan yang diperlukan pada kamar mandi.

## 6. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini antara lain :

1. Alat ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler.
2. Memonitoring penggunaan daya listrik dan air menggunakan sensor PZEM-004T dan sensor *Water Flow* di kamar mandi Politeknik Negeri Semarang.
3. Output dari monitoring tersebut disimpan dalam *Firebase Realtime Database*.
4. Tidak membahas secara detail tentang *Web Server* dan *Android*.

## 7. Tinjauan Pustaka

Pada penyusunan proposal tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Pemantau Penggunaan Daya Listrik dan Air Pada *Smart Toilet* Berbasis *Internet of Things*” beberapa jurnal dijadikan sebagai referensi dari penyusunan tugas akhir ini. Referensi pertama adalah jurnal dengan judul “Rancang Bangun *Smart Toilet* Dilengkapi Sistem *Monitoring* Berbasis *Website*”. Dalam rancang bangun ini, penulis menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi adanya pergerakan dan lampu akan menyala secara otomatis. Pada saat yang sama *Soloneid Valve* akan terbuka untuk menyiapkan air yang digunakan pada wastafel dan *shower* yang ada pada bilik *water closet* (Rahmawati et al., 2020). Rancangan ini belum memiliki sistem dimana ada orang didalam bilik *water closet* sistem tersebut akan selalu tetap *on*.

Referensi kedua yang digunakan adalah jurnal dengan judul “Perancangan Dan Implementasi *Smart Bathroom* Berbasis *IoT*”. Dalam rancang bangun ini, penulis menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi adanya suatu pergerakan maka lampu dan kipas *exhaust* hidup. Kemudian ketika sensor Ultrasonik pada bak mandi menghitung ketinggian air dan kondisi air kosong, maka *Soloneid Valve* hidup dan mengisi bak mandi hingga penuh. Kemudian ketika sensor Ultrasonik pada wadah sampo menghitung ketinggian isi sampo dan kondisi sampo kosong, maka alarm hidup dan memberitahu kepada pengguna. Kemudian data pada alat terhubung dengan *firebase* agar semua data yang diterima oleh alat dapat ditampilkan secara *realtime* (Purwanto et al., 2019). Pada rancangan ini belum dibuat aplikasi android untuk mempermudah penggunaan kamar mandi dan belum adanya LED RGB yang diletakkan pada pintu kamar mandi untuk mengetahui secara langsung kondisi manusia di dalam kamar mandi.

Referensi jurnal ketiga adalah yang berjudul “Sistem Informasi Penggunaan Ruang Toilet Berdasarkan Posisi Kunci Pintu Menggunakan Mikrokontroler”. Dalam rancang bangun ini, penulis menggunakan sensor inframerah yang diletakkan

pada kunci pintu toilet untuk mengambil data *High* atau *Low* pada perangkat. Kemudian NodeMCU sebagai mikrokontroler mengolah data dan ditampilkan pada *website* (Astuti et al., 2019). Pada rancangan ini belum menggunakan akses jaringan internet interlokal sehingga sistem informasi ini belum bisa diakses dimanapun pengguna tersebut berada dan sistem ini hanya memberikan informasi penggunaan ruang toilet berdasarkan posisi kunci pintu.

Dari beberapa referensi tersebut penyusunan tugas akhir ini memiliki perbedaan yaitu alat yang akan dirancang untuk memantau penggunaan daya listrik dan air ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi adanya pergerakan, apabila PIR menyala maka sistem pada alat ini akan bekerja dengan *Soloneid Valve* terbuka untuk mengalirkan air dan sensor *Water Flow* dapat bekerja untuk menghitung debit air yang telah dikeluarkan. Kemudian lampu akan menyala dan sensor PZEM-004T akan dapat bekerja untuk menghitung penggunaan daya listrik yang telah terpakai serta terdapat sensor inframerah yang diletakkan pada kunci pintu bilik toilet ketika pintu tersebut terkunci yang menandakan ada orang didalam maka semua sistem pada alat ini akan tetap bekerja walaupun kondisi PIR tidak mendeteksi adanya pergerakan.

