

# **Kotak Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT)**

## **(Menggunakan Protokol HTTP dan MQTT)**

### **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**OLEH :**

**KURNIA SANTY LINGSING PUTERI**  
**09011381520060**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

### Kotak Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT) (Menggunakan Protokol HTTP dan MQTT)

#### TUGAS AKHIR

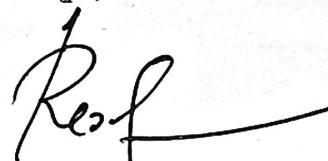
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

**KURNIA SANTY LINGSING PUTERI**

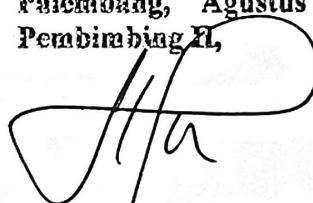
**09011381520060**

Pembimbing I,



Dr. Reza Firsantaya Malik, M.T.  
NIP. 197604252410121001

Palembang, Agustus 2020  
Pembimbing II,



Huda Ubaya, S.T., M.T.  
NIP. 198106162012121003

Mengetahui, 14/8/2020  
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.  
NIP. 196612032006041001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 28 Juli 2020

Tim Penguji:

1. Ketua : Aditya P. P. Prasetyo, S. Kom., MT.

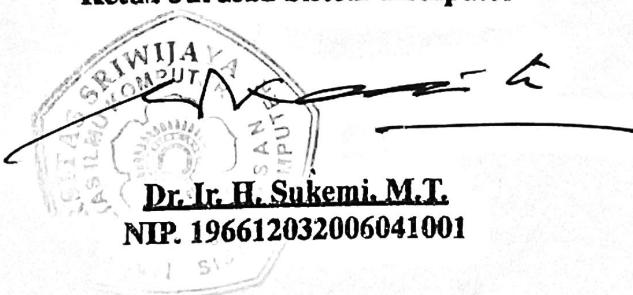
2. Pembimbing I : Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.

3. Pembimbing II : Huda Ubaya, S.T., M.T.

4. Penguji I : Ahmad Fali Odkilas, S.T., M.T.

5. Penguji II : Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M.T.

Mengetahui, 14/7/2020  
Ketua Jurusan Sistem Komputer



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kurnia Santy Lingsing Puteri

NIM : 09011381520060

Judul : Kotak Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT)  
(Menggunakan Protokol HTTP dan MQTT)

Hasil pengecekan *Software Turnitin*: 11%

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Agustus 2020



Kurnia Santy Lingsing Puteri

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

*“Yakinlah, Allah tidak pernah mengujimu melampaui batas kemampuanmu”*  
*-Bunda Yayanti Siarni-*

*“Kalau Hanya Cantik dan Enak untuk dipandang, boneka Barbie juga bisa. Jadilah Orang yang tidak hanya cantik, namun berilmu dan berakhhlak mulia”*  
*-Ayah Basiruddin Sangkut-*

*“Sekali nyatakan perang, pantang mundurkan langkahmu! Walau Sejenak”*  
*-Novian Lusat Ponco Sangga-*

Skripsi ini ku persembahkan untuk:

- Ayah Basiruddin, S.Sos. dan Bunda Yayanti Siarni
- Suami Tercinta, Pratu Mar. Novian Lusat Ponco Sangga
- Diri ini Sendiri yang Sudah Berjuang
- Dosen Pembimbing dan Dosen Pengaji yang penuis hormati
- Seluruh Dosen Jurusan Sistem Komputer
- Jurusan Sistem Komputer Unggulan
- Universitas Sriwijaya

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabbil‘alamin penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini serta bimbingan dari berbagai pihak dengan judul “**Kotak Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT) (Menggunakan Protokol HTTP dan MQTT)**”.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga terselesaiannya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Erwin, S.Si., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik saya yang banyak memberikan saya pelajaran dalam menghadapi warna-warni dunia perkuliahan.
2. Bapak Dr. Reza Fisandaya Malik, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir saya, yang selalu sabar dengan berbagai macam kelakuan saya pada saat bimbingan.
3. Huda Ubaya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dua Tugas Akhir saya yang juga selalu sabar menghadapi saya yang selalu pusing dengan permasalahan Tugas Akhir saya.
4. Bapak Rossi Passarella, S.T., M.Eng. selaku ketua jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya, yang saya anggap sudah seperti ayah saya sendiri.
5. Dan seluruh dosen jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
6. Mbak Renny Virgasari, selaku admin jurusan Sistem Komputer yang juga selalu menampung keluh kesah saya.
7. Ayah Basiruddin, S.Sos dan Bunda Yayanti Siarni tercinta yang telah membesarkan sampai pada tahap ini, mengajarkan akan pentingnya

tanggung jawab dan kejujuran dalam hidup. Terima kasih atas doa dan dukungannya baik moral maupun spiritual selama ini.

