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 FauziZulkarnaen, ST.,M.Eng. - *STMIK Lombok*
SINTA ID : 6663733
Yunanri.W, S.T. M. Kom - *UniversitasTeknologi 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 *SMART BINS* BERBASIS *IoT* MENGGUNAKAN APLIKASI *BLYNK* ***Tatik Juwariyah[1], Luh Krisnawati[2], Sri Sulasminingsih[3]***	**91-99**
2	ANALISIS PERSPEKTIF PADA PENERAPAN E-MONEY MENGGUNAKAN DELONE AND MCLEAN IS SUCCESS MODEL DI BANDARA SULTAN SYARIF KASIM II PEKANBARU ***Fika Felanda Adelia [1], M.Khairul Anam [2], Triyani Arita Fitri [3], Fransiskus Zoromi [4]***	**100-110**
3	ANALISIS SENTIMEN TERHADAP WARGA CHINA SAAT PANDEMI DENGAN ALGORITMA TERM FREQUENCY-INVERSE DOCUMENT FREQUENCY DAN SUPPORT VECTOR MACHINE ***Efid Dwi Agustono[1], Daniel Sianturi[2], Andi Taufik[3], Windu Gata[4]***	**111-119**
4	SISTEM KEHADIRAN MAHASISWA MENGGUNAKAN QR CODE BERBASIS RESTFUL API ***Noor Falih[1], Sarika[2]***	**120-128**
5	IMPLEMENTASI METODE FUZZY TSUKAMOTO UNTUK DETEKSI DINI AUTISME PADA BALITA BERBASIS ANDROID ***Niki Ratama[1], Munawaroh[2]***	**129-139**
6	IMPLEMENTASI RASCH MODEL PADA PERANCANGAN APLIKASI UNTUK PENCARIAN QORI DI WILAYAH KOTA PALEMBANG BERBASIS ANDROID ***M. Rudi Sanjaya[1], Yadi Utama[2], Dedy Kurniawan[3]***	**140-149**
7	IMPLEMENTASI SISTEM KENDALI FUZZY PADA ARAH GERAK ROBOT FINOID ***Almira Nindya Rafi'ah[1], Wahyu S. Pambudi. [2]***	**150-161**
8	PLATFORM WEB SEBAGAI PENAMPIL DATA MONITORING KOTAK SAMPAH BERBASIS IOT ***Dela Citra[1], Irawan Hadi[2], Sarjana[3]***	**162-175**
9	PEMANFAATAN MIKROTIK UNTUK JARINGAN HOTSPOT DENGAN SISTEM VOUCHER PADA DESA UJANMAS KOTA PAGAR ALAM ***Asep Syaputra[1], Dedi Stiadi[2]***	**176-186**
10	KLASIFIKASI KUALITAS UDARA DENGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE ***Ade Silvia Handayani[1], Sopian Soim[2], Theresia Enim Agusdi[3], Rumiasih[4], Ali Nurdin[5]***	**187-199**

SISTEM MONITORING TERPADU *SMART BINS* BERBASIS IoT MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK

Tatik Juwariyah[1], Luh Krisnawati[2], Sri Sulasminingsih[3]

[13,]Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
[2,]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
Jln. RS Fatmawati No.1, Pondok Labu, Jakarta Selatan 12450
[1] juwariyah_tj@upnvj.ac.id, [2] krisnawati71@gmail.com, [3] sulasminingsih59@ gmail.com

Abstract

Garbage is one of the problems faced by society, especially urban communities. Waste or garbage management is always an important topic to be studied. One of the efforts to deal with garbage in the Industrial Age 4.0 is to start by designing a smart trash bin. This study aims to design an integrated monitoring system of two IoT-based trash bins. The hardware and software components used in the system design are the Wemos D1 Mini microcontroller, the HC-SR04 ultrasonic sensor, the DHT22, Blynk and Arduino IDE temperature-humidity sensor. Blynk is used as an integrated monitoring system for two garbage bins via a smartphone. In this study two samples of garbage bins were monitored through the Blynk application. The value of the waste height was measured by an ultrasonic sensor while the humidity and temperature values were measured by the DHT22 sensor. The waste height measurement visualization was displayed in Virtual Level colors in the Blynk application. The results of height, temperature and humidity measurements were displayed in numerical form on the Blynk application on the smartphone.

