

**NASKAH PUBLIKASI
PROYEK TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)
MENGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM**



Disusun Oleh :

FAISAL STYAWAN

5150721005

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2019**

NASKAH PUBLIKASI

**PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH BERBASIS INTERNET
OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM**

Disusun oleh:

FAISAL STYAWAN

5150721005

Telah disetujui oleh pembimbing



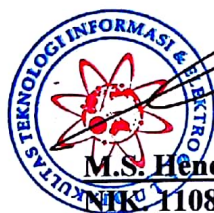
Dosen Pembimbing

Satyo Nuryadi, S.T., M.Eng

Yogyakarta, 19 Juni 2019

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta



M.S. Hendriyawan A., S.T., M.Eng.

110810056

PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM

Faisal Styawan, Satyo Nuryadi S.T.,M.Eng.

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail : styawan.faisal@gmail.com*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin lama semakin maju mendorong manusia untuk lebih keras lagi untuk berkreasi dan berinovasi. Sentuhan teknologi tersebut dirasa mempermudah dalam mengetahui informasi secara cepat dan tepat. Seperti halnya tempat sampah yang dapat dikontrol dan diakses secara jarak jauh dengan memberikan informasi dan data keadaan status tempat sampah secara langsung walaupun dengan lokasi yang jauh dan berbeda. Tempat sampah tersebut dapat diimplementasikan dilungkungan sekitar, khususnya di kampus Universitas Teknologi Yogyakarta guna untuk mempermudah pengambilan sampah oleh petugas kebersihan. Untuk itu dibuatlah penelitian dengan judul “Perancangan Tempat Sampah Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram. Perancangan tempat sampah menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) menggunakan perangkat keras berupa NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai pengolah data dari setiap tempat sampah dan menggunakan sensor jarak Ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi level kapasitas sampah. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan menggunakan aplikasi Telegram yang berfungsi sebagai penerima informasi dari setiap tempat sampah. Informasi yang dapat diakses meliputi kapasitas sampah (%), status sampah dan lokasi tempat sampah berada. Perancangan tempat sampah ini apabila kapasitas sampah lebih dari 80% maka akan mengirimkan informasi secara otomatis ke aplikasi Telegram. Hasil pengujian sensor ultrasonic HC-SR04 didapat nilai toleransi sebesar ± 0.2143 cm dan hasil pengujian alat tempat sampah berbasis Internet of Things (IoT) diperoleh akurasi sebesar 99.14%.

Kata Kunci :NodeMCU ESP8266, Ultrasonik HCSR04, Telegrambot

1. PENDAHULUAN

Perangkat dari teknologi *Internet of Things* (IoT) ini yang menggunakan teknologi *wireless* ini sangat efisien dan efektif serta mudah dalam penggunaannya, sehingga aplikasi ini dapat diterapkan dalam lingkup kampus. Salah satu teknologi IoT (*Internet of Things*) yang dapat diterapkan adalah untuk mengetahui kondisi kebersihan yang ada di lingkungan kampus Universitas Teknologi Yogyakarta.

Kebersihan yang ditekankan adalah *treatment* pengambilan sampah yang berada di tempat sampah secara baik. Kampus mempunyai banyak tempat sampah, sehingga dalam proses pembuangan sampah masih terjadi kekurangan yakni pengambilan sampah yang terbilang sedikit dan keterlambatan pengambilan sampah yang sudah mulai penuh. Dari kondisi tersebut maka dibutuhkan sentuhan teknologi agar tempat sampah mampu mengirimkan data/informasi secara otomatis terhadap manusia melalui jaringan internet.

Pada sistem ini dibuatlah penelitian yang berjudul “Perancangan Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things* (*IoT*) Menggunakan Aplikasi Telegram “. Adapun yang dideteksi alat ini adalah tingkat level volume dari masing-masing tempat sampah. Setiap tempat sampah akan dipasang sensor ultrasonic dan node MCU esp8266 yang nantinya akan mengirimkan informasi kedalam bentuk data di aplikasi telegram.

