

ISSN : 2620-6897 (Cetak)
ISSN : 2620-6900 (Online)

Volume 3, Nomor 2, November 2020

JIRE

JURNAL INFORMATIKA &
REKAYASA ELEKTRONIKA



Diterbitkan Oleh LPPM STMIK Lombok

Jln. Basuki Rahmat No.105 Praya, Lombok Tengah - NTB
e-journal.stmiklombok.ac.id/jire - Telp dan Fax (0370) 654310
email. lppm@stmiklombok.ac.id



DEWAN REDAKSI

Jurnal Manager

Wire Bagye, S.Kom.,M.Kom (STMIK Lombok, SINTA ID : 5992010)

Reviewer :

Resad Setyadi, S.T., S.Si., MMSI., Ph.D (cand) - Institut Teknologi Telkom Purwokerto

SCOPUS ID : 57204172534 SINTA ID : 6113570

Yesaya Tommy Paulus, S.Kom., MT., Ph.D. - STMIK Dipanegara Makassar

SCOPUS ID : 57202829909 SINTA ID : 6002004

Dr. Cucut Susanto, S. Kom. MSi. - STMIK Dipanegara Makassar

SINTA ID : 6138863

Muhamad Malik Mutoffar, ST., MM., CNSS- Sekolah Tinggi Teknologi Bandung

SINTA ID : 6013819

David, M.Cs., M.Kom - STMIK Pontianak

SCOPUS ID : 57200208543 SINTA ID : 5977352

Indo Intan, S.T., M.T. STMIK - Dipanegara Makassar

SCOPUS ID : 57200209088 SINTA ID : 6127241

I Wayan Agus Arimbawa, ST., M.Eng. - Universitas Mataram

SINTA ID : 5973017

Muhammad Fauzi Zulkarnaen, ST., M.Eng. - STMIK Lombok

SINTA ID : 6663733

Yunanri.W, S.T. M. Kom - Universitas Teknologi Sumbawa (U.T.S)

SINTA ID : 6723103

Sitti Aisa, S.Kom., M.T - STMIK Dipanegara Makassar

SINTA ID : 6153893

Sanjaya Pinem, S.Kom, M.Sc - Universitas Efarina

SINTA ID : 6689679

Zamah Sari, S.T., M.T. - Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka

SINTA ID : 6145745

Fredy Windana, S.Kom., MT - Sekolah Tinggi Teknologi Stikma Internasional

SINTA ID : 5974460

Hijrah Saputra, ST., M.Sc. - STMIK Lombok

SINTA ID : 6667974

Hairul Fahmi, M.Kom. - STMIK Lombok

SINTA ID : 5983160

Sofiansyah Fadli, S.Kom., M.Kom. - STMIK Lombok

SINTA ID : 6073057

Editor :

Wire Bagye, S.Kom., M.Kom - STMIK Lombok, SINTA ID : 5992010

Saikin, S.Kom., M.Kom. - STMIK Lombok

Halena Muna Bekata, M.Pd. - Universitas Tribuana Kalabahi, SINTA ID : 6168815

Desain Grafis & Web Maintenance

Jihadul Akbar, S.Kom. - STMIK Lombok

Secretariat

Ahmad Susan Pardiansyah, M.Kom - STMIK Lombok

DAFTAR ISI

1	SISTEM MONITORING TERPADU <i>SMART BINS</i> BERBASIS <i>IoT</i> MENGGUNAKAN APLIKASI <i>BLYNK</i> <i>Tatik Juwariyah¹, Luh Krisnawati², Sri Sulasminingsih³</i>	91-99
2	ANALISIS PERSPEKTIF PADA PENERAPAN E-MONEY MENGGUNAKAN DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL DI BANDARA SULTAN SYARIF KASIM II PEKANBARU <i>Fika Felanda Adelia¹, M.Khairul Anam², Triyani Arita Fitri³, Fransiskus Zoromi⁴</i>	100-110
3	ANALISIS SENTIMEN TERHADAP WARGA CHINA SAAT PANDEMI DENGAN ALGORITMA TERM FREQUENCY-INVERSE DOCUMENT FREQUENCY DAN SUPPORT VECTOR MACHINE <i>Efid Dwi Agustono¹, Daniel Sianturi², Andi Taufik³, Windu Gata⁴</i>	111-119
4	SISTEM KEHADIRAN MAHASISWA MENGGUNAKAN QR CODE BERBASIS RESTFUL API <i>Noor Falih¹, Sarika²</i>	120-128
5	IMPLEMENTASI METODE FUZZY TSUKAMOTO UNTUK DETEKSI DINI AUTISME PADA BALITA BERBASIS ANDROID <i>Niki Ratama¹, Munawaroh²</i>	129-139
6	IMPLEMENTASI RASCH MODEL PADA PERANCANGAN APLIKASI UNTUK PENCARIAN QORI DI WILAYAH KOTA PALEMBANG BERBASIS ANDROID <i>M. Rudi Sanjaya¹, Yadi Utama², Dedy Kurniawan³</i>	140-149
7	IMPLEMENTASI SISTEM KENDALI FUZZY PADA ARAH GERAK ROBOT FINOID <i>Almira Nindya Rafi'ah¹, Wahyu S. Pambudi.²</i>	150-161
8	PLATFORM WEB SEBAGAI PENAMPIL DATA MONITORING KOTAK SAMPAH BERBASIS IOT <i>Dela Citra¹, Irawan Hadi², Sarjana³</i>	162-175
9	PEMANFAATAN MIKROTIK UNTUK JARINGAN HOTSPOT DENGAN SISTEM VOUCHER PADA DESA UJANMAS KOTA PAGAR ALAM <i>Asep Syaputra¹, Dedi Stiadi²</i>	176-186
10	KLASIFIKASI KUALITAS UDARA DENGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE <i>Ade Silvia Handayani¹, Sopian Soim², Theresia Enim Agusdi³, Rumiasih⁴, Ali Nurdin⁵</i>	187-199

PLATFORMWEB SEBAGAI PENAMPIL DATA MONITORING KOTAK SAMPAH BERBASIS IOT

Dela Citra¹, Irawan Hadi², Sarjana³

¹²³Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Jl. Sriwijaya Negara, Bukit Besar, Kec. Ilir Bar. I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30139

¹delactr179@gmail.com, ²irawanhadi@polsri.ac.id, ³sarjana@polsri.ac.id

Abstract

In this research, designed a smart system for monitoring trash box based on a web platform that is integrated with hardware in the form of arduino, loadcell, ultrasonic, GPS, and SIM900A. The hardware system will send reading data from the loadcell sensor as a weight sensor, ultrasonic as a proximity sensor and GPS data to the database server. Then displayed on the web platform interface in the form of display sensor data and a map of the location of the trash box. The advantages of this system are that garbage officers can find out the current or realtime conditions of the trash box in a place practically without having to go to the direct location.