8. Suami saya Pratu Mar Novian Lusat Ponco Sangga yang selalu mensupport saya agar cepat-cepat tamat kuliah.
9. Kak Akhram yang sudah banyak mengajari saya dari saya maba sampai mahasiswa tingkat genting.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang selalu memberikan semangat dan bantuan-bantuan yang bermanfaat.

Penulis menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini, baik materi maupun penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu segala kritik dan saran, sangatlah penting bagi penulis agar penulis dapat segera memperbaikinya sehingga Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca sekalian, khususnya Mahasiswa/i Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Aamiin.

Palembang, Agustus 2019

Penulis,

Kurnia Santy Lingsing Puteri

NIM. 09011381520060

# ***Smart Trashbin Based on Internet of Thing (IoT)***

## ***(Using HTTP Protocol and MQTT Protocol)***

**Kurnia Santy Lingsing Puteri (09011381520060)**

*Computer Engineering, Faculty of Computer Science,  
Sriwijaya University*

E-mail: puterilingsingalba@gmail.com

### ***Abstract***

*Internet of Things (IoT) is no stranger to being applied on devices we used in everyday life. By implementing IoT, we can be helped and simplified in doing things that we can do continuously. One of the problems we met in everyday life is the problem of environmental cleanliness. So, the Internet of Things (IoT) is used in the trash so that it can provide information that the trash box has reached its maximum volume in the form of notifications sent via Email, Smartphone and also an LED light indicator that functions to show the height of the contents of the smart trash box so that the owner can find out that it is time to clean up the trash box and move it to the final waste collection place so that waste does not accumulate and decompose for a long time. To detect the height of the volume of the smart litter box, the ESP32 is used as a microcontroller and the HC-SR04 ultrasonic sensor to measure the height of the waste volume. In addition, the HTTP and MQTT protocols are also used which are compared based on Quality of Service (QoS) parameters. The parameters that are taken into account are the value of Delay, Packet Loss and Throughput for each filling that reaches the maximum volume.*

**Keywords:** *IoT (Internet of Things), Smart Trash Bin, HTTP GET, MQTT, ESP32.*

**Kotak Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT)**  
**(Menggunakan Protokol HTTP dan MQTT)**

**Kurnia Santy Lingsing Puteri (09011381520060)**

*Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya*

E-mail: puterilingsingalba@gmail.com

**Abstrak**

Perkembangan penggunaan *Internet of Things* (IoT) sudah tidak asing lagi diterapkan pada alat-alat yang berhubungan dengan kebutuhan sehari-hari. Dengan menerapkan IoT, kita dapat terbantu dan diperpermudah dalam melakukan hal-hal yang kita bisa lakukan secara terus-menerus. Salah satu masalah yang kita hadapi dalam kehidupan sehari-hari adalah masalah kebersihan lingkungan. Maka dari itu *Internet of Things* (IoT) digunakan pada tempat sampah agar dapat memberikan informasi bahwa kotak sampah telah mencapai volume maksimum dengan berupa notifikasi yang dikirimkan melalui Email, Smartphone dan juga indikator lampu LED yang berfungsi menunjukkan tinggi dari isi kotak sampah pintar tersebut sehingga pemilik dapat mengetahui bahwa sudah saatnya membersihkan kotak sampah tersebut dan memindahkan ke tempat penampungan sampah akhir sehingga tidak terjadi penumpukan dan pembusukan sampah dalam jangka waktu yang lama. Untuk mendeteksi ketinggian dari volume kotak sampah pintar, maka digunakanlah ESP32 sebagai mikrokontroler dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian dari volume sampah. Selain itu, digunakan juga protokol HTTP dan MQTT yang dibandingkan berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS). Parameter yang diperhitungkan yaitu berupa nilai Delay, Packet Loss dan Throughput dari setiap pengisian sampah yang mencapai volume maksimum.