2. LANDASAN TEORI

Internet of Things atau dengan singkatan IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Kemampuan tersebut dapat meliputi seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, peranti/peralatan apa saja yang semuanya yang tersambung dalam jaringan lokal dan global melalui sensor-sensor yang tertanam didalamnya yang mampu memberikan informasi-informasi secara cepat.

Makna serupa *Internet of Things* merupakan sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan mentransfer dan berkomunikasi data tanpa memerlukan manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Pada tahun 1999 Kevin Ashton menyarankan untuk memberikan istilah *Internet of Things* dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT.

Sistem kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argument pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumen itu menghasilkan interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis (terintegrasi) tanpa campur tangan manusia dan jarak. Internetlah yang menjadi peranan penting sebagai penghubung komunikasi antara kedua mesin tersebut, sementara manusia hanya sebagai pengatur dan pengawas alat tersebut sedang bekerja.

Pada bab ini akan dibahas tentang teori-teori yang mendasar dan teori penunjang yang berhubungan sesuai dengan judul “ Perancangan kotak sampah berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan aplikasi Telegram”. Teori-teori penunjang meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

2.1 Perangkat Keras

a. Node MCU ESP8266

Node MCU merupakan salah satu platform *Internet of Things* (IoT) yang mempunyai sistem terbuka (*open source*). Node MCU termasuk *firmware* yang berjalan pada ESP8266 Wifi SoC dari espressif sistem dan merupakan perangkat keras yang berdasarkan modul ESP-12. Pada *firmware* menggunakan bahasa *Scripting Lua*. Pada bahasa *Lua* memiliki logika pemrograman yang sama dengan bahasa C hanya berbeda *Syntax*. Selain menggunakan bahasa *Lua* pada node MCU juga mendukung (*Support*) dengan *software* arduino IDE. Arduino IDE perlu ditambahkan library node MCU ESP 8266 pada *board manager*, sehingga node MCU dapat diprogram menggunakan arduino IDE.

b. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonic merupakan sensor yang mampu mendeteksi gelombang ultrasonik atau dalam kata lain gelombang suara berfrekuensi ultrasonik atau frekuensi diatas frekuensi pendengaran manusia. Pada sensor ultrasonik mempunyai sifat ganda yakni sebagai pendeteksi frekuensi / gelombang ultrasonik dan sebagai penghasil gelombang ultrasonik.

2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

a. Perangkat Lunak Arduino IDE

Perangkat lunak arduino IDE adalah sebuah aplikasi perograman yang didesain khusus untuk sistem minimum *microcontroller* yang dibuka secara bebas (*Open Source*). Pemrograman arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C yang telah dimodifikasi dan ditanamkan programmer *boot loader*. Pemrograman *boot Loader* berfungsi untuk menjembatan antara *software compailer* arduino IDE dengan *micro controller*.

b. Aplikasi Telegram

Aplikasi telegram adalah sebuah layanan pengiriman pesan (*chatting*) instan multi platform berbasis awan. Aplikasi telegram mempunyai fitur BOT dengan kata lain ROBOT. Bot/robot ini kan bekerja untuk membantu memudahkan dalam kegiatan pengiriman pesan ke dalam sebuah perangkat keras lain/ nodeMCU esp8266.

3. METODOLOGI PENELITIAN

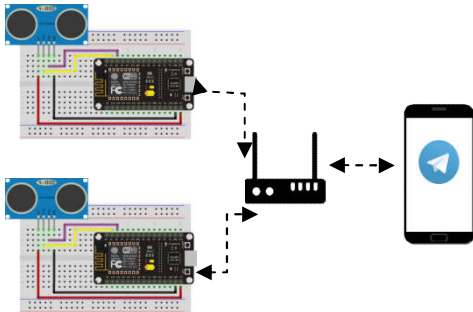
Pembuatan dan perancangan tempat sampah berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan beberapa bagian-bagian dengan tujuan mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan yang terjadi pada sistem perancangan alat tersebut. Perancangan sistem ini dibangun meliputi perangkat keras (*Hardware*), perangkat lunak (*Software*) dan pengguna.