Keywords : B*lynk, IoT, integrated monitoring system, smart bins*

Abstrak

Sampah merupakan salah satu masalah yang dihadapi masyarakat terutama masyarakat perkotaan. Pengelolaan sampah selalu menjadi topik penting untuk dikaji. Salah satu upaya untuk menangani sampah di Era Industri 4.0 adalah mulai dengan merancang tempat sampah pintar. Kajian ini bertujuan merancang sistem pemantauan terpadu dari dua bak sampah berbasis *IoT*. Komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan sistem adalah mikrokontroler Wemos D1 Mini, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu-kelembaban DHT22, Blynk dan Arduino IDE. Blynk digunakan sebagai sistem pemantauan terpadu untuk dua bak sampah melalui smartphone. Dalam kajian ini dua sampel bak sampah dipantau melalui aplikasi Blynk. Nilai ketinggian sampah diukur oleh sensor ultrasonik sedangkan nilai kelembaban dan suhu diukur dengan sensor DHT22. Visualisasi pengukuran tinggi sampah ditampilkan dalam warna-warna Level Virtual pada aplikasi Blynk. Hasil pengukuran tinggi, suhu dan kelembaban ditampilkan dalam bentuk angka numerik pada aplikasi Blynk di smartphone.

Kata kunci : *Bak Sampah Pintar, Blynk, IoT, Sistem Pemantauan Terpadu*

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu masalah yang hadir di masyarakat terutama di perkotaan. Pengelolaan sampah selalu menjadi topik penting untuk dikaji. Di banyak negara, pengelolaan sampah merupakan salah satu masalah global yang menjadi perhatian khusus. Salah satu contohnya, Badan Lingkungan Hidup Kota Tangerang mencatat bahwa volume sampah yang dihasilkan dalam setahun terakhir mencapai 2.278.715 ton [9]. Sementara itu, pengelolaan sampah tidaklah sesederhana yang dibayangkan. Diperlukan banyak tahapan untuk mengarah

pada pengelolaan sampah yang ideal. Idealisasi tata kelola sampah termasuk kemungkinan perolehan data informasi mengenai volume sampah, jenis sampah yang nantinya dapat dipantau secara terpadu oleh unit atau petugas yang berwenang mengelola sampah. Jika dikelola secara terencana, pengelolaan sampah akan menjadi bisnis baru bagi masyarakat Era Industri 4.0.

Salah satu upaya untuk menangani sampah di Era Industri 4.0 adalah mulai dengan merancang tempat sampah pintar *(smart bin).* Pengelolaan sampah yang lebih efektif dan efisien dapat diwujudkan dengan kehadiran *smart bin* berbasis teknologi *IoT*. Tujuan kajian ini adalah untuk merancang sistem pemantauan terpadu dari beberapa *smart bin* berbasis *IoT* menggunakan aplikasi Blynk. Pemantauan terdiri dari pengukuran tinggi sampah, suhu, dan kelembaban setiap tempat sampah. Data tinggi sampah dalam bak sampah diperlukan agar pihak pengelola sampah dapat mengelola informasi bak-bak sampah yang telah penuh dan yang belum penuh oleh sampah. Selain itu data terkait bak-bak sampah dapat ditampilkan secara *realtime* dalam satu aplikasi tampilan di smartphone. Data parameter suhu dan kelembaban relatif dalam bak sampah juga dapat dipantau untuk melengkapi data ketinggian sampah.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Beberapa studi terkait disain *smart bin* berbasis *IoT* salah satunya adalah penelitian berjudul " *Garbage monitoring system using IoT* " oleh Anita A, 2017 [1]. Dalam penelitian tersebut sistem pemantauan jarak jauh berbasis *IoT* dirancang untuk memantau kondisi tempat sampah. Di tempat sampah, sensor ultrasonik dipasang untuk mengukur ketinggian volume sampah di tempat sampah. Sensor ultrasonik terhubung ke mikrokontroler Arduino dan ESP8266 sebagai koneksi WiFii. Tampilan sistem pendeteksi ketinggian sampah berupa aplikasi Blynk pada smartphone. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa aplikasi Blynk yang terpasang pada smartphone dapat memantau kondisi atau volume sampah di bak sampah apakah bak sampah tersebut masih kosong atau telah terisi dengan sampah. Ketika sampah di bak sampah penuh, sebuah pemberitahuan masuk pada aplikasi Blynk di smartphone. Keterbatasan penelitian adalah bahwa sistem pemantauan dibangun hanya untuk satu unit tempat sampah. Penelitian belum mencapai cara memonitor beberapa tempat sampah sekaligus.

