

# Prototype Smart Dustbin Berbasis IoT

*by* PROtek PP Unkhair

---

**Submission date:** 21-Mar-2023 08:19AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2042212002

**File name:** Artikel\_Jurnal\_PROtek\_Badillah.pdf (429.23K)

**Word count:** 2854

**Character count:** 17261

# Prototype Smart Dustbin Berbasis IoT

**7 Badillah Ode Jul**  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Muslim Indonesia  
badillah.odejul@yahoo.com

**7 A. Muh. Saad**  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Muslim Indonesia  
muh.saad@umi.ac.id

**Abdullah Basalamah**  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Muslim Indonesia  
Abdullah.basalamah@umi.ac.id

**14**  
[Redacted]

**16 Saidah Suyuti**  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Muslim Indonesia  
saidahsuyuti06@gmail.com

**Abstract** – Increasing population and consumption patterns affect the volume, type, and characteristics of waste which vary and increase periodically. This increment must be accompanied by the management of waste transportation so that the accumulation of waste can be prevented. Therefore, it is necessary to design a prototype of a smart dustbin condition monitoring tool that is capable of providing full information and notifying the collector in the form of the location of the IoT-based trash can. The research method is a prototyping type to obtain a smart dustbin prototype and produces IoT-based smart dustbin hardware and software. Ultrasonic sensors are used to detect objects and measure the height of waste, load cell sensors measure the weight of waste, and GPS is used to obtain the location of trash bins. NodeMCU ESP8266 processes sensor data and sends it to the user. The results showed that testing of the object detection hardware was able to open and close the trash can automatically when there was an object at a distance of  $\leq 50$  cm. Detectors of height and weight of waste can measure the height and weight of waste with an error of 0.4% and 0.15% respectively. The results of software testing show that the tool succeeds in sending WhatsApp notification data when the waste height reaches 3 cm from the sensor or 4000-gram waste weight, with a Throughput measurement of 327.95 kbps, and takes 2.61 seconds to send a notification message of 69 bytes.

**Keywords:** smart dustbin, IoT, ultrasonic, loadcell, GPS.



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

## I. PENDAHULUAN

Fenomena penumpukan sampah yang terlalu lama dan pengangkutan sampah yang tidak teratur dari tempat penampungan sampah sementara masih menjadi masalah di Makassar. Masalah yang muncul dari pengelolaan sampah yang masih konvensional ini dapat diatasi dengan memanfaatkan kecepatan mengakses data menggunakan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang pesat, salah satunya dengan penggunaan teknologi IoT.

Penerapan IoT di masa sekarang telah meluas hampir di seluruh bidang kehidupan terutama dalam hal monitoring untuk memperoleh data secara real time dari jarak jauh. Data yang dapat diperoleh pun beragam, sebagai contoh penerapannya untuk mengetahui informasi penggunaan energi listrik yang dapat memudahkan pegawai PLN memonitor kWh Meter analog[1]. Sistem ini tentunya sangat bermanfaat terutama diimplementasikan untuk menangani masalah sampah, sehingga dapat memudahkan petugas kebersihan atau pihak terkait dalam memonitor kondisi tempat sampah. Penelitian mengenai pembuatan prototype tempat sampah dengan teknologi pintar telah banyak dilakukan, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Suryaman[2]. Tempat sampah pintar dengan teknologi pendeteksi ketinggian dan berat sampah dinilai berdampak baik karena memberikan kemudahan dalam pengelolaan sampah berskala besar.

Sistem yang telah ada sebelumnya perlu dilengkapi dengan parameter tambahan seperti perlu adanya modul *global positioning system* (GPS) yang berfungsi melacak keberadaan tempat penampungan sampah dengan kondisi penuh. Parameter lokasi dari modul GPS yang terpasang akan memberikan informasi keberadaan tempat penampungan sampah yang penuh. Selain itu, dengan mengetahui keberadaan tempat sampah yang penuh akan memudahkan armada pengangkut sampah untuk langsung menuju lokasi, hal ini tentu berdampak pada pengurangan anggaran penggunaan energi bahan bakar dalam kegiatan pengangkutan sampah. Sehingga perlu dirancang sebuah alat yang dapat memantau apakah sebuah tempat penampungan sampah sudah terisi penuh atau belum dan memberikan informasi ke pihak pengumpul untuk segera diangkut. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perancangan “*Prototype Smart Dustbin Berbasis IoT*”.