3.1 JALANNYA PENELITIAN

Skenario untuk setiap tahap yang dilakukan akan diuraikan sebagai berikut:

3.1.1 Tahap Perancangan

Perancangan merupakan penggambaran dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu sistem. Pada Perancangan Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things (IoT)*. Menggunakan Aplikasi Telegram, akan dibuat beberapa tahap dari masing-masing proses yang ada didalam sistem, untuk masing-masing tahap Perancangan tersebut adalah sebagai berikut:



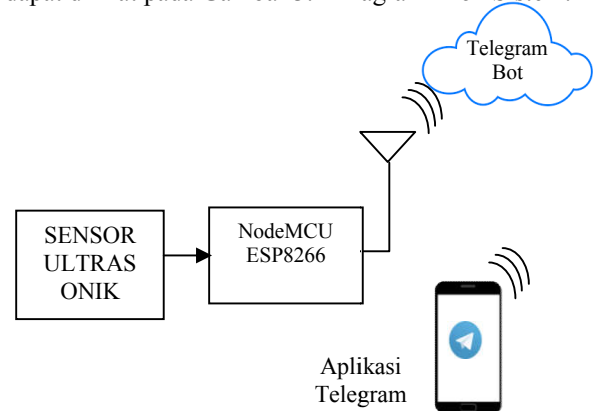
Gambar 3.1. Perancangan Alat

3.1.1.1 Tahap Perancangan Elektronik

Pada tahap perancangan elektronik akan diuraikan beberapa komponen elektronik yang dibutuhkan pada Perancangan Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things (IoT)* Menggunakan Aplikasi Telegram.

3.1.2 Tahap Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk. Dalam “Perancangan Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things (IoT)* Menggunakan Aplikasi Telegram” sebagai teknologi yang menghubungkan antara sistem dengan pengguna (*user*) dibuat diagram blok untuk memperlihatkan antara bagian *Input*, Proses dan *Output*. Untuk diagram blok “Perancangan Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things (IoT)* Menggunakan Aplikasi Telegram” dapat dilihat pada Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem.



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem.

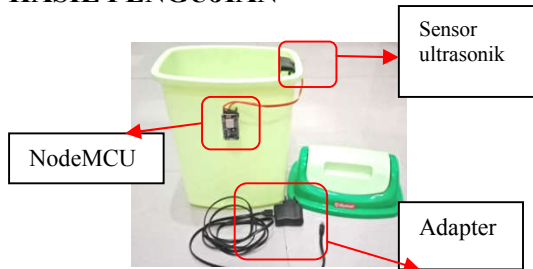
Pada Gambar 3.4 diagram blok “Perancangan Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things (IoT)* Menggunakan Aplikasi Telegram” memperlihatkan beberapa bagian dari sistem yang dibuat, diantaranya *Input*, Proses dan *Output*. Pada bagian *Input*, digunakan untuk memasukkan menu yang sudah dibuat.

Pada bagian Proses terdapat nodeMCU yang digunakan sebagai alat untuk memproses data yang telah diperoleh dari *sensor ultrasonik* dan selanjutnya akan dikomunikasikan dengan telegram sebagai *input* ataupun keluaran dari data yang dihasilkan dari node MCU.

3.1.3 Tahap Skenario Pengujian

Tahap skenario pengujian dibuat untuk memperlihatkan bagaimana proses pengujian pada sistem yang dibuat, seperti pengujian sensor ultrasonik, pengujian kapasitas setiap tempat sampah, pengujian status tempat sampah.