Kusum Lata, dkk. melakukan penelitian terkait "*IoT Based Smart Waste Management System Using WSN and Embedded Linux Board*" [5]. Salah satu hasil dari penelitian ini adalah bahwa data tentang kondisi sampah kosong atau penuh dapat dikirim ke pihak berwenang dalam pengelolaan sampah. Pada penelitian tersebut mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino UNO yang dihubungkan dengan modul ZigBee sebagai WiFii modul pengganti ESP8266. Pada penelitian tersebut digunakan board Raspberry Pi yang dipasang sistem operasi Linux. Penelitian berhasil memonitor beberapa bak sampah menggunakan MySQL sebagai basis data sistem. Hasil monitoring sistem dapat ditampilkan Gambar 1. *IoT Based Smart Waste Management*

System Using WSN and Embedded Linux Board[5]

melalui web agar dapat dimonitor maupun diakses secara jarak jauh. Sayangnya bentuk prototipe perangkat keras bak sampah tidak disajikan di artikel, sehingga hasil rancangan perangkat keras tidak tampak riil.

Penelitian-penelitian dan kajian-kajian sebelumnya sebagaimana telah dijelaskan masih terbatas pada monitoring satu bak sampah. Pada penelitian monitoring beberapa bak sampah masih belum menyajikan seperti apa bentuk prototipe perangkat keras yang dilekatkan pada bak sampah. Pemakaian mikrokontroler Arduino UNO yang cukup sederhana dan paling populer di penelitian-penelitian otomatisasi [7],[11]. Namun demikian, bentuk board Arduino UNO yang cukup besar membuat rakitan perangkat keras akan lebih memakan tempat dan kurang memenuhi Tingkat Kesiapan teknologi (TKT) pada tingkat layak produksi skala industri. Artinya dimungkinkan penggunaan alternatif lain atau mikrokontroler lainnya yang lebih mungil sehingga layak masuk industri. Dari beberapa kekurangan atau kelemahan penelitian sebelumnya diperlukan penelitian terkait monitoring bak sampah berbasis *IoT* yang mampu memantau beberapa bak sampah sekaligus namun perangkat keras yang melekat pada bak sampah berukuran cukup mungil agar disain bak sampah layak produksi skala industri. Selain itu dimungkinkan adanya alternatif lain

dalam hal tampilan antarmuka di aplikasi smartphone yang sederhana namun handal.

2.2. Mikrokontroler Wemos D1 Mini

Wemos D1 Mini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 merupakan salah satu jenis pengendali mikro didasarkan pada ESP8266 yang merupakan modul mikrokontroler nirkabel (Wifi) 802.11 yang kompatibel dengan Arduino IDE. Wemos D1 Mini memiliki kemampuan yang sama dengan NodeMCU tetapi lebih kecil dan memiliki lebih banyak memori daripada NodeMCU. Keunikan Wemos D1 Mini lainnya adalah ketersediaan pin 3,3 Vcc dan 5 Vcc yang memungkinkan berbagai sensor dengan kebutuhn tenaga berbeda dapat dihubungkan langsung.