Keywords : *platform*, web, trash box

Abstrak

Pada penelitian ini merancang sebuah sistem cerdas untuk *monitoring* kotak sampah berbasis *platform web* yang terintegrasi dengan perangkat keras berupa arduino, loadcell, ultrasonic, GPS, dan SIM900A. Sistem perangkat keras akan mengirimkan data pembacaan dari sensor loadcell sebagai sensor berat, ultrasonic sebagai sensor jarak dan data GPS ke *database server*. Kemudian ditampilkan pada *interface platform web* berupa tampilan data-data sensor dan peta lokasi kotak sampah. Adapun kelebihan sistem ini ialah petugas sampah bisa mengetahui kondisi terkini atau *realtime* dari kotak sampah pada suatu tempat secara praktis tanpa harus ke lokasi langsung.

Kata kunci : *platform*, web, kotak sampah

1. PENDAHULUAN

Sampah menjadi salah satu masalah yang penting dalam lingkungan hidup. Hal ini dikarenakan sampah yang dihasilkan manusia setiap hari semakin banyak, baik itu sampah organik maupun anorganik. Sebagian besar sampah khususnya di Palembang disumbang dari rumah tangga, pasar tradisional, pertokoan, perkantoran dan sekolah atau kampus[1]. Sampah yang dibiarkan menumpuk dapat mengakibatkan pencemaran dan polusi udara. Oleh sebab itu, dibutuhkan pencegahan lebih dini dan proses pengambilan sampah yang cepat agar lingkungan tidak tercemar.

Masalah yang sering terjadi ialah pada proses pengambilan sampah yang mengalami keterlambatan. Pada lingkungan kampus memiliki banyak kotak sampah di setiap gedung, pada proses pembuangan sampah sering kali terjadi kekurangan yaitu pengambilan sampah yang terbilang sedikit dan keterlambatan pengambilan sampah yang sudah penuh. Dari masalah tersebut maka dibutuhkan suatu teknologi agar kotak sampah dapat dimonitoring serta dapat mengirim data secara otomatis kepada petugas melalui jaringan internet. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah *Internet of Things*.

Salah satu kemampuan dari *Internet of Things* adalah untuk berbagi data, *remote control*,

dan mengontrol peralatan [2]. *Internet of things* adalah suatu konsep pengembangan dari teknologi informasi dan komunikasi yang berkaitan dengan *ubiquitous communication*, *pervasive computing* dan *ambient intelligence ubiquitous communication* dimana memiliki kemampuan objek atau benda-benda untuk berkomunikasi kapan saja dan dimana saja [3].

Teknologi pada *Internet of Things* merupakan gabungan dari beberapa teknologi yang secara garis besar menjadi satu kesatuan. *Internet of Things* dapat diterapkan untuk mengidentifikasi, menemukan, melacak, memantau objek dan memicu *event* terkait secara otomatis serta *real time* [4]. Pada penelitian sebelumnya, *Internet of Things* telah berhasil diterapkan pada sistem *monitoring*.

Pada beberapa penelitian *Internet of Things* (IoT) banyak diimplementasikan di bidang keilmuan dan industri, ilmu kesehatan, informatika, geografis dan beberapa bidang ilmu lain. Pada jurnal Yohanes Bowo Widodo dkk [5] mengusulkan suatu sistem yang dapat mendeteksi kondisi kotak sampah lalu mengirimkan notifikasi kepada petugas melalui suatu *platform*. Namun sistem tersebut tidak dapat *monitoring* secara *real time*, pengiriman notifikasi akan terlambat jika sinyal lemah. Sedangkan Faisal Styawan [6] mengusulkan suatu alat yang dapat mendeteksi kondisi kotak sampah lalu mengirim notifikasi melalui aplikasi telegram. Namun sistem tersebut belum bisa *monitoring*, petugas tidak bisa mengetahui lokasi kotak sampah karena belum dilengkapi dengan GPS.

Sedangkan pada jurnal Muhlisin Zuiz [7] mengusulkan suatu sistem pendeteksi ketinggian kotak sampah menggunakan arduino uno berbasis *website*. sistem tersebut berhasil *monitoring* ketinggian kotak sampah melalui *website*, namun sistem tersebut belum memiliki fitur notifikasi, *monitoring* tidak dapat dilakukan jika laptop mati karena menggunakan *localhost* pada laptop dan hanya menggunakan satu sensor.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Implementasi Internet Of Things Pada Sistem Monitoring

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus [7]. Selain itu IoT juga merupakan sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data dan berkomunikasi tanpa memerlukan manusia ke manusia atau manusia ke komputer [8].

Selain diterapkan pada *monitoring* kotak sampah, IoT juga sudah diterapkan diberbagai

bidang. Pada jurnal Fauziah Y.Q dkk [9] *Internet of Things* diterapkan untuk *monitoring* suhu dan kelembaban pada ruangan. Sistem ini menggunakan sensor DHT22 untuk membaca suhu dan menggunakan *website* untuk *monitoring* kondisi suhu ruangan.

Pada jurnal Chrisyantar Hasilohan [10] menerapkan konsep IoT pada sistem *monitoring* banjir menggunakan protokol MQTT. Sistem ini menggunakan ultrasonik untuk mengukur ketinggian air dan Raspberry pi sebagai mikrokomputer. Dalam sistem ini menggunakan *web* untuk *monitoring* data yang dikirim oleh *hardware*.

Sedangkan pada jurnal Lila Setiyani [11] *Internet of Things* diimplementasikan pada *smart home* menggunakan Raspberry pi berbasis Android. Sistem ini mampu mengontrol lampu dan dapat memberikan informasi ketika terjadi kebakaran, Dengan *smart home system* ini pengguna rumah dapat lebih efektif dan efisien dalam penghematan energi listrik, memberikan kenyamanan yang lebih baik, keselamatan dan keamanan terjamin.

Cara kerja *Internet of Things* adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan *user* dan dalam jarak berapapun. *Internet* menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara *user* hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. *Internet of Things* terdiri dari 3 Sistem dasar yaitu *hardware*/fisik, koneksi internet dan *Cloud Data Center* sebagai tempat untuk menyimpan dan menjalankan aplikasinya [12].