## **8. Dasar Teori**

Dasar teori ini memaparkan tentang teori yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir “Rancang Bangun Pemantau Penggunaan Daya Listrik dan Air Pada *Smart Toilet* Berbasis *Internet of Things*”

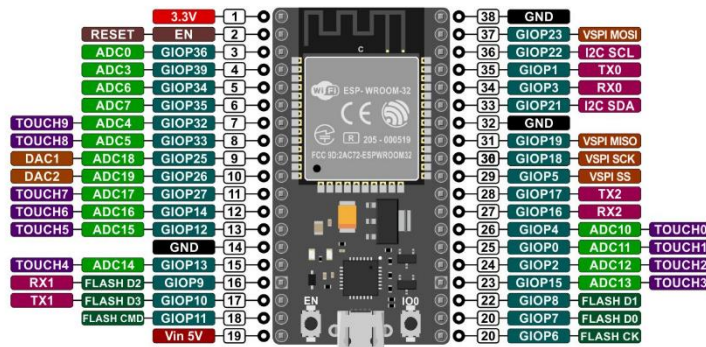
### **8.1 *Internet of Things* (IoT)**

*Internet of Things* (IoT) adalah skenario dari suatu objek yang dapat melakukan suatu pengiriman data/informasi melalui jaringan tanpa campur tangan manusia. IoT sangat erat hubungannya dengan komunikasi mesin dengan mesin (M2M) tanpa campur tangan manusia ataupun komputer yang lebih dikenal dengan istilah cerdas (*smart*) (Limantara et al., 2017).

### **8.2 ESP-32**

ESP-32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* dan berfungsi untuk menampung dan memproses semua port dan IC sehingga bisa mengontrol driver sehingga port atau *device* yang terhubung ke mikrokontroler tersebut dapat berjalan dengan baik. Mikrokontroler ini juga memiliki kemampuan untuk terhubung dengan internet melalui jaringan *wireless* tanpa tambahan *board* lagi karena sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga

sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Mikrokontroler ini juga hemat energy dan memiliki *dual-mode Bluetooth* yang terintegrasi.



Gambar 8.1 ESP-32 dan bagian – bagian pinnya

Gambar 8.1 merupakan pin out dari ESP32. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC.

### 8.3 Sensor PIR

*Passive Infrared Receiver* (PIR) adalah sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi pergerakan. Pergerakan ini dapat dideteksi dengan mengecek logika *high* pada pin *output*. Logika *high* tersebut dapat dibaca oleh mikrokontroler.



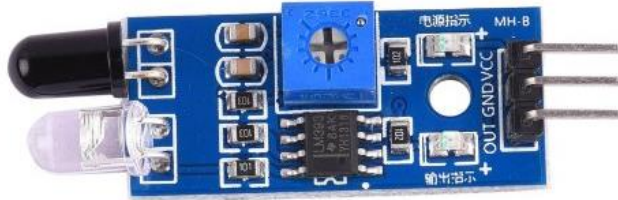
Gambar 8.2 Sensor PIR

Gambar 8.2 menunjukkan bentuk fisik dari sensor PIR HC-SR501 dimana sensor ini membutuhkan tegangan sebesar 5V agar dapat beroperasi.

### 8.4 Sensor *Infrared*

Modul sensor *infrared* FC-51 memiliki IR *transmitter* dan IR *receiver* yang akan mendeteksi keberadaan hambatan didepan modul sensor. IR *transmitter*

adalah bagian yang memancarkan radiasi infra merah, sehingga biasa disebut IR LED. Meskipun IR LED tampak seperti LED normal pada umumnya, namun radiasi yang dipancarkan oleh IR LED tidak akan terlihat oleh mata manusia. IR *receiver* adalah bagian yang mendeteksi radiasi dari IR *transmitter*. IR *transmitter* biasanya berbentuk photodiode dan phototransistor.



Gambar 8.3 Sensor *Infrared*

Gambar 8.3 merupakan bentuk fisik modul sensor *infrared* yang terdapat potensiometer digunakan untuk mengatur jangkauan pendeteksian. Modul ini menggunakan komparator IC LM393. Rangkaian komparator pada modul ini menggunakan mode non-inverting dimana ketika tegangan pada pin + lebih besar dari pin – maka output akan berayun kearah V+, tetapi jika tegangan pada pin + lebih kecil dari pin – maka output akan berayun kearah V-.