**Kata Kunci:** IoT (Internet of Things), Smart Trash Bin, HTTP GET, MQTT, ESP32.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1.    Latar Belakang .....	1
1.2.    Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1.    Tujuan.....	2
1.2.2.    Manfaat.....	2
1.3.    Perumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.3.1.    Perumusan Masalah.....	2
1.3.2.    Batasan Masalah.....	3
1.4.    Metodologi Penelitian.....	3
1.5.    Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1.    Kotak Sampah.....	6

2.1.1.	Kotak Sampah Biasa.....	6
2.1.2.	Kotak Sampah Pintar .....	7
2.2.	Internet of Things (IoT) .....	7
2.3.	Parameter Quality of Service (QoS).....	8
2.3.1.	Delay .....	8
2.3.2.	Throughput.....	9
2.3.3.	Packet Loss .....	9
2.4.	Protokol HTPP dan Protokol MQTT.....	10
2.4.1.	Hypertext Transfer Protocol GET (HTTP .....	10
2.4.2.	Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) .....	12
2.5.	Amazon Web Service (AWS).....	15
2.5.1.	Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2).....	15
2.5.2.	Amazon Internet of Things Core (AWS Core) .....	16
2.6.	Cloud Server.....	17
2.7.	Ubuntu Server 18.04 .....	18
2.8.	Apache2.....	18
2.9.	MySQL.....	18
2.10.	PHP Hypertext Preprocessor (PHP).....	19
2.11.	jQuerry.....	19
2.12.	Java Script Object Nation (JSON) .....	19
2.13.	Mikrokontrolles ESP32.....	20
2.14.	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	21
2.15.	Arduino IDE.....	22
2.16.	Blynk.....	22

2.17. Wireshark.....	22
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>24</b>
3.1. Pendahuluan.....	24
3.2. Skema Rancangan Sistem .....	25
3.3. Spesifikasi Alat.....	26
3.3.1. Hardware yang Digunakan.....	26
3.3.2. Software yang Digunakan .....	27
3.4. Rancangan Protokol.....	27
3.4.1. HTTP .....	27
3.4.1.1 Pengiriman dan Penyimpanan Data Sensor ke Webserver.....	28
3.4.1.2 Proses Menampilkan Data Sensor Berupa Visual Grafik Garis .....	28
3.4.2. MQTT.....	29
3.5. Pengambilan Data.....	30
3.5.1. Skenario Pengambilan Data.....	30
3.5.1.1 Skenario menggunakan HTTP GET.....	30
3.4.1.1 Skenario Menggunakan MQTT .....	31
3.5.2. Flowchart Pengambilan Data.....	32
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA.....</b>	<b>34</b>
4.1. Pendahuluan .....	34
4.2. Hasil Implementasi Alat.....	35
4.2.1. Logika Kondisi Tinggi Volume Sampah dan Indikator Lampu LED ..	35
4.2.2. Hasil Implementasi pada Web Server di Amazon Web Service ( Metode HTTP GET) .....	37
4.2.2.1 Visualisasi Grafik Garis di Web Server.....	37
4.3. Pengukuran Kotak Sampah Secara Manual dan Menggunakan Sensor .	45

4.4. Pengukuran Sudut Baca Sensor HCSR-04 .....	48
4.5. Perhitungan Quality of Service (QoS).....	49
4.5.1. Hasil dari Pengujian Parameter QoS menggunakan Wireshark Pada Protokol HTTP .....	50
4.5.2. Hasil dari Pengujian Parameter QoS menggunakan Wireshark Pada Protokol MQTT.....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
5.1. Kesimpulan .....	58
5.2. Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Kotak Sampah Biasa .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Kotak Sampah Pintar.....	7
<b>Gambar 2.3</b> Arsitektur Internet of Things (IoT).....	8
<b>Gambar 2.4</b> Topologi Protokol HTTP.....	10
<b>Gambar 2.5</b> Blok Diagram HTTP.....	11
<b>Gambar 2.6</b> Topologi Protokol MQTT.....	12
<b>Gambar 2.7</b> Blok Diagram MQTT.....	14
<b>Gambar 2.8</b> Arsitektur AWS IoT Core .....	17
<b>Gambar 2.9</b> Modul ESP32 .....	20
<b>Gambar 2.10</b> Sensor Ultrasonik HCSR-04.....	21
<b>Gambar 3.1</b> Konsep Pengukuran Volume Kotak Sampah Pintar.....	25
<b>Gambar 3.2</b> Alur Kerja Sistem Kotak Sampah Pintar.....	25
<b>Gambar 3.3</b> Rancangan Protokol untuk HTTP.....	27
<b>Gambar 3.4</b> Rancangan Protokol untuk MQTT.....	29
<b>Gambar 3.5</b> Flowchart Pengambilan Data untuk Protokol HTTP GET.....	32
<b>Gambar 3.6</b> Flowchart Pengambilan Data untuk Protokol MQTT .....	33
<b>Gambar 4.1</b> Rangkaian Alat Pada Kotak Sampah Pintar.....	34
<b>Gambar 4.2</b> Kondisi sampah Masih Kosong atau Sedikit .....	35
<b>Gambar 4.3</b> Kondisi sampah Setengah Penuh.....	36
<b>Gambar 4.4</b> Kondisi Sampah Penuh.....	36