2.2 Perangkat Keras

2.2.1 Arduino

Arduino Mega 2560 merupakan mikrokontroler dengan IC ATmega2560. Mikrokontroler ini memiliki 54 *pin input/output digital*, 16 *input analog*, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, *header ICSP*, Dan tombol *reset*. Berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor atau baterai [13].

2.2.2 Loadcell dan HX711

Loadcell merupakan sensor timbangan *digital* yang bekerja secara mekanis yang terdiri dari konduktor, *strain gauge* dan *wheatstone bridge*. Load cell menggunakan prinsip kerja yang memanfaatkan *strain gauge* sebagai pengindra (sensor) [14]. Sensor ini akan digunakan untuk membaca beban pada kotak sampah. HX711 adalah modul yang berfungsi untuk mengkonversi perubahan resistansi, modul ini

akan digunakan sebagai amplifier untuk loadcell[14].

2.2.3 Ultrasonic

Ultrasonic merupakan sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran bunyi menjadi besaran listrik ataupun sebaliknya. Sensor ini bekerja dengan menggunakan pantulan suara. Pada sensor *ultrasonic*, gelombang dibangkitkan melalui piezoelektrik[15].

2.2.4 GPS Module

Modul GPS dengan jenis NEO-6M akan digunakan sebagai penerima GPS yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi[16]. Modul ini akan digunakan untuk mendapatkan lokasi dari kotak sampah.

2.2.5 GSM Module

GSM/GPRS digunakan untuk mengirim data dari Arduino ke *server*. Pengiriman berupa paket data yang dikirimkan pada selang waktu tertentu sehingga data dapat dimonitor dari *server*[17]. Pada penelitian ini menggunakan modul SIM900 yang berfungsi sebagai komunikasi antara Arduino dengan *server*[16].

2.3 Perangkat Lunak

2.3.1 Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) adalah lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Dengan *software* ini Arduino diprogram untuk melakukan fungsi-fungsi yang ditulis dengan sintaks bahasa pemrograman. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman bahasa C untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman[5].

2.3.2 WEB

Web merupakan suatu perangkat lunak yang digunakan untuk menampilkan dokumen-dokumen pada suatu *web* sehingga pengguna dapat mengakses internet melalui *software* yang terkoneksi dengan internet. Salah satu fungsi utama dari *Web server* adalah untuk mentransfer berkas permintaan melalui protokol komunikasi yang telah ditentukan. Halaman *web* yang diminta terdiri dari *file*, teks, video dan gambar[18].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan dari pembuatan sistem monitoring pada kotak sampah ini adalah untuk memberikan notifikasi bahwa kotak sampah telah penuh kepada petugas kebersihan melalui sebuah aplikasi berbasis website, petugas juga dapat memantau kondisi kotak sampah secara real time

melalui website. Perancangan penelitian ini akan dijelaskan pada kerangka penelitian

3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka tahapan penelitian ini dibuat secara bentuk diagram secara keseluruhan. Bentuk diagram menjadi bagian penting karena dapat mengetahui tahapan-tahapan yang akan dicapai dalam perancangan ini. Sehingga keseluruhan bentuk diagram tahapan penelitian akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan.

3.2 Perancangan Perangkat

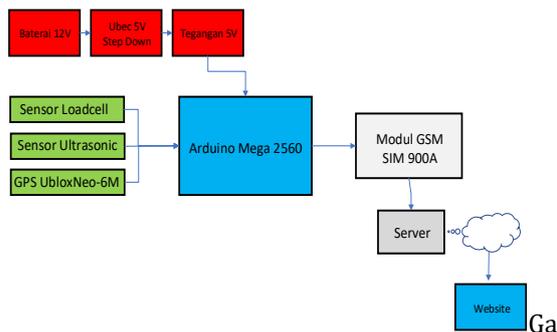
Perancangan perangkat dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan *hardware* dan *software*. Perancangan perangkat keras dimulai dengan perancangan diagram blok sistem secara keseluruhan. Blok diagram digunakan untuk mengetahui cara kerja rangkaian secara keseluruhan.



Gambar 3.1 Tahap Penelitian Secara Keseluruhan

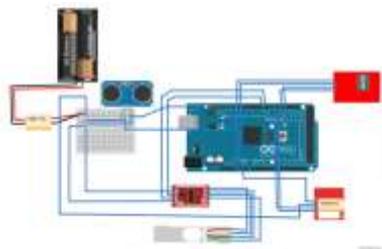
3.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan sistem monitoring kotak sampah menggunakan teknologi Internet of Things berupa alat yang digambarkan melalui diagram blok sistem secara singkat. Dengan tujuan untuk mengetahui bentuk umum.



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Perangkat Keras (Hardware)

Sistem *monitoring* kotak sampah berbasis *Internet of Things* menggunakan modul GSM SIM900A sebagai komunikasi dari Arduino ke *server*, data yang dikirim oleh sensor-sensor akan disimpan pada *server*, data tersebut berupa data kondisi kotak sampah yang dihasilkan dari sensor berat (*Loadcell*), sensor jarak (*Ultrasonic*), GPS (*Global Positioning System*) serta modul GSM yang telah dipasang kartu sim yang memiliki *internet* sehingga dapat terkoneksi ke *server*. Data yang tersimpan di *server* dapat dilihat pada data sensor yang berada pada halaman website melalui komunikasi GSM SIM900A.



Gambar 3.3 Skema Rancangan Perangkat Keras

Pada gambar 3.3 menunjukkan skema perancangan alat yang terdiri dari beberapa sensor. Sistem *monitoring* tempat sampah ini dirancang menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler, baterai lippo 12v sebagai sumber tegangan, ubec 5v DC converter stepdown, sensor berat (*Loadcell*) untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, modul penguat HX711 yang berfungsi sebagai amplifier/penguat hasil pembacaan sensor berat/loadcell, sensor ultrasonic untuk mendeteksi jarak, modul GPS Neo-6M sebagai penentu lokasi dan modul GSM SIM900A sebagai komunikasi data ke server. Penggunaan baterai lippo bertujuan agar perangkat keras dapat digunakan secara portable, perangkat elektronik sangat rentan terhadap tegangan input yang

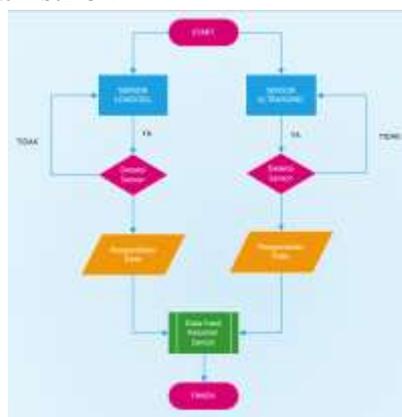
melebihi 5v, untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan ubec 5v DC converter stepdown untuk menurunkan tegangan dari baterai 12v menjadi 5v. Sehingga komponen tidak mudah rusak dan dapat bertahan cukup lama.