#### 8.5 *Water Flow Sensor*

*Water Flow sensor* utamanya terbuat dari plastic, hall sensor dan rotor magnetik. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi atau mengukur aliran air. Ketika air melewati rotor, maka rotor magnetik akan berputar. Kecepatan putaran dari rotor magnetik tergantung dari perubahan laju aliran air, kemudian hall sensor akan mengeluarkan sinyal pulsa yang sesuai. Sinyal pulsa dari hall sensor ini yang dibaca oleh mikrokontroler.





Gambar 8.4 *Water Flow Sensor*

Gambar 8.4 merupakan bentuk fisik dari *water flow sensor*, prinsip kerja sensor ini memanfaatkan fenomena efek hall. Data yang dihasilkan dari pengukuran *water flow sensor* ini akan dijadikan acuan untuk monitoring penggunaan air.

#### 8.6 Sensor PZEM-004T

PZEM-004T adalah sensor yang dapat digunakan untuk mengukur tegangan rms, arus rms dan daya aktif yang dapat dihubungkan melalui arduino ataupun platform *open source* lainnya.



Gambar 8.5 Sensor PZEM-004T

Gambar 8.5 menunjukkan dimensi fisik dari papan PZEM-004T adalah 3,1 cm  $\times$  7,4 cm. Modul PZEM-004T dibundel dengan kumparan trafo arus diameter 3 mm yang dapat digunakan untuk mengukur arus maksimal sebesar 100 A. Daya pada rangkaian sensor ini disupplay dengan daya 5 Volt DC.

#### 8.7 *Solenoid Valve*

*Solenoid Valve* adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC. *Solenoid Valve* atau katup

solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan, dan lubang *exhaust*. Lubang masukan berfungsi sebagai tempat cairan masuk, lalu lubang keluaran berfungsi sebagai tempat cairan keluar yang dihubungkan ke beban, sedangkan lubang *exhaust* berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan cairan yang terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika *solenoid valve* bekerja.



Gambar 8.6 *Solenoid Valve*

Gambar 8.6 merupakan bentuk fisik dari *solenoid valve*, prinsip kerjanya yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakanya dimana ketika koil mendapat supplay tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya. Ketika piston berpindah posisi maka pada lubang keluaran dari *solenoid valve* akan keluar cairan yang berasal dari supplay. Pada umumnya *solenoid valve* mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.

#### 8.8 *Relay*

*Relay* adalah saklar elektromagnetik yang terdiri dari dua bagian utama yaitu elektromagnet (koil) dan mekanikal (kontak saklar).



Gambar 8.7 *Relay*

Gambar 8.7 merupakan bentuk fisik *relay* yang memiliki prinsip kerja menggerakkan kontak saklar dengan menggunakan prinsip elektromagnetik yang hanya menggunakan arus listrik kecil, sehingga penggunaan *relay* dapat diaplikasikan untuk tegangan tinggi.

#### 8.9 Modem

Modem adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengakses internet dimana data berbentuk sinyal digital yang akan diubah menjadi sinyal analog. Alat ini merupakan jenis alat komunikasi dua arah dimana dapat mengubah sinyal informasi dan memisahkan sinyal informasi dari sinyal pembawa.



Gambar 8.8 Modem

Gambar 8.8 menunjukkan bentuk fisik modem dimana dalam rancang bangun ini modem tersebut digunakan untuk akses jaringan internet yang merupakan input dari sistem.

#### 8.10 Firebase

Firebase adalah layanan yang dimiliki oleh Google. Dengan adanya Firebase, pengembang aplikasi dapat fokus mengembangkan aplikasi dan mempermudah pengembang aplikasi.