4. HASIL PENGUJIAN



Gambar 4.1 Hasil perancangan

4.1 Pengujian Sensor Jarak Ultrasonik HC SR-04

Pengujian sensor ini menggunakan variabel manipulasi jarak yang dirubah secara berkala dari 1 cm sampai 30cm sesuai dengan ketinggian tempat sampah. Pengujian dilakukan dengan cara menuliskan /tes1 pada telegram bot. dalam pengujian ini didapat data sebagai berikut :

a. Tempat Sampah A

Tabel 4.1 Pengujian Sensor A

Jarak Aktual (cm)	Pembacaan Sensor (cm)	Selisih Error (cm)
2	3	1
4	4	0
6	6	0
8	8	0
10	10	0
12	12	0
14	14	0
16	16	0
18	18	0
20	19	0
22	21	1
24	24	0
26	25	1
28	28	0
Rata-rata Error		0.2143

Pengujian sensor tempat sampah A didapati nilai error rata-rata 0.2143 cm. Dari data tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa sensor A memiliki toleransi sebesar ± 0.2143 cm.

b. Tempat Sampah B

Tabel 4.2 Pengujian Sensor B

Jarak Aktual (cm)	Pembacaan Sensor (cm)	Selisih (cm)
2	2	0
4	4	0
6	6	0
8	8	0
10	10	0
12	12	0
14	14	0
16	16	0
18	18	0
20	20	0
22	22	0
24	24	0
26	26	0
28	28	0
Rata-rata Error		0

Pengujian sensor tempat sampah B didapati nilai error rata-rata 0 cm. Dari data tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada toleransi ketika sensor mendeteksi.

4.2 Pengujian Jarak (cm) Dikonversi dalam Bentuk Kapasitas (%)

Pada pengujian ini akan dilakukan perbandingan secara hitungan teori dengan nilai aktual. Pada penelitian tersebut menggunakan dua tempat sampah yang mempunyai ketinggian 30cm dan peletakan sensor terhadap dasar tempat sampah sebesar 28cm. Perhitungan kapasitas secara teori dengan menggunakan rumus:

$$\frac{28 - \text{pembacaan sensor}}{28} \times 100\%$$

Berikut adalah tabel hasil konversi dari jarak ke dalam data kapasitas (%):

a. Tempat Sampah A

Tabel 4.3 Konversi Jarak ke Kapasitas A

Aktual Jarak (cm)	Perhitungan kapasitas (%)	Pembacaan Kapasitas (%)	Selisih (%)
4	86	85	1
6	79	82	3
8	71	71	0
10	64	60	4
12	57	60	3
14	50	50	0
16	43	42	1
18	36	35	1
20	29	28	1

22	21	21	0
24	14	14	0
26	7	7	0
28	0	0	0
Rata-rata Error			1.08

Pengujian kapasitas tempat sampah A didapati nilai error rata-rata **1.08** %. Dari data tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat akurasi sensor A sebesar **98.92** %.

a. Tempat Sampah B

Tabel 4.4 Konversi Jarak ke Kapasitas B

Aktual Jarak (cm)	Perhitungan kapasitas (%)	Pembacaan Kapasitas (%)	Selisih (%)
2	93	92	1
4	86	85	1
6	79	78	1
8	71	71	0
10	64	67	3
12	57	57	0
14	50	50	0
16	43	42	1
18	36	35	1
20	29	28	1
22	21	21	0
24	14	14	0
26	7	7	0
28	0	0	0
Rata-rata Error			0.64

Pengujian kapasitas tempat sampah B didapati nilai error rata-rata **0.64** %. Dari data tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat akurasi sensor B sebesar **99.36** %.

4.3 Pengujian Kapasitas (%) dan Status Tempat Sampah

a. Tempat Sampah A

Tabel 4.5 Pengujian Kapasitas dan Status Tempat Sampah A

Aktual kapasitas	Lokasi	Pembacaan kapasitas	Status
0	Ruang A	0	Kosong
10	Ruang A	10	Sedikit
20	Ruang A	21	Sedang
30	Ruang A	32	Sedang

40	Ruang A	39	Sedang
50	Ruang A	50	Sedang
60	Ruang A	60	Sedang
70	Ruang A	71	Sedang
80	Ruang A	82	Penuh
90	Ruang A	89	Penuh

b. Tempat Sampah B

Tabel 4.6 Pengujian Kapasitas dan Status Tempat Sampah B

Aktual kapasitas	Lokasi	Pembacaan kapasitas	Status
0	Ruang B	0	Kosong
10	Ruang B	10	Sedikit
20	Ruang B	21	Sedang
30	Ruang B	32	Sedang
40	Ruang B	39	Sedang
50	Ruang B	50	Sedang
60	Ruang B	60	Sedang
70	Ruang B	71	Sedang
80	Ruang B	78	Sedang
90	Ruang B	92	Penuh