## II. TEORI DASAR

### A. Prototype

Prototype merupakan model atau simulasi dari semua aspek produk sesungguhnya yang akan dikembangkan, dimana model ini harus dapat mewakili rancangan produk akhirnya. Dalam pengembangan sistem, sering terjadi situasi dimana pengguna sistem telah mendefinisikan sistem atau tujuan perangkat lunaknya secara umum meskipun belum mendefinisikan masukan (*input*), proses dan keluaran (*output*) secara terperinci[3].

### B. Smart

Smart dapat diartikan sebagai adanya fungsi tambahan pada objek yang dapat meningkatkan nilai fungsi objek tersebut maupun objek lainnya, yang dapat membantu kehidupan manusia. Smart memiliki pengertian sebagai kemampuan untuk dapat selalu beradaptasi dan menyesuaikan dengan kebutuhan penggunanya, sehingga smart bukan hanya berarti sebuah kecerdasan, melainkan menjelaskan tentang keberlanjutan fungsi yang dapat menyesuaikan kebutuhan manusia[4].

### C. Dustbin

Dustbin merupakan sebuah wadah kontainer yang mengumpulkan sampah atau menyimpan benda-benda yang dapat atau tidak dapat didaur ulang. Dustbin dalam Bahasa Indonesia memiliki padanan kata yaitu tempat sampah. Keberadaan tempat sampah bertujuan memberikan tempat khusus untuk membuang produk sisa aktivitas manusia sehingga berdampak positif terhadap kebersihan lingkungan dan pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan lebih mudah[5].

### D. IoT

IoT secara ringkas merupakan suatu cara untuk menghubungkan perangkat elektronik ke internet dan mengontrolnya dari seluruh dunia selama 24 jam tanpa berhenti. Sebuah objek atau dalam terminologi IoT disebut *thing* terhubung dengan komputer atau dalam prakteknya adalah sebuah mikrokontroler berukuran kecil. Objek ini adalah sebuah alat yang bisa mengeluarkan besaran tertentu, seperti halnya sensor suhu[6].

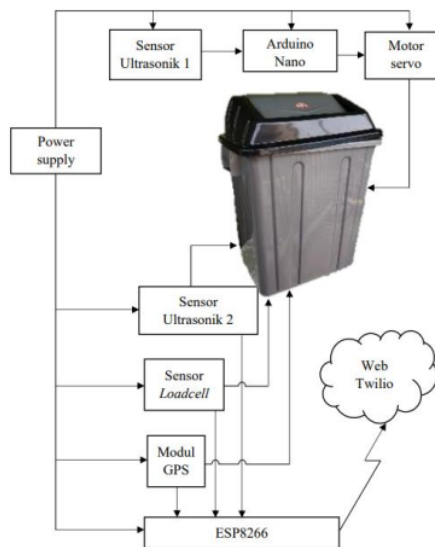
## III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode prototyping, terdiri atas tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, dilanjutkan dengan pengumpulan data guna melihat kinerja alat secara keseluruhan. Prototype yang dibangun memiliki kemampuan dalam mendeteksi keberadaan objek di depannya, menghitung ketinggian dan berat sampah, serta mampu melakukan fungsi IoT dengan mengirimkan pesan notifikasi kondisi tempat sampah ke WhatsApp.