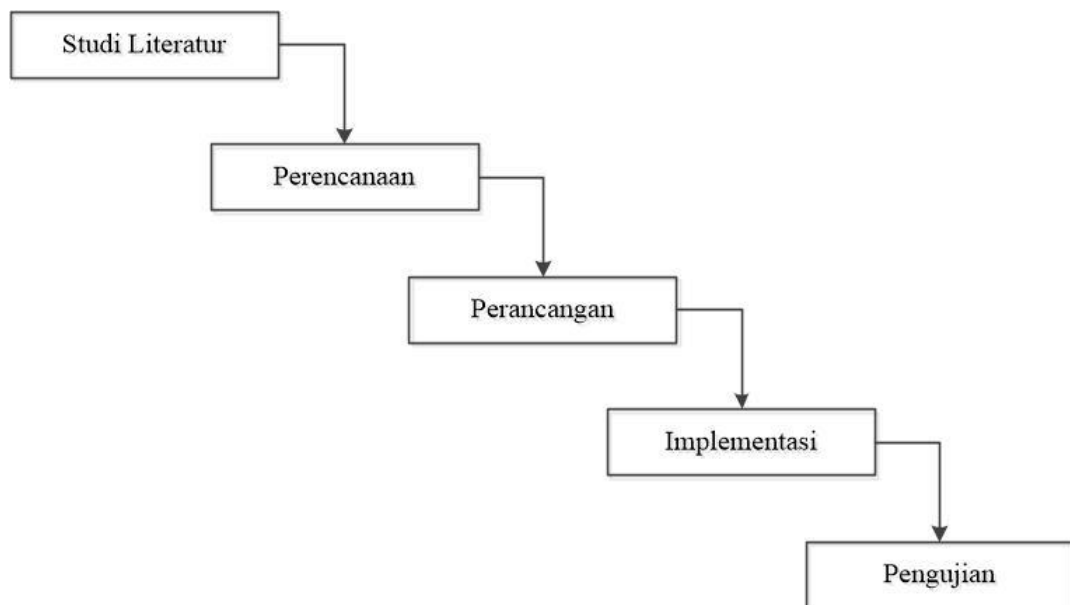
Gambar 8.9 Logo Firebase

Gambar 8.9 merupakan logo firebase, firebase sendiri memiliki beberapa fitur, diantaranya adalah realtime database yang disimpan secara cloud, layanan ini

menggunakan Application program interface (API), data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung, apabila ada perubahan pada data yang tersimpan, maka setiap user yang terhubung akan menerima pembaruan data secara otomatis.

## 9. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode *waterfall*. Model Waterfall ini awal ditemukan oleh Winston W.Royce pada tahun 1970. Dia menulis sebuah artikel ilmiah yang berisi pandangan pribadinya pada pengembangan perangkat lunak. Pengertian dari metode Waterfall itu sendiri yaitu suatu metodologi pengembangan perangkat lunak yang mengusulkan pendekatan kepada perangkat lunak sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, design, kode, pengujian dan pemeliharaan (PRADANA, 2019). Metode penelitiannya digambarkan sebagai berikut :



Gambar 9.1 Metode *Waterfall*

Metode ini terdiri dari lima tahap yaitu :

### 1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap awal untuk mencari dan memperoleh sumber – sumber referensi yang digunakan dalam pembuatan dasar teori sebagai bahan pendukung pembuatan tugas akhir. Literatur atau sumber yang diambil meliputi buku referensi, jurnal maupun artikel pendukung dari sumber yang resmi.

## 2. Perencanaan

Pada tahap perencanaan merupakan tahap dimana merencanakan penjadwalan kegiatan, anggaran biaya serta gambaran rancang bangun sistem.

## 3. Perancangan

Tahap yang selanjutnya perancangan yang dilakukan untuk merealisasikan gambaran rancang bangun sistem yaitu dengan membuat rancangan bangun serta mulai proses merancang alat dan semua komponen yang telah dipersiapkan. Rancang bangun ini guna untuk analisa kebutuhan kamar mandi agar tidak terjadi pemborosan energi dalam skala besar.

## 4. Implementasi

Tahap ini merupakan pengimplementasian dari tahap perancangan. Pada tahap ini semua sensor yang telah terpasang dipastikan sesuai dengan fungsinya masing – masing.

## 5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian semua sistem rancang bangun yang telah dibuat agar sesuai dengan hasil yang diinginkan.