Gambar 2. Wemos D1 Mini

2.3. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik HC-SR04 seperti tersaji pada Gambar 3 digunakan untuk mengukur kondisi penuh tidaknya tempat sampah. Sensor tersebut menggunakan gelombang suara atau sonar untuk menentukan jarak ke suatu objek [3]. Pengoperasian sensor ini tidak dipengaruhi oleh sinar matahari atau bahan berwarna gelap, tetapi dipengaruhi oleh bahan akustik. Oleh karenanya bahan yang bersifat meredam gelombang sonar seperti contohnya busa, karpet kurang dapat dideteksi dengan baik dikarenakan bahan tersebut tidak memantulkan gelombang sonar. Data sheet sensor ultrasonik HC-SR04 dijelaskan secara singkat oleh Tabel 1. Pada kajian ini sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan sebagai sensor pengukur jarak. Cara kerja sensor ini secara lebih rinci dijelaskan seperti ditunjukkan pada Gambar 4 [3].

Gambar 3. Sensor Ulrasonik HC-SR04

Tabel 1. *Data sheet sensor ultrasonik HC-SR04 [3]*

Tegangan kerja	DC 5 V
Kuat arus	15 mA
Frekuensi kerja	40 KHz
Jarak ukur minimal	2 cm
Jarak ukur maksimal	4 m
Sudut pengukuran	5 derajat
Akurasi pengukuran	3 mm
Trigger input signal	10µs TTl pulsa
Dimensi	45x20x15 mm

Konsep dasar sensor proximity Ultrasonic HC-SR04 adalah sensor terdiri dari dua transduser ultrasonik. Salah satu transduser bertindak sebagai pemancar*(transmiter)* yang mengubah sinyal listrik menjadi pulsa ultrasonik 40 KHz. Transduser lain bertindak sebagai penerima *(receiver)* sinyal atau pulsa yang dikirim oleh pemancar transduser. Saat menerima sinyal, dihasilkan pulsa output yang lebarnya dapat digunakan untuk menentukan jarak yang ditempuh oleh pulsa. Pengukuran jarak tempuh sinyal ultrasonik menggunakan persamaan (1),

$$s = vt/2 \qquad (1)$$

Dengan s= jarak objek terdeteksi,
v= kecepatan sinyal ultrasonik (pada medium udara sebesar 340 m/s)
t= durasi waktu yang ditempuh sinyal dipancarkan-diterima kembali

Gambar 4. Cara Kerja sensor ultrasonik selama proses pengiriman-penerimaan sinyal [3]

Cara kerja sensor ini dijelaskan sebagai berikut. Awalnya pulsa 10 µS dibangkitkan pin pemicu*(trigger)*. Selanjutnya sensor mentransmisikan delapan pulsa pada frekuensi 40 KHz. Pola delapan pulsa menciptakan "tanda tangan ultrasonik" yang unik, memungkinkan penerima untuk membedakan pola yang ditransmisikan dari pulsa noise ultrasonik lingkungan. Seperti dijelaskan pada Gambar 4, pemancar memancarkan delapan pulsa ultrasonik, delapan pulsa ultrasonik berinteraksi dengan partikel udara bergerak menjauhi pemancar dengan kecepatan 340 m/s. Sejak itu, tegangan Echo pin menjadi HIGH. Jika delapan pulsa pada frekuensi 40KHz tersebut tidak dipantulkan kembali maka sinyal Echo akan habis setelah 38 mS (38 milidetik) dan tegangan pin Echo kembali rendah. Jadi pulsa 38 mS menunjukkan tidak ada hambatan dalam rentang sensor. Jika pulsa dipantulkan kembali, pin Echo akan turun segera setelah sinyal diterima. Ini menghasilkan pulsa yang lebarnya bervariasi antara 150 µS hingga 25 mS, tergantung pada waktu yang dibutuhkan untuk menerima sinyal.