Kinerja sistem secara keseluruhan, perangkat akan otomatis bekerja apabila sensor membaca kondisi dari isi kotak sampah baik itu kosong, terisi maupun penuh, lalu mengirim data informasi pada server dan akan ditampilkan di halaman website agar dapat dimonitoring. Pada penelitian ini dirancang suatu sistem yang secara otomatis dapat mendeteksi kondisi kotak sampah dan akan memberikan notifikasi kotak sampah penuh pada website secara real time yang berisi informasi titik koordinat pada map dan kondisi dari kotak sampah.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

3.4.1 Perancangan Software Arduino

Pada perancangan arduino akan diawali dengan blok diagram perangkat lunak dan pengkodean inialisasi pin serta include library dari sensor-sensor yang ada. Blok diagram perangkat lunak Arduino ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Blok Diagram Perangkat Lunak Arduino



Gambar 3.5 Inialisasi Sensor - Sensor

Pada gambar 3.5 barisan pertama pada kotak berwarna biru merupakan coding yang

berfungsi untuk memanggil library sensor GPS. Library merupakan file yang berfungsi untuk membuat sensor lebih maksimal dalam mengambil data. Sedangkan pada barisan pertama dalam kotak berwarna merah merupakan koding yang berfungsi untuk inialisasi sensor ultrasonic. Pada kotak berwarna hitam menunjukkan proses pemanggilan library dan inialisasi untuk sensor loadcell.



Gambar 3.6 Koding Variabel Sensor

Pada gambar 3.6 barisan kedua dalam kotak berwarna merah merupakan koding untuk kalibrasi sensor loadcell, kalibrasi dilakukan untuk menentukan beban yang sesuai. Sedangkan pada kotak berwarna biru merupakan koding untuk menampilkan hasil data dari sensor ke serial monitor yang ada di komputer atau laptop. Pada kotak berwarna kuning merupakan koding tipe data yang digunakan untuk GPS dan ultrasonic, tipe data yang digunakan adalah float yang berguna untuk menyimpan bilangan real dan int yang digunakan untuk menyatakan tipe data integer (bilangan bulat).



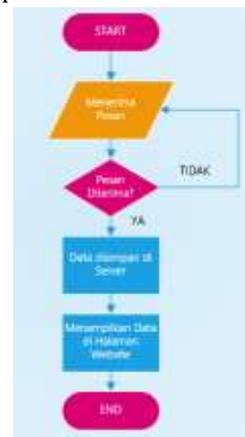
Gambar 3.7 Integrasi Arduino ke Server

Pada gambar 3.7 merupakan koding integrasi dari arduino ke server. Pada kotak pertama adalah koding untuk mengecek komunikasi data. Pada kotak kedua baris pertama adalah koding untuk data sensor yang akan dikirimkan ke server, sedangkan baris kedua terdapat url link server yang bertujuan

untuk mengirimkan hasil data dari serial monitor ke server dengan koding AT+HTTPPARA. Dengan perintah tersebut maka integrasi dapat dilakukan sehingga data yang ditampilkan di serial monitor langsung dikirim ke server secara real time, adapun koding delay merupakan merupakan koding untuk mengatur jeda pengiriman data.

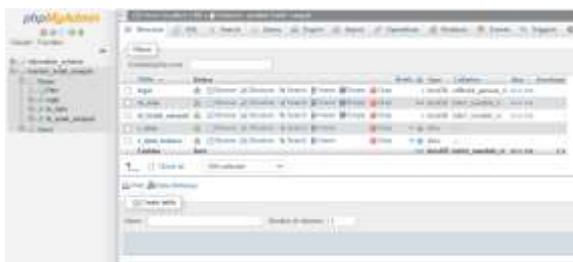
3.4.2 Perancangan Software Website Monitoring

Sistem monitoring berbasis Internet of Things dirancang untuk memantau kondisi tempat sampah berdasarkan sensor-sensor yang digunakan. Sistem monitoring dirancang agar dapat mengetahui status kotak sampah dan mengetahui posisi kotak sampah dengan mengirim lokasi secara real time ke server agar dapat di-monitoring melalui website. Pada perancangan perangkat lunak ini akan dijelaskan bagaimana proses pembuatan dari awal sampai menjadi sebuah website. Diagram flowchart perangkat lunak sistem monitoring kotak sampah dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Diagram Flowchart Sistem Perangkat Lunak (Software)

Gambar 3.8 merupakan diagram *flowchart* untuk perangkat lunak, *flowchart* adalah bagan-bagan yang menggambarkan suatu proses atau tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, rapi, terurai dan jelas. Pada diagram tersebut dimulai dengan menerima pesan/data yang dikirim oleh perangkat keras (*hardware*). Jika pesan/data tidak terkirim maka *hardware* akan kembali mengirim pesan/data, sedangkan jika pesan/data terkirim maka pesan/data tersebut akan tersimpan di *server* yang berada pada *database* MySQL. Data yang telah tersimpan di *server* akan ditampilkan pada halaman



Gambar 3.13 Proses Pembuatan Database

Pada gambar 3.13 merupakan tabel database yang digunakan untuk menyimpan data yang dikirim oleh sensor. Tabel tersebut akan dipanggil pada bagian model agar dapat ditampilkan pada aplikasi website. Tabel database pada aplikasi ini terdiri dari 2 bagian yaitu tb_data dan tb_kotak_sampah. Hasil tampilan dari pemrograman dapat ditinjau melalui browser, dengan menghidupkan XAMPP.



Gambar 3.14 Hasil Tampilan Pemrograman

Setelah mencapai tampilan yang diinginkan, proses selanjutnya adalah melakukan hosting. Hosting adalah kegiatan untuk menyimpan data website secara online ke database agar bisa diakses secara mobile dengan syarat terkoneksi ke internet.



Gambar 3.15 Proses Hosting Pemrograman Website

Pada gambar 3.15 merupakan proses hosting agar website dapat diakses secara mobile, koding yang telah tersimpan pada codeigniter akan di upload pada menu File Manager, sedangkan database akan di upload pada menu phpMyAdmin.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

Hasil perancangan terbagi menjadi dua bagian yaitu hasil perancangan perangkat keras (*hardware*) dan hasil perancangan perangkat lunak (*software*). Dari hasil perancangan tersebut akan dilakukan pengujian sistem antara *hardware* dan *software* yang telah dirancang, dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik.