Pengujian ini dibagi menjadi 3 bagian :

### 1. Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan ketika sensor terpasang terpisah dan dipastikan semua komponen yang akan dirangkai berfungsi semua.

### 2. Pengujian Alat

Pengujian alat yaitu ketika semua sensor dan komponen yang telah diuji sudah sesuai maka dirangkai jadi satu kemudian sistem tersebut dijalankan.

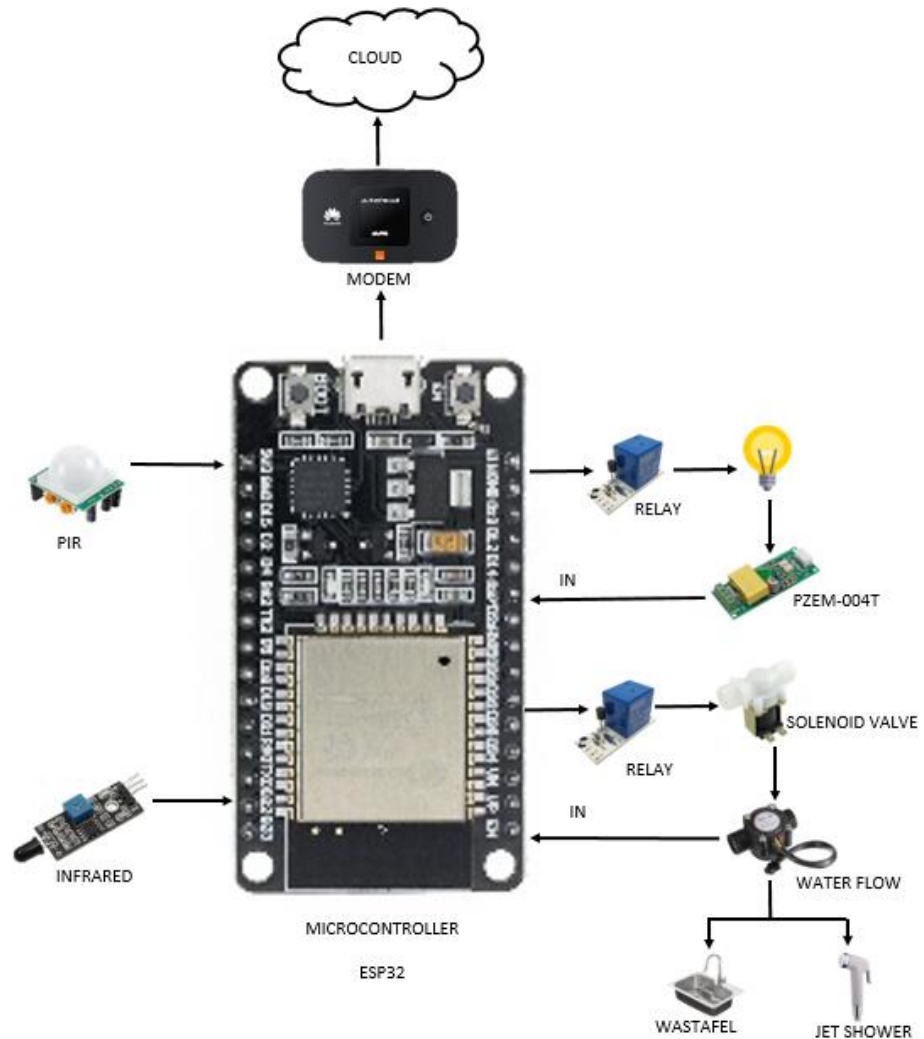
### 3. Pengujian Delay

Pengujian delay dilakukan ketika semua alat yang dirancang telah terpasang dengan benar maka perlu dilakukan delay untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan bagi sistem untuk mengirim data.