<b>Gambar 4.5</b> Remote Cloud Server EC2 AES menggunakan SSH .....	38
<b>Gambar 4.6</b> Akses Cloud Server menggunakan SSH .....	38
<b>Gambar 4.7</b> Login ke Cloud server Pada AWS.....	39
<b>Gambar 4.8</b> Konversi Data dalam Format JSON .....	40
<b>Gambar 4.9</b> Visualisasi Data Berupa Grafik Garis.....	40
<b>Gambar 4.10</b> Menampilkan Data dalam Bentuk Tabel.....	41
<b>Gambar 4.11</b> Notifikasi Email Kondisi Sampah Penuh.....	42
<b>Gambar 4.12</b> Notifikasi Smartphone Kondisi Sampah Setengah Penuh.....	42
<b>Gambar 4.13</b> Manage Things Pada AWS IoT Core.....	43
<b>Gambar 4.14</b> Interaksi Alat Terhadap AWS IoT Core.....	44
<b>Gambar 4.15</b> Subscribe ke Topik.....	44
<b>Gambar 4.16</b> Hasil Monitoring Alat Pada AWS IoT Core.....	45
<b>Gambar 4.17</b> Sudut Baca Sensor HC-SR04 Menggunakan Alat.....	48
<b>Gambar 4.18</b> Sudut Baca Sensor HC-SR04 .....	49
<b>Gambar 4.19</b> Capture Data untuk Quality of Service (QoS) Pada Wireshark Untuk Protokol HTTP.....	50
<b>Gambar 4.20</b> Capture Data untuk Quality of Service (QoS) Pada Wireshark Untuk Protokol MQTT.....	52
<b>Gambar 4.21</b> Grafik Perbandingan <i>Delay</i> antara Protokol HTTP dan Protokol MQTT.....	54
<b>Gambar 4.22</b> Grafik Perbandingan <i>Throughput</i> antara Protokol HTTP dan Protokol MQTT.....	55

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 1</b> Penjelasan Mengenai Maksud Dari Setiap Warna Lampu LED.....	37
<b>Tabel 2</b> Tabel Hasil Perbandingan Pengukuran Kondisi LED Hijau.....	46
<b>Tabel 3</b> Tabel Hasil Perbandingan Pengukuran Kondisi LED Hijau.....	46
<b>Tabel 4</b> Tabel Hasil Perbandingan Pengukuran Kondisi LED Hijau.....	47
<b>Tabel 5</b> Tabel Hasil Percobaan QoS Untuk HTTP.....	53
<b>Tabel 6</b> Tabel Hasil Percobaan QoS Untuk MQTT.....	54

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sudah tak asing lagi bagi kita mendengar tentang alat-alat yang berbasis *Internet of Things* (IoT). IoT juga dapat membantu dan mempermudah kita dalam melakukan hal-hal yang mungkin sulit kita lakukan dalam kehidupan sehari-hari, namun bukan berarti membuat kita untuk menjadi malas. Salah satunya ialah dalam masalah kebersihan lingkungan.

Di kehidupan sehari-hari membuang sampah pada tempatnya merupakan hal yang wajib dikarenakan untuk menjaga kebersihan lingkungan. Namun, banyak orang-orang yang sering lupa untuk membersihkan kembali kotak sampah mereka pada saat kotak sampah sudah penuh dan memindahkannya ke tempat penampungan sampah akhir.

Banyak sekali dampak buruk yang akan terjadi jika sampah-sampah tersebut dibiarkan begitu saja menumpuk sampai pemiliknya ingat bahwa ia sudah harus mulai membersihkan sampah-sampah tersebut, mulai dari timbulnya bau tak sedap, lalat yang berdatangan, penyakit yang disebabkan oleh kuman dan bakteri yang terdapat pada sampah, tentu hal ini sangat buruk bagi kita.