2.4. Sensor Suhu dan Kelembaban *DHT22*

Sensor DHT22 yang diklasifikasikan sebagai sensor digital seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitar sensor [3]. Data sheet sensor DHT22 dijelaskan pada Tabel 2.

Gambar 5. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22

Tabel 2. *Data sheet sensor DHT22 [3]*

Tegangan kerja	DC 3-5 V
Kuat arus	2.5 mA max
Jangkauan kelembaban	0 – 100% / 2-5%
Jarak temperatur	-40 – 80^{0}C / ±0.5 ^{0}C
Laju kecepatan sampling data	0.5 Hz (pembacaan tiap 2 sekon)
Dimensi	15.1x25x7.7 mm

Gambar 6. Struktur Internal Sensor DHT22

Prinsip dasar komponen sensor kelembaban udara adalah adanya dua elektroda dan substrat penahan kelembaban seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Substrat ini biasanya terbuat dari garam plastik konduktif atau polimer [3]. Ion-ion dilepaskan oleh substrat ketika uap air diserap olehnya, yang menghasilkan peningkatan konduktivitas antara elektroda. Perubahan resistansi antara kedua elektroda sebanding dengan kelembaban relatif. Ketika kelembaban relatif lebih tinggi menghasilkan resistensi berkurang antara elektroda, sedangkan ketika kelembaban relatif lebih rendah menghasilkan peningkatan resistensi antara elektroda.

Gambar 7. Karakteristik sensor suhu NTC

Selain dapat mengukur kelembaban, perangkat DHT22 ini memiliki sensor suhu NTC atau termistor untuk mengukur suhu. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7, termistor adalah jenis resistor termal, yang resistanasinya berubah berdasarkan perubahan suhu. Pada dasarnya, semua resistor adalah termistor karena resistansi bahan resistor tergantung pada suhu. Dengan kata lain resistor bekerja ketika ada sedikit perubahan suhu padanya, tetapi perubahan tersebut biasanya sangat kecil dan sulit diukur. Bahan termistor dibuat sehingga resistansi material berubah secara drastis dengan perubahan suhu. Perubahan nilai resistansi termistor dapat mencapai 100 ohm atau lebih untuk perubahan per derajat Celcius. Istilah "*NTC (Negative Temperature Coefficient)* " atau "Koefisien Suhu Negatif", yang berarti resistansi menurun dengan meningkatnya suhu [3].

Blynk sebagaimana tersaji di Gambar 8 adalah sebuah platform layanan server yang digunakan untuk mendukung proyek *Internet of Things* [2]. Layanan server ini memiliki lingkungan mobile user baik Android maupun iOS. Blynk adalah salah satu platform *IoT* yang cukup sederhana dipelajari namun berkemampuan tinggi. Blynk mendukung berbagai macam hardware seperti Arduino, Rasbserry Pi dan semacamnya. Terdapat tiga komponen utama Blynk yaitu *Blynk Library, Blynk Cloud Server* dan *Blynk Apps*. *Blynk Library* digunakan untuk membantu pengembangan kode. *Blynk Apps* berfungsi untuk membuat antarmuka dengan berbagai macam komponen input output yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta

merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik. *Blynk Cloud Server* merupakan fasilitas Backend Service berbasis cloud yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara *Blynk Apps* dengan lingkungan perangkat keras .

Gambar 8. Platform Blynk

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Skema Alur Penelitian

Gambar 9. Diagram Alur Penelitian

Proses penyelesaian masalah disain perancangan sistem pemantauan terpadu beberapa bak sampah dilakukan melalui beberapa tahapan sebagaimana tersaji pada Gambar 9.