4.2 Perangkat Keras Sistem Monitoring Kotak Sampah

Perancangan perangkat keras *monitoring* kotak sampah diimplementasikan pada sebuah box dan beberapa sensor berada pada kotak sampah. Perangkat telah berhasil dibuat berdasarkan skema rancangan. Hasil dari rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Perangkat Keras (a)Tampak Depan (b)Tampak Belakang (c)Box Sensor

Pada gambar 4.1 merupakan hasil perangkat keras *monitoring* kotak sampah. Pada box yang dipasang arduino mega 2560 sebagai pemroses data, SIM900A sebagai komunikasi data dari *hardware* ke web server dan GPS NEO-6M untuk mendapatkan lokasi kotak sampah secara *real time*. Sensor *loadcell* dipasang dibagian bawah kotak sampah agar sensor dapat membaca beban dalam kotak sampah, sedangkan sensor *ultrasonic* dipasang pada bagian dalam penutup kotak sampah agar sensor dapat membaca jarak sampah didalamnya.

4.3 Perangkat Lunak Sistem Monitoring Kotak Sampah

Hasil implementasi perangkat lunak berupa aplikasi *website* terintegrasi dengan perangkat keras (*hardware*), tampilan pada *website* terdiri dari halaman *login*, halaman *dashboard*, halaman kotak sampah, halaman data sensor dan halaman *about*.

a) Halaman Login

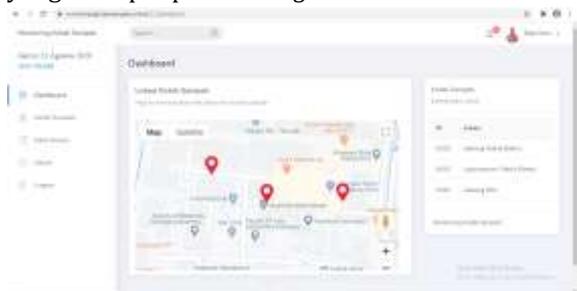
Pada halaman *login*, hanya dapat diakses oleh *administrator* dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah tersimpan di *database server*. Jika data yang dimasukkan benar, maka *admin* akan masuk ke halaman *dashboard* pada *website*.



Gambar 4.2 Halaman Login

b) Halaman Dashboard

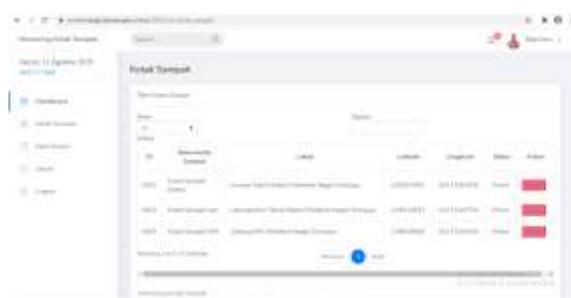
Halaman *dashboard* akan menampilkan titik koordinat kotaksampah pada *maps* secara *real time*. Modul GPS NEO 6M mendapatkan data titik koordinat *latitude* dan *longitude* berupa angka-angka yang tersimpan di *server*. Kemudian data tersebut secara otomatis akan diubah menjadi tampilan *map* menggunakan *source code* PHP yang terdapat pada *Codeigniter*.



Gambar 4.3 Halaman Dashboard

c) Halaman Kotak Sampah

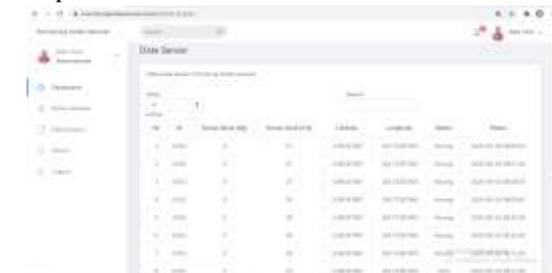
Pada halaman ini, menampilkan informasi mengenai data terakhir dari kondisi kotak sampah yang disertai dengan lokasi kotak sampah. Pada halaman ini seorang *admin* dapat mengetahui status terakhir dari kotak sampah secara *real time*.



Gambar 4.4 Halaman Kotak Sampah

d) Halaman Data Sensor

Pada halaman ini akan menampilkan data dari sensor-sensor yang ada pada perangkat keras (*hardware*) yang telah terintegrasi dengan *web server*. Data tersebut meliputi sensor *loadcell* atau sensor berat, sensor *ultrasonic* atau sensor jarak dan GPS yang menampilkan titik koordinat kotak sampah.



Gambar 4.5 Halaman Data Sensor

e) Halaman About

Pada halaman *about* memuat informasi tentang cara kerja aplikasi *website monitoring* kotak sampah dan informasi singkat tentang kampus Politeknik Negeri Sriwijaya.



Gambar 4.6 Halaman About

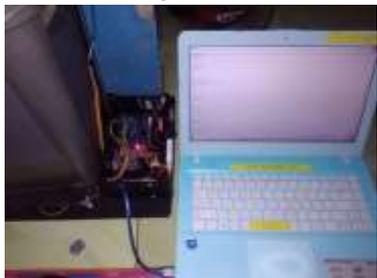
4.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah hasil dari perancangan sistem *monitoring* bekerja dengan baik. Pengujian kotak sampah dilakukan dengan 3 kondisi yaitu kosong, terisi dan penuh. Data diambil di depan gedung Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Data yang akan ditampilkan pada *website* berupa tampilan data sensor secara *real time*, status

terakhir kotak sampah disertai dengan titik koordinat dan notifikasi ketika penuh.

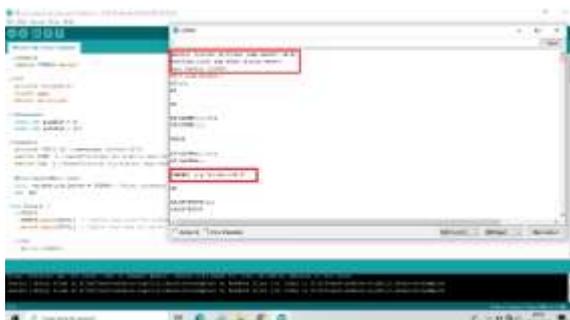
4.4.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian pada perangkat keras akan dilakukan dari alat dihidupkan sampai alat tersebut berhasil mengirim data ke server.