Pada Tugas Akhir ini, penulis ingin membuat kotak sampah pintar yang bisa memberi tahu bahwa sampah harus dibersihkan secara rutin pada saat sudah menumpuk, maka dari itu *Internet of Things* (IoT) digunakan pada tempat sampah agar dapat memberikan informasi bahwa kotak sampah telah mencapai volume maksimum dengan berupa notifikasi yang dikirimkan melalui Email, Smartphone dan juga indikator lampu LED yang akan menunjukkan tinggi dari isi kotak sampah pintar tersebut sehingga pemilik dapat mengetahui bahwa sudah saatnya membersihkan kotak sampah tersebut dan memindahkan ke tempat penampungan sampah akhir.

## **1.1. Tujuan dan Manfaat**

### **1.1.1. Tujuan**

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan kotak sampah pintar berbasis IoT.
2. Untuk memvisualisasikan data kotak sampah pintar ke dalam aplikasi webserver.
3. Untuk mengimplementasikan dan membandingkan protokol HTTP dan MQTT dalam penggunaan kotak sampah pintar.

### **1.1.2. Manfaat**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini:

1. Agar pengguna mengetahui bahwa kotak sampah pintar telah mencapai batas maksimum melalui informasi yang didapat dari notifikasi Email, Smartphone dan lampu LED.
2. Pengguna dapat mengetahui ketinggian sampah di kotak sampah pintar melalui grafik garis dan tabel.x
3. Mengetahui protokol yang lebih efisien untuk saving energy pada kotak sampah pintar berbasis IoT.

## **1.2. Perumusan dan Batasan Masalah**

### **1.2.1. Perumusan Masalah**

Terdapat rumusan masalah yang menjadi poin penting dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini. Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kotak sampah pintar menginformasikan kapasitasnya melalui sensor yang dipasang?
2. Apakah informasi yang ditunjukkan sesuai dengan kapasitas yang ada dalam kotak sampah pintar tersebut?
3. Bagaimana cara kotak sampah pintar berkomunikasi dengan pengguna menggunakan protokol HTTP dan MQTT?

### **1.2.2. Batasan Masalah**

Agar pembahasan laporan tidak keluar dari topik, maka akan dibatasi dalam beberapa hal. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Board* yang digunakan adalah ESP32 DevKit
2. Menggunakan 3 LED yang masing – masing berwarna merah, kuning dan hijau sebagai indikator volume sampah.
3. Sensor *ultrasonic* yang digunakan adalah sensor HC-SR04.
4. Metode yang digunakan untuk mengirim data ke *web server* menggunakan metode HTTP GET.
5. *Engine web server* menggunakan Apache 2.4
6. *Database server* menggunakan MySQL versi 5.7
7. Bahasa pemrograman web menggunakan HTML, PHP dan JavaScript.
8. Akun AWS educate yang terbatas masa penggunaanya.
9. Kotak sampah yang digunakan merupakan kotak sampah untuk sampah rumahan.

### **1.3. Metodologi Penelitian**

Metodologi yang akan digunakan pada penelitian ini akan melewati beberapa tahapan, yaitu:

#### **1. Tahap Pertama (Studi Literatur)**

Studi literatur ialah sebuah proses mengumpulkan, mencari, serta memahami berbagai literatur atau sumber informasi sebagai referensi sekaligus sebagai penunjang dari tugas akhir. Selain itu juga, untuk menunjang tugas akhir ini maka, dilakukanlah pula konsultasi dengan orang-orang yang telah berkompetensi di bidang *Internet of Things* (IoT) dan webserver.

#### **2. Tahap Kedua (Perancangan Sistem)**

Pada tahap ini, dilakukan persiapan kebutuhan dalam proses perancangan yang nantinya akan dipakai untuk pengimplementasi. Tahap ini dilakukan dengan cara membuat konsep untuk membuat alat serta merancang web server yang kemudian dikonfigurasi agar alat dan web server berjalan dan berfungsi dengan

baik.

### 3. Tahap Ketiga (Implementasi Sistem)

Tahap ini merupakan tahap dimana implementasi rancangan yang telah dibuat sebelumnya berupa rangkaian yang menjadi objek utama pada tugas akhir ini.