## 10. Perancangan Sistem

### 10.1 Rancang Bangun Sistem

Berikut merupakan gambar rancangan bangun sistem alat yang akan dibuat :



Gambar 10.1 Rancang Bangun Sistem

Gambar 10.1 merupakan gambar rancang bangun sistem dari tugas akhir ini, alat tersebut memiliki cara kerja ketika sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan maka sistem tersebut akan menyala mulai dari lampu dan *solenoid valve* akan terbuka untuk mengalirkan air ke wastafel dan *shower* yang ada pada bilik kamar mandi. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dimana terdapat 3 input yaitu melalui modem, sensor PIR untuk deteksi pergerakan dan

*infrared* yang dipasang pada pintu bilik closet kamar mandi. *Infrared* ini digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya orang didalam bilik closet kamar mandi dimana jika pintu bilik closet kamar mandi tertutup dan terkunci tandanya sedang ada aktifitas orang didalamnya melalui *infrared* ini sistem yang ada didalam kamar mandi akan terus menyala walaupun sensor PIR diluar tidak mendeteksi adanya pergerakan orang yang masuk ke kamar mandi.

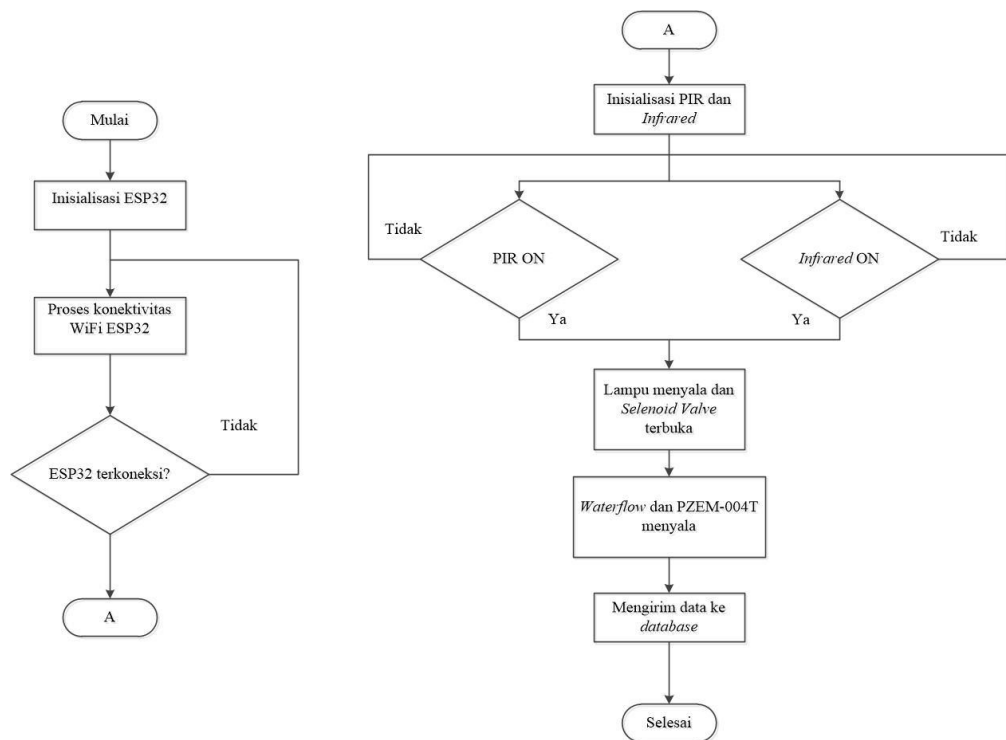
Dalam sistem ini juga terdapat 2 kendali yang utama yaitu pada lampu dan *solenoid valve* yang terhubung dengan *relay*. Apabila logic bernilai 1 maka akan dikirimkan dari mikrokontroler menuju relay yang kemudian tersambung pada lampu sehingga lampu tersebut akan menyala. Begitu juga dengan *solenoid valve* ketika terbuka maka air akan mengalir ke wastafel dan kran otomatis akan menyala karena mendeteksi adanya rangsangan. Kemudian untuk *shower* pada bilik closet kamar mandi juga memiliki sistem yang sama ketika *solenoid valve* terbuka maka air akan langsung mengisi melalui pipa sehingga saat ditekan air mengalir karena katub tersebut terbuka.