3.2. Analisa Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Pada rancangan *smart bins* dibutuhkan komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari perangkat keras utama dan perangkat keras pendukung [8]. Perangkat keras utama adalah perangkat keras yang dilekatkan di bak sampah, sementara perangkat keras pendukung adalah perangkat keras yang mendukung bekerjanya perangkat keras utama. Perangkat keras utama terdiri dari *power supply* berupa baterai + holder sebagai penyuplai tenaga mikrokontroler dan sensor-sensor; mikrokontroler Wemos D1 Mini, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu dan kelembaban DHT22. Perangkat keras pendukung terdiri atas kabel data USB, breadboard, kabel jumper, modem/router, smartphone serta laptop/PC. Sementara itu, perangkat lunak yang dibutuhkan adalah *Arduino IDE* dan aplikasi *Blynk* di smartphone. Aplikasi Blynk terlebih dahulu diunduh melalui Play Store sebagaimana tampak pada Gambar 10. Setelah diunduh dan dilakukan instalasi selanjutnya dilakukan pembuatan tampilan antarmuka dengan cara drag-drop sebagaimana membuat aplikasi pada umumnya [2]. Pada saat membuat antarmuka di aplikasi Blynk perlu dilakukan pengecekan rangkaian hardware, artinya pembuatan antarmuka beriringan dengan pengkabelan hardware agar saat menulis koding *(sketch)* Arduino IDE semuanya berjalan secara sinkron dan sesuai baik hardware yang sedang dirakit ataupun pemilihan hardware dan penggunaan pin-pin di aplikasi Blynk.

Gambar 10. Proses instalasi dan pembuatan antarmuka Blynk

3.3. Diagram Rancangan Sistem

Pada kajian ini dibuat skenario dua bak sampah terpisah oleh dinding atau dapat juga bak sampah berada pada ruangan terpisah sejauh 10 meter sebagaimana dilukiskan oleh Gambar 11. Masing-masing bak sampah yang telah dilengkapi dengan sensor-sensor dan mikrokontoler akan mengirim data ke *Blynk cloud server* dan selanjutnya data dikirim dan ditampilkan di aplikasi Blynk di smartphone.

Gambar 11. Diagram Rancangan Sistem

3.4. Algoritma Cara Kerja Sistem

Algoritma sistem pemantauan terpadu smart bins ditunjukkan pada Gambar 12. Algoritma ini dikodekan dalam sketch Arduino IDE.

Gambar 12. Algoritma Cara Kerja Sistem

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Prototipe Smart Bin

Hasil disain sistem dalam bentuk prototipe tempat sampah pintar(smart bin) disajikan pada Gambar 13. Seperti ditunjukkan pada Gambar 13, board Wemos D1 Mini sebagai pengendali utama sistem dan baterai terpasang melekat di bagian luar bak sampah sementara sensor ultrasonik HC-SR04 serta sensor suhu dan kelembaban DHT22 dilekatkan pada bagian dalam tutup bak sampah. Bak sampah yang digunakan sebagai sampel memiliki tinggi 60 cm.

Gambar 13. Prototipe bak sampah pintar

4.2 Diagram Pengkabelan

Pada tulisan ini perangkat lunak Fritzing digunakan untuk membuat skema pengkabelan perangkat keras yang digunakan pada sistem seperti ditunjukkan pada Gambar 14.

Gambar 14. Skema Pengkabelan Sistem

Berdasarkan Gambar 14 tampak bahwa sensor ultrasonik HC-SR04 terdiri dari empat pin.

Pin pemicu yang bertanggung jawab untuk memicu sensor untuk menghasilkan sinyal ultrasonik terhubung ke pin D2 papan Wemos D1 Mini Pro, sedangkan pin ECHO terhubung ke pin D1. Dua pin lainnya adalah pin Vcc dan GND untuk catu daya. Pada sensor DHT22 ada tiga pin yang terhubung ke papan Wemos D1 Mini Pro. Dua pin memasok Vcc dan GND, sementara hanya satu pin data (digital) yang terhubung ke pin D4 papan mikrokontroler Wemos D1 Mini.