Gambar 4.7 Pengujian Perangkat Keras

Sebelum melakukan pengujian, pastikan semua komponen telah terpasang dengan baik. Pengujian dimulai dengan meng-upload script pada mikrokontroler Arduino menggunakan USB. Dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.8 Kalibrasi Loadcell

Gambar 4.8 menunjukkan proses setelah script di-upload, kalibrasi dilakukan untuk menentukan besaran kilogram yang sesuai. Pada kotak merah kedua merupakan IP yang didapat oleh SIM900A, modul telah terhubung jika sudah mendapatkan IP.



Gambar 4.9 Data Pemanding

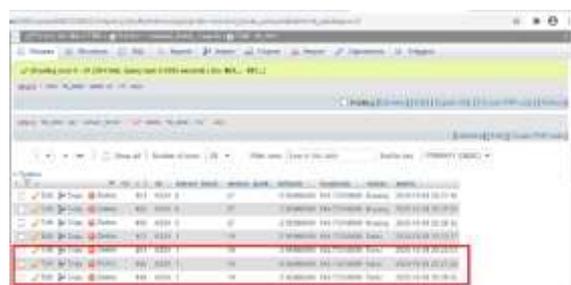
Gambar 4.9 merupakan data pemanding yang digunakan untuk membandingkan hasil

pembacaan antara sensor berat (*Loadcell*) dan timbangan digital serta sensor jarak (*Ultrasonic*) dan mistar. Pengujian dilakukan dengan memasukan beban dengan berat 1 kg dan jarak 19 cm ke dalam kotak sampah.



Gambar 4.10 Pengiriman Data ke Server

Gambar 4.10 merupakan proses pengiriman data dari perangkat keras ke server. Pesan yang dikirim meliputi *latitude*, *longitude*, sensor jarak dan sensor berat. Dari hasil pembacaan sensor dengan hasil pembacaan data perbandingan menunjukkan nilai yang presisi. Setelah data berhasil dikirim, maka data tersebut akan tersimpan pada web server. Dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah ini.



Gambar 4.11 Data Tersimpan di Server

Setelah data tersimpan di server, proses selanjutnya yaitu menampilkan data tersebut pada halaman aplikasi website monitoring kotak sampah.

4.4.2 Pengujian Kotak Sampah Status Kosong



Gambar 4.12 Kotak Sampah Status Kosong

Pada gambar 4.12 menunjukkan kondisi kotak sampah ketika kosong, pengujian status kosong didapatkan ketika beban diatas sensor *loadcell* dibawah 1 kg dan jarak antara sensor *ultrasonic* dengan sampah diatas 25 cm. Hasil pengujian status kosong pada kotak sampah dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.1 Tabel Pengujian Sensor Berat Kosong

No	Sensor Berat	Timbangan Digital	Status	Ket
1	0 kg	0 kg	Kosong	Sesuai
2	0 kg	0 kg	Kosong	Sesuai
3	0 kg	0 kg	Kosong	Sesuai
4	0 kg	0 kg	Kosong	Sesuai
5	0 kg	0 kg	Kosong	Sesuai

Tabel 4.2 Tabel Pengujian Sensor Jarak Kosong

No	Sensor Jarak	Mistar	Status	Ket
1	27 cm	27 cm	Kosong	Sesuai
2	27 cm	27 cm	Kosong	Sesuai
3	27 cm	27 cm	Kosong	Sesuai
4	26 cm	26 cm	Kosong	Sesuai
5	26 cm	26 cm	Kosong	Sesuai

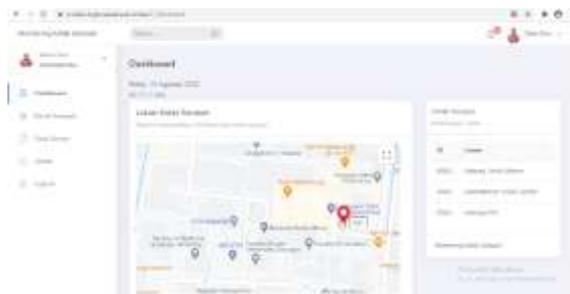
Data pada tabel 4.1 dan 4.2 merupakan data yang tersimpan di *database*, untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik maka digunakan timbangan digital dan mistar sebagai data pembanding. Dari hasil pengujian yang didapatkan, baik sensor berat maupun sensor jarak dapat mengirimkan data yang sesuai. Hasil integrasi dari *hardware* dan *software* pada sistem *monitoring* akan ditampilkan pada gambar.



Gambar 4.13 Data Real Time Status Kosong



Gambar 4.14 Status Terakhir Kotak Sampah Kosong



Gambar 4.15 Lokasi Kotak Sampah Kosong

Pada gambar 4.13 merupakan tampilan data *real time* yang dikirim oleh *hardware*, dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa sistem berhasil mengirimkan data tanpa selang waktu (*real time*). Informasi yang ditampilkan pada halaman tersebut meliputi ID kotak sampah, hasil pembacaan sensor, *latitude* dan *longitude* lokasi kotak serta waktu pengiriman data. Data sampel yang diambil yaitu dari pukul 08.06 - 08.10 sebanyak 5 sampel.

Pada gambar 4.14 menunjukkan status terakhir kotak sampah ketika dalam kondisi kosong, pada halaman tersebut terdapat informasi mengenai ID kotak sampah, nama kotak sampah, lokasi kotak sampah disertai dengan *latitude* dan *longitude*. Setelah mendapatkan koordinat lokasi sampah, secara otomatis akan ditampilkan pada peta lokasi yang ada di halaman *dashboard*, dapat dilihat pada gambar 4.15.

4.4.3 Pengujian Kotak Sampah Status Terisi



Gambar 4.16 Kotak Sampah Status Terisi

Pada gambar 4.16 menunjukkan kondisi kotak sampah ketika terisi, pengujian status terisi didapatkan ketika beban diatas sensor *loadcell* diatas 1 kg dan jarak antara sensor *ultrasonic* dengan sampah dibawah 25 cm. Hasil pengujian status terisi pada kotak sampah dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Tabel Pengujian Sensor Berat Terisi

No	Sensor Berat	Timbangan Digital	Status	Ket
1	1 kg	1.1 kg	Terisi	Sesuai
2	1 kg	1.5 kg	Terisi	Sesuai
3	2 kg	2.15 kg	Terisi	Sesuai
4	2 kg	2.7 kg	Terisi	Sesuai
5	5 kg	5 kg	Terisi	Sesuai

Tabel 4.4 Tabel Pengujian Sensor Jarak Terisi

No	Sensor Jarak	Mistar	Status	Ket
1	20 cm	20 cm	Terisi	Sesuai
2	17 cm	17 cm	Terisi	Sesuai
3	16 cm	16 cm	Terisi	Sesuai
4	15 cm	15 cm	Terisi	Sesuai
5	10 cm	10 cm	Terisi	Sesuai

