



Available online at : <http://bit.ly/InfoTekJar>

InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600



Pemanfaatan Aplikasi Telegram dan Internet of Things pada Pemantauan Tempat Sampah

Andhika Alif Arsadi, Emy Haryatmi*

Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya No. 100, Depok, 16424, Indonesia

KEYWORDS

Telegram, Tempat Sampah, Internet of Things, Pemantauan, Pengendalian

CORRESPONDENCE

Phone: +62 87888925907

E-mail: emy.journey@gmail.com

ABSTRACT

Pandemi covid-19 membuat pemerintah memberlakukan standar operasional prosedur (SOP) untuk kebersihan secara besar-besaran. Tempat sampah merupakan salah satu wadah yang sering diakses orang untuk membuang sampah baik di perumahan maupun di tempat umum seperti tempat perbelanjaan, stasiun, dan sebagainya. Orang dianjurkan untuk tidak menyentuh tempat sampah ketika membuang sampah, namun jika terlanjur menyentuhnya maka diwajibkan segera mencuci tangannya. Tujuan dari penelitian ini adalah memantau ketinggian isi tempat sampah dengan aplikasi telegram dan mengendalikan tutup tempat sampah untuk mengurangi kontak langsung dengan tempat sampah. Penggunaan bot pada telegram mampu membuka dan menutup tutup tempat sampah serta mampu mengetahui ketinggian isi dari tempat sampah yang dihubungkan dengan mikrokontroler. Orang yang hendak membuang sampah ke tempat sampah yang dituju dapat menggunakan sistem ini. Petugas kebersihan yang bertugas untuk mengambil sampah yang sudah penuh juga dapat memanfaatkan sistem ini.

Government implemented Standard Operating Procedure (SOP) for sanitation as main program. Trash can one of the storage which is regularly accessed by people to throw the garbage in housing area or public place such as shopping centre, train station and others. People are encouraged not to touch the trash can when they want to throw the garbage. People are supposed to wash their hand as soon as they touch the trash can. The objective of this research is to maintain the height of garbage in the trash can and control the lid of trash can using telegram application. Bot telegram connected to microcontroller, motor servo and ultrasonic sensor was able to maintain the height of garbage and control the lid of trash can. People can use this system to throw the garbage in the trash can. Janitor also can use this system to empty the trash can before it full.

INTRODUCTION

Pandemi covid-19 membuat semua orang menerapkan standar operasional prosedur (SOP) khususnya bagi kebersihan. Pemerintah mencanangkan gerakan 3M yaitu mencuci tangan, menggunakan masker dan menjaga jarak supaya mengurangi penyebaran corona. Setiap telah menyentuh barang dianjurkan untuk segera mencuci tangan. Salah satu tempat yang sering diakses adalah tempat sampah. Tempat sampah digunakan untuk membuang sampah rumah tangga atau sampah lainnya. Tempat sampah banyak terlihat di area perumahan ataupun tempat umum seperti tempat perbelanjaan, stasiun kereta, bandara dan sebagainya. Setiap orang ketika ingin membuang sampah terkadang harus menyentuh tutup tempat sampah dan sering pula mendapati isi tempat sampah sudah penuh.

Untuk menghindari menyentuh tutup tempat sampah, beberapa penelitian telah dilakukan dalam merancang dan memantau tempat sampah. Penelitian yang dilakukan oleh [1] merancang pendeteksian isi tempat sampah dengan menggunakan sensor

load cell yang dipantau dengan aplikasi pada sistem operasi android pada *smartphone* secara *real time*. Alat yang dibuat mampu memberikan status tempat sampah pada aplikasi android. Penelitian lain mengenai pemantauan isi tempat sampah dilakukan oleh [2] dengan memanfaatkan Internet of Things. Pemantauan isi tempat sampah ini menggunakan pemantauan berbasis web. Sistem pemantauan ini mampu mengetahui tempat sampah yang isinya sudah penuh dan memberikan pesan kepada petugas pengambil tempat sampah sehingga tempat sampah dapat segera dikosongkan isinya.