4.3 Hasil Uji Coba dan Pengambilan Data

Hasil uji coba sistem pemantauan terpadu dua bak sampah dilakukan pada kondisi ketika setiap bak sampah kosong seperti ditunjukkan pada Gambar 15.

Gambar 15. Uji coba ketika kedua bak sampah kosong

Gambar 16. Respon sistem terhadap kondisi dua bak sampah kosong

Respon sistem pemantauan terpadu terhadap keadaan ini muncul melalui aplikasi Blynk dalam bentuk Level Virtual sebagaimana tampak pada Gambar 16 Hasil respon sistem terkait nilai suhu dan kelembaban untuk masing-masing bak sampah ditunjukkan oleh angka numerik di samping Level Virtual. Sebagaimana tampak pada tampilan aplikasi Blynk, nilai suhu dan kelembaban relatif bak sampah I dan bak sampah II saat keadaan kosong sebesar 30,9^{0}C/55,8% dan 29,3^{0}C/30,7%.

Gambar 17 menunjukkan hasil pengambilan data ketika bak sampah I terisi sampah dan bak sampah II kosong. Di bak sampah I yang terisi sampah daun-daun hijau, tinggi sampah terukur sebesar 45 cm ditandai dengan Level Virtual berwarna merah dan angka 45 cm juga berwarna merah. Warna merah mengindikasikan bak sampah tersebut hampir penuh. Nilai suhu dan nilai kelembaban relatif terukur sebesar 30,7^{0}C/87,2%. Sementara itu, pada bak sampah II yang kosong sampah nilai suhu dan kelembaban relatif terukur sebesar 31,0^{0}C/32,1%.

Gambar 17. Pengambilan data pada kondisi salah satu bak sampah terisi sampah

Gambar 18. Pengambilan data pada kondisi kedua bak sampah terisi sampah berbeda

Gambar 18 menunjukkan hasil sistem pemantauan ketika masing-masing tempat sampah terisi sampah dengan ketinggian yang berbeda. Bak sampah I terisi sampah daun dan bak sampah II terisi sampah plastik. Berdasarkan Gambar 18 tampak bahwa aplikasi Blynk mampu menampilkan kondisi ketinggian sampah di setiap tempat sampah. Pada bak sampah I terisi setengah penuh ditunjukkan dengan warna kuning pada Level Virtual dan ketinggian sampah sebesar 31 cm. Nilai suhu dan kelembaban sebesar

30,7⁰C/87,2%. Pada bak sampah II terisi sampah lebih tinggi ditunjukkan dengan warna merah pada Level Virtual dan ketinggian sampah sebesar 49 cm. Nilai suhu dan kelembaban bak sampah IIsebesar 30,7⁰C/87,2%.

Ringkasan hasil pengambilan data dirangkum pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan sistem monitoring bak-bak sampah sukses berfungsi memonitor dua bak sampah sekaligus.

Tabel 3. Ringkasan hasil pengambilan data

No	Bak	Kon-disi	Tinggi sampah (Level Virtual)	Respon sensor suhu & kelembaban DHT22
1	I	kosong	0 cm (hijau)	*30,9⁰C/ 50,8%*
	II	kosong	0 cm (hijau)	*29,3⁰C/ 30,7%*
2	I	isi	45 cm (merah)	*30,7⁰C/ 87,2%*
	II	kosong	0 cm (hijau)	*31,0⁰C /32,1%*
3	I	isi	31 cm (kuning)	*30,7⁰C/ 87,2%*
	II	isi	49 cm (merah)	*30,7⁰C/ 87,2%*