4.4 Pengujian Pengirim Peringatan Ketika Sampah Penuh

Pada pengujian ini menggunakan *threshold* 80% yang artinya apabila sampah sudah diatas sama dengan 80% maka dikatakan penuh dan akan muncul pesan peringatan di telegram secara otomatis. Berikut adalah tabel dari hasil pengujian :

a. Tempat Sampah Ruang A

Tabel 4.7 Pengujian Peringatan Tempat Sampah A

Kapasitas Aktual (%)	Pesan Peringatan Ada/Tidak	Lokasi	Status	Pembacaan Kapasitas (%)
0	Tidak	-	-	-
30	Tidak	-	-	-
60	Tidak	-	-	-
70	Tidak	-	-	-
80	Ada	Ruang A	PEN UH	82%
90	Ada	Ruang A	PEN UH	86%

b. Tempat Sampah Ruang B

Tabel 4.8 Pengujian Peringatan Tempat Sampah B

Kapasitas Aktual (%)	Pesan Peringatan Ada/Tidak	Lokasi	Status	Pembacaan Kapasitas (%)
0	Tidak	-	-	-
30	Tidak	-	-	-
60	Tidak	-	-	-
70	Tidak	-	-	-
80	Ada	Ruang B	PENUH	82%
90	Ada	Ruang B	PENUH	92%

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pada Perancangan Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram yang telah dilakukan pada proyek tugas akhir, didapat simpulan sebagai berikut:

1. Penelitian tempat sampah tersebut dapat diimplementasikan menggunakan metode *Internet of Things* (IoT) yang dapat diakses menggunakan aplikasi Telegram Bot.
2. Hasil pengujian sensor jarak ultrasonik HC-SR04 A dan B didapat keakuratan pendeteksian sensor ultrasonik dengan toleransi sebesar ± 0.2143 cm.
3. Hasil pengujian level pengiriman pesan ke Aplikasi Telegram secara otomatis dengan dengan *threshold* kapasitas lebih besar dari 80 % dapat dikatakan berhasil.
4. Hasil pengukuran tersebut didapat akurasi rata-rata sebesar 99.14%. Dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi Alat Tempat Sampah Berbasis *Internet of Things* (IoT) adalah 99.14 %.

5.2 SARAN

Penelitian yang telah dilakukan oleh masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu disampaikan saran kepada peneliti selanjutnya:

1. Pada pengiriman lokasi belum menggunakan *map* GPS. Penambahan GPS akan menjadikan alat semakin jauh jangkauannya dan sistem menjadi lebih kompleks. Pada perancangan alat ini tidak menggunakan sistem *database*. Untuk itu, diharapkan untuk peneliti selanjutnya menambahkan sistem *database* yang diintegrasikan ke dalam *web server*.
2. Perancangan tempat sampah berbasis *Internet of Things* (IoT) belum dilengkapi dengan pendeteksi kebakaran dan pendeteksi kelembapan.
3. Pada pendeteksian sampah hanya mampu untuk bidang datar dan belum mampu mendeteksi sampah dalam bentuk busa/sterofom.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, Gunawan Hendro, (2016), *Internet of Things (Sejarah, Teknologi dan Penerapannya)*, Jurnal pusklatmigas, Vol 06 (3), 35-36.
- Junaidi, Apri, (2015), *Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya*, Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, Vol 1 (3), 62-64.
- Wuryanto, A., Hidayatun, N., Rosmiati, M., dan Maysaroh, Y., (2019), *Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04 Berbasis Arduino Uno R3*, Paradigma Jurnal Komputer dan Informatika, Vol 21(1), 53-58.
- Sayuti, Achmad, (2015), *Perancangan Sistem Monitoring Suhu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Web Dan Android Pada Ruang Server Universitas Darma Persada*, Skripsi, S.T., Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Darma Persada, Jakarta