### A. Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras

Rangkaian *hardware* dibagi menjadi dua bagian terpisah yaitu rangkaian pada

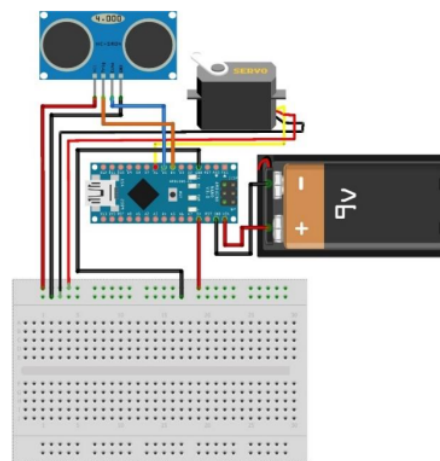
mikrokontroler Arduino Nano dan NodeMCU ESP8266. Gambar 1. Memperlihatkan diagram rangkaian *hardware* yang akan diimplementasikan dalam pembuatan prototype.



Gambar 1. Blok diagram alat

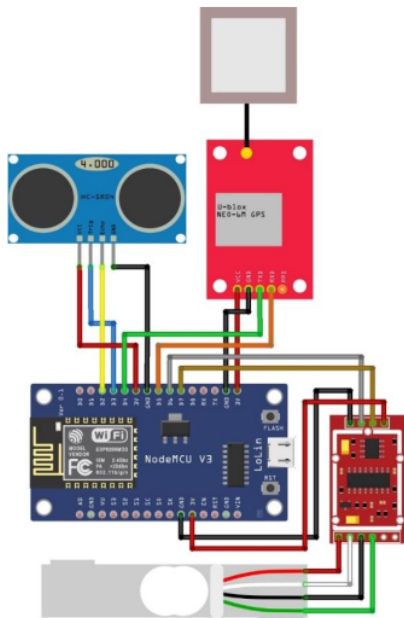
### B. Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras disusun oleh berbagai komponen dan modul dengan fungsi masing-masing. Rangkaian pendeteksi objek dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Rangkaian pendeteksi objek

Rangkaian pendeteksi keberadaan objek terdiri atas Arduino Nano sebagai mikrokontroler pengontrol dan memproses data dari sensor ultrasonik HC-SR04 dan mengeluarkan output dalam bentuk putaran motor servo.

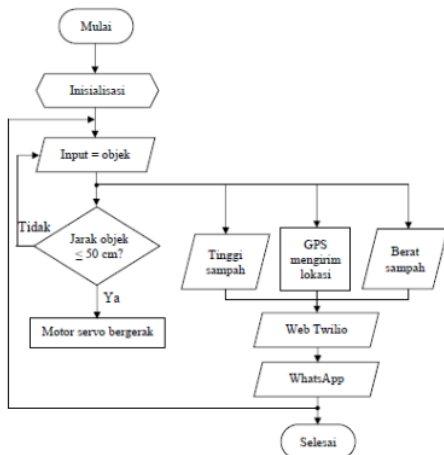


Gambar 3. Rangkaian pendeteksi tinggi sampah, berat sampah dan lokasi tempat sampah

Rangkaian pada gambar 3 terdiri atas sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur jarak sampah dari sensor, sensor *loadcell* dan modul HX711 sebagai pengukur berat sampah, modul GPS Ublox Neo6MV2 untuk melacak lokasi keberadaan tempat sampah. Mikrokontroler yang digunakan yakni NodeMCU ESP8266, dimana mikrokontroler ini memiliki kemampuan untuk terhubung ke jaringan WiFi sehingga dapat melakukan pengiriman data melalui internet.

C. Flowchart Pemrosesan Data

Prinsip kerja alat secara terstruktur dapat digambarkan berdasarkan alur diagram berikut.



Gambar 4. Flowchart pemrosesan data

Input yang akan diproses pertama kali yaitu keberadaan objek di depan tempat sampah. Objek dengan jarak kurang dari sama dengan 50cm dari sensor ultrasonik akan menyebabkan motor servo bergerak dan membuka penutup tempat sampah.

Volume sampah akan dikalkulasikan oleh sensor ultrasonik dan sensor *loadcell* yang berada di dalam tempat sampah untuk memperkirakan berat dan ketinggian sampah. Ketika tinggi sampah telah mencapai nilai kurang dari sama dengan ( $\leq$ ) 3 cm atau berat sampah yang mencapai bobot lebih dari sama dengan ( $\geq$ ) 4000 gram, maka proses selanjutnya yaitu modul GPS mengirimkan titik lokasi keberadaan tempat sampah yang diteruskan ke aplikasi WhatsApp pengguna melalui Web Twilio.

D. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan program untuk mengoperasikan perangkat keras menurut skema yang telah disusun dilakukan menggunakan Arduino IDE, ditulis sesuai bahasa pemrograman Arduino yaitu bahasa C++. Program yang telah ditulis melalui proses *compiling* kemudian diunggah ke dalam perangkat keras agar perangkat dapat bekerja sesuai perencanaan rancangan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Rancangan Prototype

Gambar 5 menampilkan hasil rancangan prototype smart dustbin secara keseluruhan berdasarkan desain rancangan yang telah direncanakan.



Gambar 5. Prototype smart dustbin

Sensor ultrasonik pendeteksi objek diletakkan pada bagian depan tempat sampah, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Arduino Nano berada pada satu tempat bersama dengan modul GPS U-Blox Neo 6MV2.

B. Hasil Pengujian Perangkat Keras

1) Pendeteksi keberadaan objek

Prosedur pengujian akan melihat kemampuan sensor ultrasonik HC-SR04 menjangkau objek yang ada di depan tempat sampah. Berikut merupakan gambar diagram

pengujian. Data hasil pengujian pendeteksi keberadaan objek disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Pembuka Tutup Tempat Sampah

No	Jarak yang ditentukan (cm)	Jarak pengujian (cm)	Keterangan
1	≤50	10	Terbuka
2		20	Terbuka
3		30	Terbuka
4		40	Terbuka
5		50	Terbuka
6		60	Tertutup
7		150	Tertutup
8		200	Tertutup
9		250	Tertutup
10		300	Tertutup

Dari hasil pengujian sebanyak 10 kali menggunakan jarak yang berbeda, terlihat bahwa pembuka tutup tempat sampah menggunakan motor servo SG90 menunjukkan dapat membuka secara otomatis saat terdapat objek di depannya dengan jarak yang telah ditetapkan yakni sebesar ≤50 cm dan menutup kembali saat tidak terdapat objek di depannya. Penetapan jarak ≤50 cm dinilai paling sesuai agar sensor tidak memproses input yang tidak seharusnya, sebagai contoh objek (orang) yang lalu-lalang.

### 2) Pendeteksi ketinggian sampah

Pengujian pendeteksi ketinggian sampah bertujuan melihat keakuratan pengukuran tinggi sampah dari sensor ultrasonik HC-SR04 dibandingkan dengan alat ukur penggaris terhadap kapasitas isi tempat sampah. Data hasil pengujian pendeteksi ketinggian sampah (jarak sensor ke sampah) dan persentasi nilai kesalahan ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Deteksi Ketinggian Sampah

No	Sensor ultrasonik HC-SR04 (cm)	Alat ukur penggaris (cm)	Kesalahan (%)
1	20.0	20.0	0
2	8.0	8.0	0
3	13.8	13.9	0.7
4	15.4	15.4	0
5	15.7	15.7	0
6	11.0	10.9	0.9
7	15.7	15.7	0
8	14.6	14.5	0.7
9	20.7	20.6	0.5
10	17.0	17.2	1.2
<b>Rata-rata</b>			<b>0.4%</b>

Nilai ketinggian sampah maksimal atau tempat sampah berada dalam kondisi penuh diatur pada jarak 3 cm dari sensor. Dari hasil

perhitungan persentasi kesalahan diperoleh nilai kesalahan terkecil yaitu 0 % dan nilai kesalahan terbesar yaitu 1.2 % dengan selisih hasil perhitungan 0.2 cm. Rata-rata persentasi kesalahan dari sepuluh kali pengujian diperoleh sebesar 0.4 %, sehingga dapat disimpulkan sensor ultrasonik HC-SR04 cukup akurat dan dapat digunakan untuk mendeteksi ketinggian sampah.