Tabel 4.3 dan 4.4 merupakan data yang tersimpan di database, untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik maka digunakan timbangan *digital* dan mistar sebagai data pembandingan. Dari hasil pengujian yang didapatkan, baik sensor berat maupun sensor jarak dapat mengirimkan data yang sesuai. Hasil integrasi dari *hardware* dan *software* pada sistem *monitoring* akan ditampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.17 Data Real Time Status Terisi



Gambar 4.18 Status Terakhir Kotak Sampah Terisi



Gambar 4.19 Lokasi Kotak Sampah Terisi

Pada gambar 4.17 merupakan tampilan data *real time* yang dikirim oleh *hardware* pada status terisi. Informasi yang ditampilkan pada halaman tersebut meliputi ID kotak sampah, hasil pembacaan sensor, *latitude* dan *longitude* lokasi kotak serta waktu pengiriman data. Data sampel yang diambil yaitu dari pukul 08.11 - 08.18 sebanyak 5 sampel.

Pada gambar 4.18 menunjukkan status terakhir kotak sampah ketika dalam kondisi terisi, pada halaman tersebut terdapat informasi mengenai ID kotak sampah, nama kotak sampah, lokasi kotak sampah disertai dengan *latitude* dan *longitude*. Setelah mendapatkan koordinat lokasi sampah, secara otomatis akan ditampilkan pada peta lokasi yang ada di halaman *dashboard*, dapat dilihat pada gambar 4.19.

4.4.4 Pengujian Kotak Sampah Status Penuh



Gambar 4.20 Kotak Sampah Status Penuh

Pada gambar 4.20 menunjukkan kondisi kotak sampah ketika penuh, pengujian status penuh didapatkan ketika beban diatas sensor *loadcell* diatas 7 kg dan jarak antara sensor *ultrasonic* dengan sampah dibawah 7 cm. Hasil pengujian status penuh pada kotak sampah dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.5 Tabel Pengujian Sensor Berat Penuh

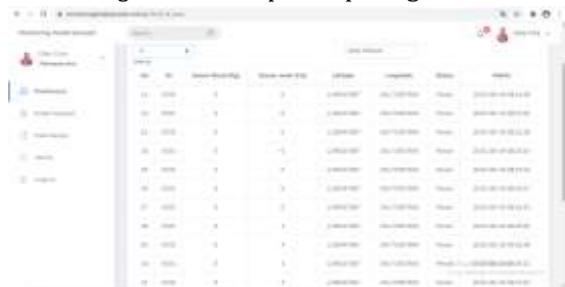
No	Sensor Berat	Timbangan Digital	Status	Ket
1	5 kg	5 kg	Terisi	Sesuai
2	5 kg	5.5 kg	Terisi	Sesuai
3	6 kg	6.1 kg	Terisi	Sesuai
4	6 kg	6.4 kg	Terisi	Sesuai
5	6 kg	6.7 kg	Terisi	Sesuai

Tabel 4.6 Tabel Pengujian Sensor Jarak Penuh

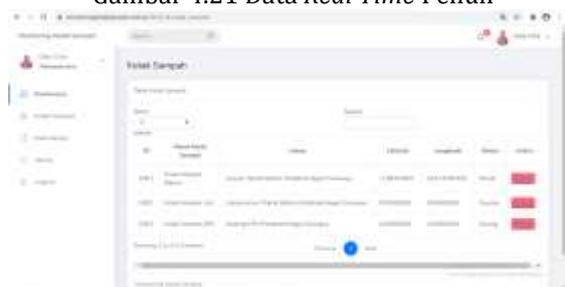
No	Sensor Jarak	Mistar	Status	Ket
1	6 cm	6 cm	Terisi	Sesuai
2	5 cm	5 cm	Terisi	Sesuai
3	4 cm	4 cm	Terisi	Sesuai

4	3 cm	3 cm	Terisi	Sesuai
5	3 cm	3 cm	Terisi	Sesuai

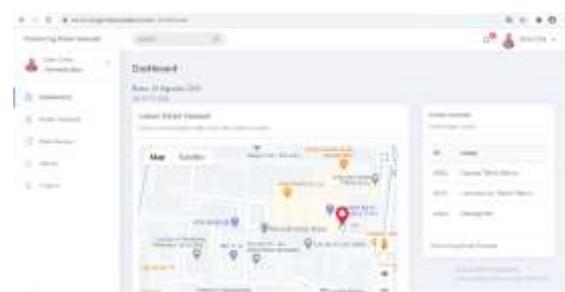
Tabel 4.5 dan 4.6 merupakan data yang tersimpan di *database*, untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik maka digunakan timbangan *digital* dan mistar sebagai data pembandingan. Dari hasil pengujian yang didapatkan, baik sensor berat maupun sensor jarak dapat mengirimkan data yang sesuai. Hasil integrasi dari *hardware* dan *software* pada sistem *monitoring* akan ditampilkan pada gambar.



Gambar 4.21 Data Real Time Penuh



Gambar 4.22 Status Terakhir Kotak Sampah Penuh



Gambar 4.23 Lokasi Kotak Sampah Penuh

Pada gambar 4.21 merupakan tampilan data *real time* yang dikirim oleh *hardware* pada status penuh. Informasi yang ditampilkan pada halaman tersebut meliputi ID kotak sampah, hasil pembacaan sensor, *latitude* dan *longitude* lokasi kotak serta waktu pengiriman data. Data sampel yang diambil yaitu dari pukul 08.21 - 08.29 sebanyak 5 sampel.

Pada gambar 4.22 menunjukkan status terakhir kotak sampah ketika dalam kondisi

penuh, pada halaman tersebut terdapat informasi mengenai ID kotak sampah, nama kotak sampah, lokasi kotak sampah disertai dengan *latitude* dan *longitude*. Setelah mendapatkan koordinat lokasi sampah, secara otomatis akan ditampilkan pada peta lokasi yang ada di halaman *dashboard*, dapat dilihat pada gambar 4.23. Ketika kotak sampah penuh, maka sistem secara otomatis akan memberi notifikasi melalui *website*, tampilan notifikasi dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4.24 Notifikasi Penuh

4.5 Analisa

Dari percobaan yang telah dilakukan mulai dari perancangan perangkat ada dua tahapan, yaitu tahap pertama perancangan perangkat keras (*hardware*), tahap kedua perancangan perangkat lunak (*software*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Internet of Things*.