5. Kesimpulan dan Saran

Prototipe bak-bak sampah pintar (smart bins) dan sistem monitoring terpadu untuk dua tempat sampah dapat dirancang berdasarkan konsep IoT. Aplikasi Blynk pada smartphone mampu menampilkan hasil monitoring dua bak sampah secara bersamaaan. Desain prototipe bak sampah pintar terdiri dari Mikrokontroler Wemos D1 Mini Pro, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu-kelembaban DHT22. Hasil uji coba dan pengambilan data menunjukkan bahwa sistem pemantauan tempat sampah mampu menampilkan tinggi sampah, suhu dan kelembaban dua tempat sampah secara real time melalui aplikasi Blynk pada smartphone. Hasil pemantauan tinggi sampah dapat ditampilkan dengan berbagai warna kondisi Level Virtual yaitu hijau, kuning dan merah.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan beberapa keutamaan pemakaian aplikasi Blynk yang cukup sederhana terutama bagi para pendesain sistem-sistem IoT tingkat pemula. Saran dari hasil kajian ini diantaranya adalah diperlukan kajian lanjut untuk disain sistem monitoring lebih banyak bak sampah, misalnya untuk sepuluh bak sampah atau lebih sehingga sistem dapat secara riil diterapkan di masyarakat. Semakin banyak bak sampah yang dapat dipantau tentu akan terdapat tambahan kebutuhan seperti manajemen kecepatan lalu lintas data, keamanan data, manajemen suplai tenaga perangkat keras dan sebagainya.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta atas dukungan hibah pendanaan internal penelitian tahun 2019.

Daftar Pustaka:

[1] A. Anita, 2017, "Garbage monitoring system using IoT" , 14th ICSET *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 263 042027. [Daring].Tersedia pada : https://10.1088/1757-899X/263/4/042027

[2] Anonim, ____, Blynk document. [Daring]. Tersedia pada : (https://docs.blynk.cc)

[3] Anonim,___, SR04 Ultrasonic Sensor. [Daring]. (https://lastminuteengineers.com/arduino-sr04-ultrasonic-sensor-tutorial)

[4] Firdaus, N Ahrifman, S. Kurniawan, M. Kusriyanto, 2015, "Monitoring CO dan deteksi Dini Kebocoran Gas LPG Pada Perumahan Menggunakan WSN (Wireless Sensor Network)", *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, Vol. 2, No.2. pp.1-8. https://doi.org/10.25124/jett.v2i1.88.

[5] Kusum Lata, et al., 2016, "IoT Based Smart Waste Management System Using WSN and Embedded Linux Board", *International Journal of Current Trends in Engineering & Research (IJCTR),* Vol. 2, Issue 7. Pp. 210-214. http://www.ijcter.com.

[6] M. Schwartz, 2016, *Internet of Things With Arduino Cook Book*, Packt Pubs Ltd, Birmingham, UK.

[7] M.T.A Zaen, A. Yunandy, 2018, "Pengendali Lampu Monitoring Rumah Dengan Short Message Service (SMS) Berbasis Arduino UNO", *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika),* Vol. 1, No.2, pp. 47-54.

[8] R. Asnawi, A.C. Nugraha, D.B. Hertanto, F Surwi, 2019, "Developmnet and Testing of Microcontroller-Based Learning Media for the Internet of Things Lab Work, *Journal of Physivs: Conference Series.* doi:10.1088/1742-6596/1413/1/012007. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1413/1/012007/pdf.

[9] Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). [Daring]. http://sipsn.menlhk.go.id/?q=3a-data-umum

[10] T. Juwariyah, S. Prayitno, A. Mardhiyya, 2018, "Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Berbasis ESP8266 dan Blynk", *Jurnal Transistor EI*, Vol.3, No. 2, pp. 120-126.

[11] W. Bagye, T. Azizah, 2018, "Alat Pengaman Kandang Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO", *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika),* Vol. 1, No.2, pp. 62-67.

[12] Lombok, K. I. S. (2015). Perencanaan Strategi Sistem Informasi Pendidikan Pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Lombok. *Bianglala Informatika*, *3*(2).