### 4. Tahap Keempat (Pengujian Sistem)

Pada tahap ini, semua rancangan yang telah dibuat dilakukan pengujian untuk kerja kotak sampah pintar dan web server yang sudah diimplementasikan. Bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dirancang sesuai dengan konsep yang diinginkan.

### 5. Tahap Kelima (Evaluasi Sistem)

Tahapan ini merupakan evaluasi dari kinerja alat, berupa data yang dihasilkan oleh sensor, pengolahan data yang akan ditampilkan di web server serta notifikasi berupa pop up dan e-mail yang dikirim server kepada pengguna.

### 6. Kesimpulan

Setelah melakukan analisa pada proses yang sebelumnya, selanjutnya hasil dari analisa dan pengolahan data tersebut akan ditarik beberapa kesimpulan dari hasil yang sudah didapatkan.

## 1.4. Sistematika Penulisan

Untuk lebih memudahkan dalam menyusun tugas akhir ini dan memperjelas isi dari setiap bab yang ada pada laporan ini, maka dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bagian pendahuluan berisi latar belakang, tujuan dan manfaat penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metode penelitian yang digunakan, serta sistematika penulisan

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang kerangka teori dari pada masalah yang diangkat pada laporan proyek akhir ini meliputi, teori tentang *Smart City* mengenai kebersihan, *Internet of Things* (IoT), Telegram, ESP32, sensor ultrasonik HC-SR04, Arduino IDE, HTTP GET, MQTT, Ubuntu Server, JavaScript, HTML, PHP.

## **BAB III METODOLOGI PENGERJAAN PROJEK**

Pada bab ini berisi tentang perencanaan tugas akhir, yang meliputi perancangan, membangun komunikasi dan melaksanakan eksperimen terhadap sistem kotak sampah pintar dengan *Internet of Things* (IoT) yang akan menjadi objek penelitian, menjelaskan secara bertahap dan terperinci tentang langkah-langkah yang digunakan untuk mencari, mengumpulkan dan memvisualisasikan hasil data yang diperoleh dalam laporan tugas akhir ini.

## **BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Pada bab ini berisi tentang proses pengolahan data dari hasil pengujian sistem kerja dari kotak sampah pintar yang telah dirancang terhadap hasil data yang diperoleh. Adapun hasil implementasi sistem yang kemudian divisualisasikan melalui web server.

## **BAB V KESIMPULAN**

Berisi tentang kesimpulan yang terkait dengan analisa data tentang apa yang diperoleh serta merupakan jawaban dari setiap tujuan yang ingin dicapai.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atmoko, R.A., Riantini, R. and Hasin, M.K., 2017, May. IoT real time data acquisition using MQTT protocol. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 853, No. 1, p. 012003). IOP Publishing.
- [2] R. J. Cohn, "MQTT Version 3.1.1," 2014.
- [3] D. Lampkin V, Leong W.T, Olivera L, Rawat S, Subrahmanyam N, Xiang R. Building Smarter Planet Solutions with MQTT and IBM WebSphere MQ Telemetry. IBM Redbooks. 2012:5-33.
- [4] D. Locke, "MQ Telemetry Transport (MQTT) V3.1 Protocol," 2010.
- [5] Amazon Web Service (AWS) <https://aws.amazon.com/what-is-aws/?nc2=hqleint>
- [6] Jumri, J.P., 2013. Perancangan Sistem Monitoring Konsultasi Bimbingan Akademik Mahasiswa dengan Notifikasi Realtime Berbasis SMS Gateway. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 1(1), pp.21-25.
- [7] Mallu, S., 2015. Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan
- [8] Nugroho, B. (2004)," *PHP & MySQL dengan editor Dreamweaver MX*". Yogyakarta : Andi offset
- [9] Yatini, I., 2014. Aplikasi pengolahan citra berbasis web menggunakan javascript dan jquery. *Jurnal Teknik*, 3(3), pp.1-8.
- [10] Yuliza, Y. and Pangaribuan, H., 2016. Rancang Bangun Kompor Listrik Digital Iot. *Jurnal Teknologi Elektro*, 7(3).
- [11] ESP 32 <https://www.espressif.com/en/support/download/documents>
- [12] HC-SR04 <https://www.sparkfun.com/products/15569>
- [13] Arduino IDE <https://www.arduino.cc/en/main/software>
- [14] Blynk <https://blynk.io/>

[15] Wireshark <https://www.wireshark.org/#learnWS>