Perancangan perangkat keras diawali dengan pemilihan komponen berdasarkan fungsi dan kegunaan. Pada perancangan perangkat ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai *uicontrol*. Arduino mega memiliki kapasitas RAM 8 Kb yang lebih besar dari pada arduino uno. Untuk sumber daya pada alat ini yakni baterai lippo 12V. Baterai lippo sangat memiliki kelebihan dibandingkan sumber daya yang lainnya. Kelebihan baterai lippo yakni sangat *comfortable*, ringan dan bisa melakukan pengisian daya ulang. Lalu menggunakan *ubec dc step down* yang bertujuan untuk menurunkan tegangan sebesar 5v. Serta menggunakan 2 sensor yaitu sensor *loadcell* sebagai sensor berat dan sensor *ultrasonic* sebagai sensor jarak. Pada komunikasi perangkat ini menggunakan modul sim 900A sebagai penyedia internet untuk mengirimkan data dari alat ke *database server*.

Data yang ditampilkan *website* ialah hasil integrasi sensor yang mengirimkan data secara *wireless* ke *server*, kemudian data disimpan kedalam *database*. Lalu *website* berkomunikasi ke *server* menggunakan protokol HTTP agar bisa mengakses data yang tersimpan di *server* untuk ditampilkan pada *website*.

Dari data yang diperoleh pada percobaan, sistem *monitoring* kotak sampah ini sudah berfungsi dengan baik. Data sensor yang didapat sesuai dengan hasil yang diharapkan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari evaluasi setelah dilakukan pengujian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring* kotak sampah berbasis *Internet of Things* dengan *web* sebagai penampil data mempunyai kemampuan yang baik untuk *memonitoring* kondisi kotak sampah.
2. Sistem *monitoring* kotak sampah yang telah dibangun mampu menampilkan data sensor yang dikirim, menampilkan lokasi kotak sampah serta memberikan notifikasi ketika kotak sampah penuh.
3. Protokol komunikasi yang digunakan pada sistem ini yaitu HTTP, protokol ini sangat berperan penting agar *website* dapat menampilkan hasil pembacaan sensor pada perangkat keras (*hardware*).

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka penulis merekomendasikan saran-saran untuk menutup kekurangan pada penelitian ini yakni pengembangan aplikasi yang lebih baik lagi, penambahan fitur – fitur pada aplikasi *website*, dan diharapkan kedepannya dapat diakses melalui aplikasi android.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) dan STMIK Lombok atas penyelenggaraan publikasi Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronika (JIRE).

Daftar Pustaka:

- [1] Rahmaliyah, "Hasilkan 1.400 Ton Sampah Perhari, Palembang Penghasil Sampah Terbesar di Sumsel." <https://palembang.tribunnews.com/2019/07/15/hasilkan-1400-ton-sampah-perhari-palembang-penghasil-sampah-terbesar-di-sumsel>.
- [2] S. Pendukung, K. Konsumsi, and L. Dengan, "Sistem pendukung keputusan konsumsi listrik dengan implementasi iot dan fuzzy rule mining," *J. Inform. Rekayasa Elektron.*, vol. 2, no. 1, pp. 60–69, 2019.
- [3] E. D. Meutia, "Dampak Sosial Internet of Things," *Semin. Nas. dan Expo Tek. Elektro*, pp. 102–106, 2017.
- [4] A. Junaidi, "Internet of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya: Review," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. 1, no. 3, pp. 62–66, 2015.
- [5] Y. B. Widodo, T. Sutabri, and L. Faturahman, "Tempat sampah pintar dengan notifikasi berbasis iot," vol. 5, no. 2, 2019.
- [6] F. Setyawan and S. Nuryadi, "PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM," 2019.
- [7] M. Muis, "Naskah publikasi perancangan sistem pendeteksi ketinggian sampah menggunakan mikrokontroler arduino uno," pp. 1–14, 2019.
- [8] F. A. Zhafira, D. Zulherman, and H. Pujiharsono, "Analisis dan Rancang Bangun Sistem Monitoring Tempat Sampah Berbasis IOT menggunakan Protokol MQTT," *Centive*, pp. 302–307, 2018.
- [9] F. Y. Q. Ontowirjo *et al.*, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengereng Berbasis Web," vol. 7, no. 3, pp. 331–338, 2018.
- [10] C. Hasiholan, R. Primananda, and K. Amron, "Implementasi Konsep Internet of Things pada Sistem Monitoring Banjir menggunakan Protokol MQTT," *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 6128–6135, 2018.
- [11] L. Setiyani, "Perancangan dan Implementasi IoT (Internet of Things) pada Smarthome Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 459–466, 2019.
- [12] R. C. J. Suoth D. Julio, Rompis Lianly, "Rancang bangun prototipe smart trash bin dalam ruangan berbasis mikrokontroler di unika de la salle manado," *J. Realt.*, vol. 15, no. Oktober, pp. 74–82, 2019.
- [13] T. Ahmad, E. Hesti, and Adewasti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Loker Mahasiswa Di Politeknik Negeri Sriwijaya Menggunakan Fingerprint Dan Password Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Sim900a," *J. Teknol. Inf. dan Komput. Politek. Sekayu*, vol. 9, no. 2, 2019.
- [14] R. Nuryanto, "Pengukur Berat dan Tinggi Badan Ideal Berbasis Arduino," *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, vol. 15, no. 1, pp. 1–15, 2016.
- [15] Rachmat Farhan, Muhaimin, and Maimun, "Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Pada Gedung Jurusan Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560," *J. Tektro*, vol. 3, no. 2, pp. 119–124, 2019.

- [16] F. Friendly, "Rancang Bangun Tingkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Gps Tracking Berbasis Mikrokontroler." Universitas Komputer Indonesia, 2019.
- [17] Rochiyat, "RANCANG BANGUN MONITORING SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS GSM/GPRS," INSTITUT PERTANIAN BOGOR, 2012.
- [18] R. Y. Endra, A. Cucus, and M. A. Wulandana S, "Perancangan Aplikasi Berbasis Web Pada System Aeroponik untuk Monitoring Nutrisi Menggunakan Framework CodeIgniter," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 11, no. 1, p. 10, 2020, doi: 10.36448/jsit.v11i1.1453.
- [19] Imtihan, K., & Fahmi, H. (2020). ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI DAERAH RAWAN KECELAKAAN DENGAN MENGGUNAKAN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS). *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi*, 3(1), 16-23.
- [20] Lombok, K. I. S. (2015). Perencanaan Strategi Sistem Informasi Pendidikan Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Lombok. *Bianglala Informatika*, 3(2).