### 3) Pendeteksi berat sampah

Pengujian pendeteksi berat sampah bertujuan melihat keakuratan pengukuran berat sampah dari sensor loadcell dan modul HX711 dibandingkan dengan alat ukur timbangan digital. Berikut merupakan diagram blok pengujian pendeteksi berat sampah. Data hasil pengujian pendeteksi berat sampah dan persentasi nilai kesalahan ini disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pengujian Deteksi Berat Sampah

No	Sensor loadcell (gr)	Timbangan digital (gr)	Kesalahan (%)
1	345	345	0
2	244	243	0.4
3	450	450	0
4	355	353	0.6
5	596	596	0
6	486	486	0
7	707	708	0.1
8	192	192	0
9	170	170	0
10	888	885	0.3
<b>Rata-rata</b>			<b>0.15 %</b>

Nilai berat sampah maksimal atau tempat sampah berada dalam kondisi penuh diatur pada 4000gram. Dari hasil perhitungan persentasi kesalahan diperoleh nilai kesalahan terkecil yaitu 0% dan nilai kesalahan terbesar yaitu 0.5% dengan selisih hasil perhitungan 2 gram. Rata-rata persentasi kesalahan dari sepuluh kali pengujian diperoleh sebesar 0.15%, sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor loadcell dan modul HX711 cukup akurat dan dapat digunakan untuk mendeteksi berat sampah.

### C. Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak berfokus pada proses pengiriman data tinggi dan berat sampah yang diperoleh dari sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor loadcell, dimana ketika nilai tinggi sampah (3 cm dari sensor ultrasonik HC-SR04) dan berat sampah (4000 gram) telah terpenuhi, maka akan muncul pesan notifikasi lokasi yang diperoleh dari modul GPS ke WhatsApp pengguna. Oleh karena itu, untuk menguji kinerja pengiriman data oleh NodeMCU ESP8266 melalui jaringan ke WhatsApp maka digunakan

pengukuran parameter *Throughput* menggunakan *software* Wireshark.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas koneksi jaringan yang dimiliki oleh NodeMCU ESP8266 sehingga dapat melakukan transmisi data ke WhatsApp pengguna. Gambar 6 menunjukkan tampilan hasil capture file properties pengujian pada Wireshark.

Statistics	
Measurement	Captured
Packets	152
Time span, s	305.509
Average pps	0.5
Average packet size, B	82
Bytes	12524
Average bytes/s	40
Average bits/s	327

Gambar 6. Capture file properties pengujian

Tampilan pada gambar di atas memuat data-data yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai *Throughput* diantaranya Bytes sebesar 12524, dan Time span sebesar 305.509 sekon. Pengujian dilakukan selama 5 menit untuk melihat kualitas dari parameter *Throughput*. Untuk memperoleh nilai *Throughput*, perhitungannya yaitu jumlah bytes dibagi periode time span<sup>[6]</sup>. Berdasarkan data Wireshark tersebut, berikut hasil perhitungan *Throughput*.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah bytes}}{\text{time span}} \times 8$$

$$\text{Throughput} = \frac{12524}{305.509} \times 8$$

$$\text{Throughput} = 327.95 \text{ kbps}$$

Hasil perhitungan menggunakan persamaan di atas menghasilkan *Throughput* sebesar 327.95 kbps. Melalui perhitungan ini ditentukan kualitas jaringan komunikasi data terutama jaringan internet, sehingga dapat menunjukkan cepat lambatnya kecepatan pengiriman data melewati sebuah jaringan internet. Hasil pengiriman data lokasi tempat sampah menuju WhatsApp pengguna dalam bentuk notifikasi dapat dilihat pada gambar 7 sebagai berikut.



Gambar 7. Pesan notifikasi WhatsApp

Ukuran data notifikasi yang dikirimkan melalui NodeMCU ESP8266 ke Web Twilio diketahui sebesar 69 byte. Data notifikasi tersebut berupa teks bertuliskan “Tempat Sampah Penuh di: [www.google.com/maps/place/-5.134230,119.447608](http://www.google.com/maps/place/-5.134230,119.447608)”.