Untuk monitoring penggunaan daya listrik dan air disini menggunakan sensor PZEM-004T digunakan untuk monitoring daya listrik dimana nanti akan dihitung berapa banyak penggunaan listrik yang telah dikeluarkan pada sistem ini dan sensor *water flow meter* digunakan untuk menghitung debit air yang telah dikeluarkan, sistem ini digunakan untuk mengurangi tingkat pemborosan energi listrik dan air secara berlebihan dan dapat dimonitoring secara berkala.

Untuk mengantisipasi adanya gangguan pada sistem ini akan diterapkan juga pemasangan sistem manual sebagai ganti apabila sistem otomatis ini mengalami kendala. Sistem manual ini terpasang pada saklar lampu dan katup pada pipa air sehingga walaupun terjadi eror alat ini masih bisa digunakan.

## 10.2 Flowchart

Berikut flowchart sistem kerja alat ini :



Gambar 10.2 *Flowchart* sistem kerja alat

Gambar 10.2 merupakan urutan proses yang dilakukan sensor saat mendeteksi pergerakan, dimulai dari mikrokontroler yaitu ESP32 ketika terhubung dengan koneksi internet maka akan terkoneksi. Jika ESP32 terkoneksi dengan baik maka proses berlanjut yaitu sensor PIR membaca pergerakan dipintu masuk kamar mandi namun jika ESP32 belum terkoneksi maka akan kembali ke proses inisialisasi data yang terkirim pada ESP32.

Kemudian jika sudah terkoneksi maka proses berlanjut yaitu sensor PIR membaca pergerakan dan jika terdeteksi pergerakan maka ke proses selanjutnya yaitu sensor *infrared* yang berada di bilik pintu *closet* kamar mandi akan membaca pergerakan lewat pengunci pintu yang ketika ditutup berarti sensor tersebut mengirim data 1. Apabila tidak mengirim data dengan baik maka kembali ke proses membaca pergerakan sensor PIR dan sensor *infrared* juga akan membaca ulang data yang dikirimkan.



Kemudian jika semua sistem mengirim data 1 yang artinya semua proses berjalan dengan lancar maka sensor PIR dan *infrared* akan melanjutkan proses lampu dan *solenoid valve* akan terbuka lalu mengirim data ke *database*. Walaupun sensor PIR tidak mendeteksi pergerakan data yang akan dikirim tetap 1 dan sistem akan tetap menyala karena terdeteksi melalui sensor *infrared*.

### 10.3 Jadwal Kegiatan

Berikut merupakan table jadwal kegiatan pelaksanaan tugas akhir :

Tabel 10.1 Jadwal Kegiatan

Jenis Kegiatan	Jadwal Pelaksanaan Tahun 2021 – 2022							
	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli
Studi Pustaka								
Analisa Kebutuhan								
Perencanaan Sistem								
Pembuatan Alat								
Pengujian Sistem dan Pengambilan Data								
Penyusunan Laporan								

Berdasarkan table 10.1 dapat dilihat bahwa terdapat enam jenis kegiatan yang akan dilaksanakan mulai dari Bulan Desember 2021 – Bulan Juli 2022. Kegiatan yang pertama yaitu studi pustaka dimana pada tahap ini dilakukan pencarian terhadap sumber – sumber literasi dan juga dari tugas akhir yang pernah ada sebelumnya, pada tahap ini juga harus banyak sumber literasi yang diperoleh mulai dari jurnal, tugas akhir tahun – tahun sebelumnya maupun dari *website*. Kegiatan ini dilaksanakan pada Bulan Desember 2021 hingga Februari 2022 sebelum seminar proposal berlangsung.

Kegiatan yang kedua yaitu analisa kebutuhan dimana pada tahap ini sebelum merancang alat maka harus dilakukan analisa terhadap komponen apa saja yang diperlukan dalam pembuatan alat tersebut. Analisa kebutuhan ini juga

berdasarkan studi pustaka yang telah berlangsung. Analisa kebutuhan dilakukan pada Bulan Januari – Bulan Februari 2022.

Lalu kegiatan yang selanjutnya yaitu perencanaan sistem dimana mulai membuat gambaran tentang rancangan alat, desain *website* dan *android* serta membuat bagan diagram alur yang akan digunakan dalam pembuatan alat, *website* dan *android*. Kegiatan ini dilaksanakan selama Bulan Februari – Bulan Maret 2022.