#### D. Pembahasan

Pendeteksian keberadaan objek yang dirancang menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan motor servo SG90 sebagai aktuator menunjukkan dapat membuka tutup tempat sampah secara otomatis saat terdapat objek di depannya dengan jarak yang telah ditetapkan yakni sebesar kurang dari sama dengan 50 cm. Pada jarak lebih dari 50 cm maka motor servo tidak akan menggerakkan penutup tempat sampah.

Pada pengujian pendeteksi ketinggian sampah yang dilakukan sebanyak 10 kali dengan jarak sensor ke sampah yang berbeda-beda menunjukkan keberhasilan pengukuran sensor yang cukup akurat dan dapat bekerja dengan baik. Nilai ketinggian sampah maksimal atau tempat sampah berada dalam kondisi penuh diatur pada jarak 3 cm dari sensor, hal ini didasarkan pada rentang kemampuan pengukuran jarak sensor ultrasonik HC-SR04 yang berada di antara 2 cm untuk jarak minimal, dan 400 cm untuk jarak maksimal. Dari hasil perhitungan persentasi kesalahan diperoleh nilai kesalahan terkecil yaitu 0 % dan nilai kesalahan terbesar yaitu 1.2 % dengan selisih hasil perhitungan 0.2 cm. Rata-rata persentasi kesalahan dari sepuluh kali pengujian diperoleh sebesar 0.4 %, sehingga dapat disimpulkan sensor ultrasonik HC-SR04 cukup akurat dan dapat digunakan untuk mendeteksi ketinggian sampah.

Pengujian pengukuran berat sampah menggunakan sensor *loadcell* dan modul HX711 menunjukkan keberhasilan pengukuran yang dibuktikan dengan perbedaan pengukuran sensor dan alat ukur timbangan digital yang tidak jauh berbeda. Hasil pengukuran persentasi nilai kesalahan pengukuran oleh sensor *loadcell* dan modul HX711 terbesar sebesar 0.6 % dengan rata-rata persentasi kesalahan dari 10 kali pengujian yaitu 0.15 %. Nilai berat sampah maksimal atau tempat sampah berada dalam kondisi penuh diatur pada berat 4000 gram. Spesifikasi sensor *loadcell* yang digunakan mampu mengukur berat hingga maksimum 5000 gram. Sehingga agar tidak membebani sensor *loadcell* dengan berat berlebihan yang dapat merusak sensor, parameter berat maksimal sampah untuk dapat dikirim sebagai notifikasi sampah penuh diatur pada berat 4000 gram.

Rancangan perangkat lunak yang dibangun dapat mengirimkan notifikasi sampah penuh dari ESP8266 ke Web Twilio. Setelah dilakukan pengujian terhadap parameter *Throughput* selama 5 menit, dihasilkan nilai *Throughput* sebesar

327.95 kbps. Untuk dapat mengirimkan notifikasi WhatsApp berukuran 69 byte melalui Web Twilio dibutuhkan waktu kurang lebih 2.61 detik. Pesan notifikasi pada WhatsApp pengguna berhasil tersampaikan namun dengan adanya keterlambatan pengiriman data.

#### V. KESIMPULAN

Perancangan prototype berhasil dilakukan melalui pengujian menghasilkan pengiriman pesan notifikasi tempat sampah penuh berisi nilai latitude dan longitude lokasi tempat sampah melalui Web Twilio ke WhatsApp. Pembuka tutup tempat sampah dapat terbuka secara otomatis ketika terdapat objek yang mendekat pada jarak maksimal 50 cm. Pendeteksi ketinggian dan berat sampah dapat bekerja dengan baik dalam menghitung tinggi dan berat sampah setelah dibandingkan dengan alat ukur penggaris dan timbangan digital.

Pengembangan alat masih berskala kecil yakni pada tempat sampah dengan bentuk dan ukuran yang kecil. Untuk penerapan pada skala besar misalnya di kontainer TPS memerlukan komponen/peralatan yang berbeda namun dengan prinsip kerja yang sama. Sebagai contoh penggunaan motor DC untuk mengganti motor servo dalam menggerakkan penutup tempat sampah.

#### VI. REFERENSI

- [1] A. M. Saad, M. A. Masa, T. S. D. Abdurrahman, and A. Syarifuddin, "Design of IoT-Based Analog kWh Meter Monitoring," *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, p. 52, 2023, doi: 10.33387/protk.v10i1.5571.
- [2] Suryaman, "Prototype Sistem Monitoring Ketinggian dan Berat Sampah Berbasis IoT Menggunakan Modul Wemos D1 Mini," Jakarta, 2022.
- [3] L. R. R. Ronaldo, A. Darwanto, and N. E. Khomariah, "Purwarupa Pendeteksi Dini Kebakaran Menggunakan Fuzzy Logic dengan SMS Sebagai Media Informasi," *KONVERGENSI*, vol. 14, no. 2, pp. 430–439, 2018.
- [4] M. P. Kurniawan and A. Santosa, "Perancangan furnitur berbahan olahan rotan berbasis smart living untuk apartemen SOHO," Universitas Kristen Petra, 2016. [Online]. Available: <http://publication.petra.ac.id/index.php/desain-interior/article/view/4618/4233>
- [5] M. Pandey, A. Gowala, M. Goswami, and C. Saikia, "Smart Dustbin Using Arduino," *Int. J. Sci. Res. Eng. Manag.*, vol. 4, no. 8, 2020, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/343530056>
- [6] Hardana and R. F. Isputra, *Membuat Aplikasi IoT: Internet of Things*. Yogyakarta: CV. Lokomedia, 2019.

# Prototype Smart Dustbin Berbasis IoT

## ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://www.tokolokomedia.com">www.tokolokomedia.com</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://ejournal.unkhair.ac.id">ejournal.unkhair.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://widuri.raharja.info">widuri.raharja.info</a> Internet Source	1%
5	Churnia Sari, Ahmad Zaki, Iman Rizky Juliana. "Prototype Sampah Otomatis untuk menunjang Pola Hidup Sehat di era New Normal", ELECTRA : Electrical Engineering Articles, 2020 Publication	1%
6	<a href="http://jurnal.poliupg.ac.id">jurnal.poliupg.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://jurnal.ft.umi.ac.id">jurnal.ft.umi.ac.id</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	

1 %

9

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

Internet Source

1 %

10

[ojs.uajy.ac.id](http://ojs.uajy.ac.id)

Internet Source

1 %

11

[scholar.ummetro.ac.id](http://scholar.ummetro.ac.id)

Internet Source

1 %

12

Chen Yiping. "", IEEE Wireless Communications, 4/2007

Publication

<1 %

13

[jfu.fmipa.unand.ac.id](http://jfu.fmipa.unand.ac.id)

Internet Source

<1 %

14

[elektro.ummy.ac.id](http://elektro.ummy.ac.id)

Internet Source

<1 %

15

[etheses.uin-malang.ac.id](http://etheses.uin-malang.ac.id)

Internet Source

<1 %

16

[jurnal.untan.ac.id](http://jurnal.untan.ac.id)

Internet Source

<1 %

17

[repository.ubharajaya.ac.id](http://repository.ubharajaya.ac.id)

Internet Source

<1 %

18

[iuu.org.tr](http://iuu.org.tr)

Internet Source

<1 %

19

[jurnal.stmik-aub.ac.id](http://jurnal.stmik-aub.ac.id)

Internet Source

<1 %

20

[pasca.um.ac.id](http://pasca.um.ac.id)

Internet Source

<1 %

21

Anri Kurniawan, Hanis Adila Lestari. "SISTEM KONTROL NUTRISI FLOATING HYDROPONIC SYSTEM KANGKUNG (*Ipomea reptans*) MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS BERBASIS TELEGRAM", Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), 2020

Publication

<1 %

22

[eprints.uny.ac.id](http://eprints.uny.ac.id)

Internet Source

<1 %

23

[illoe.blogspot.com](http://illoe.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

24

[savoirs.usherbrooke.ca](http://savoirs.usherbrooke.ca)

Internet Source

<1 %

25

[www.ijireview.com](http://www.ijireview.com)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  Off

Exclude bibliography  Off

# Prototype Smart Dustbin Berbasis IoT

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---