Kemudian tahap selanjutnya yaitu pembuatan alat yang dilaksanakan pada Bulan Maret – Bulan Mei 2022, pada kegiatan ini perancangan *website* dan *android* mulai dibuat dari mulai beranda hingga menu bar yang lain.

Tahap yang selanjutnya yaitu pengujian sistem dan pengambilan data, tahap ini dilaksanakan pada Bulan Mei – Bulan Juni 2022. Pada kegiatan ini dilakukan tiga sistem pengujian dan pengambilan data mulai dari pengujian sensor dan komponen secara masing – masing hingga berbentuk alat yang telah dirangkai dan kemudian dilakukan pengujian dengan delay yang telah ditentukan.

Kemudian penyusunan laporan yang dilakukan sebelum melaksanakan persiapan untuk ujian sidang. Penyusunan laporan ini dimulai dari Bulan Februari – Bulan Juli 2022. Penyusunan laporan ini dilaksanakan dari awal hingga akhir pembuatan alat dan pengujian, hal ini dimaksud agar ketika membuat alat juga dapat melaksanakan penyusunan laporan dan diiringi dengan pembuatan proposal tugas akhir sebelum pelaksanaan seminar proposal.

#### 10.4 Rancangan Anggaran Biaya

Berikut merupakan tabel rancangan anggaran biaya pembuatan tugas akhir :

Tabel 10.3 Rancangan Anggaran Biaya (1 Tim berisi 3 mahasiswa)

No.	Nama Barang	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1.	<i>Infrared</i>	2	buah	10.000	20.000
2.	ESP 32	1	buah	90.000	90.000
3.	<i>Flowmeter</i>	1	buah	30.000	30.000
4.	PZEM-004T	1	buah	150.000	150.000

5.	PIR ( <i>Passive Infrared Receiver</i> )	1	buah	30.000	30.000
6.	<i>Solenoid Valve</i> 12V	1	buah	100.000	100.000
7.	<i>Relay</i>	2	buah	20.000	40.000
8.	Modem	1	buah	200.000	200.000
9.	Lampu LED	1	buah	20.000	20.000
10.	<i>Hand Shower</i>	1	buah	50.000	50.000
11.	Kran manual	1	buah	25.000	25.000
12.	Sakelar lampu	1	buah	5.000	5.000
13.	Kran Otomatis	1	buah	130.000	130.000
14.	Hosting dan Domain	1	tahun	300.000	300.000
15.	Kertas HVS	3	rim	45.000	135.000
16.	Tinta printer	2	set	100.000	200.000
17.	Prototype toilet				1.000.000
<b>Jumlah</b>					<b>Rp. 2.525.000</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, E. T., Ramadan, D. N., Pd, S., Agus, I., & Permana, G. (2019). Sistem Informasi Penggunaan Ruang Toilet Berdasarkan Posisi Kunci Pintu. *Sistem Informasi Penggunaan Ruang Toilet Berdasarkan Posisi Kunci Pintu*, 5(2), 1750–1761.
- Limantara, A. D., Purnomo, Y. C. S., & Mudjanarko, S. W. (2017). Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet of Things (Iot) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1(2), 1–10. [jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek)
- PRADANA, G. J. T. R. I. (2019). *Rancang Bangun Sistem Penyewaan Rental Mobil Di Garuda Car Rental Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall*. <http://repository.unmuhjember.ac.id/id/eprint/7135>
- Purwanto, A. J., Darlis, D., Si, S., & Hartaman, A. (2019). *PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART BATHROOM BERBASIS IOT Design and Implementation of Smart Bathroom Based IOT*. 5(2), 1617–1635.
- Rahmawati, A. Y. U., Sari, M. N., Elektro, J. T., & Semarang, P. N. (2020). *Proposal Tugas Akhir RANCANG BANGUN SMART TOILET DILENGKAPI SISTEM MONITORING BERBASIS WEBSITE*.
- Widiastuti, N. I., & Susanto, R. (2014). Kajian sistem monitoring dokumen akreditasi teknik informatika unikom. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 12(2), 195–202. <https://doi.org/10.34010/miu.v12i2.28>