Penelitian mengenai pemantauan isi tempat sampah juga dilakukan oleh [3]. Pemantauan isi tempat sampah dilakukan dalam satu kelurahan. Seluruh tempat sampah yang berada dalam satu kelurahan dipantau dalam satu ruang khusus. Pemantauan tempat sampah memanfaatkan *wireless sensor network* (WSN) dengan menggunakan aplikasi delphi. Kondisi setiap tempat sampah di kelurahan tersebut dapat dipantau dari aplikasi tersebut. Jika jarak isi sudah 5 cm atau kurang maka *buzzer* di ruang petugas berbunyi menandakan bahwa sampah siap untuk diambil. Penelitian mengenai tempat sampah pintar juga

dilakukan oleh [4] dengan memberitahu petugas jika tempat sampah sudah penuh. Pertukaran datanya menggunakan protokol MQTT. Data yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan *delay*, *packet loss*, dan *throughput* selama pengiriman data dari tempat sampah ke petugas.

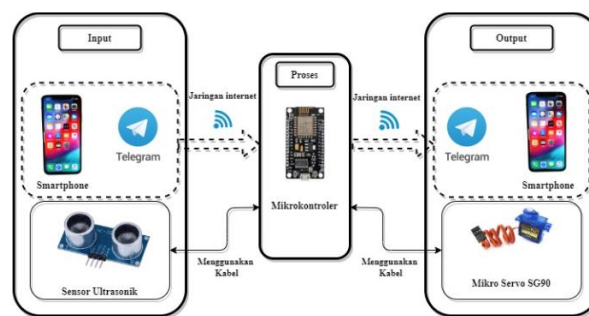
Penelitian lain mengenai pemantauan isi tempat sampah juga dilakukan oleh [5] yang diimplementasikan pada SMAN 14 Kabupaten Tangerang. Sistem yang dibuat bertujuan untuk memberikan informasi kepada petugas pengangkut sampah jika sampah sudah menumpuk di tempat sampah sekolah. Sistem ini juga dapat memindahkan sampah ke tempat penampungan sampah yang lebih besar. Notifikasi berupa kapasitas dari tempat sampah dan tempat penampungan diberikan dan pemindahan sampah dari tempat sampah ke tempat penampungan yang lebih besar dapat dilakukan dengan sistem kontrol yang ada di alat ini. Penelitian mengenai pemantauan isi tempat sampah juga dilakukan oleh [6] dengan menggunakan aplikasi android dan berbasis *Internet of Things*. Sistem ini mendeteksi isi sampah dan jarak manusia yang membuang sampah. Sistem pemantauan ini bersifat *real-time*. Pembersihan tempat sampah menggunakan metode *Fuzzy Logic* dengan ketepatan pembersihan mencapai 100%.

Penelitian mengenai pemantauan dan informasi kapasitas sampah juga dilakukan oleh [7] melalui aplikasi pada *smartphone* secara *real time*. Sistem ini dinamakan dengan SiKaSiT yang mampu menampilkan kapasitas sampah dan memberikan notifikasi apabila sampah sudah penuh. Sistem ini juga hemat *bandwidth* karena *throughput* yang dihasilkan sebesar 0,59 Kbps. Penelitian lainnya mengenai pemantauan ketinggian isi tempat sampah juga dilakukan oleh [8] selain juga deteksi pemilahan sampah. Sistem mampu mengirimkan hasil pemantauan ke aplikasi android secara *real time*. Sistem juga memberitahukan bahwa tempat sampah telah penuh. Tingkat akurasi sensor untuk buka tutup sebesar 99,26%. Deteksi ketinggian sampah dari sampah organik dan anorganik memiliki tingkat akurasi diatas 95%.

Berdasarkan penelitian tersebut, belum ada pemantauan isi dan pengendalian tempat sampah dengan memanfaatkan aplikasi media sosial seperti telegram. Seluruh penelitian memanfaatkan aplikasi yang ditanamkan pada sistem operasi android. Tujuan dari penelitian ini adalah pemantauan isi tempat sampah dan pengendalian tutup tempat sampah dengan menggunakan aplikasi telegram. Sistem ini mampu mengurangi interaksi orang ketika ingin membuang sampah tanpa menyentuh tutup tempat sampah terutama saat kondisi pandemi covid-19.

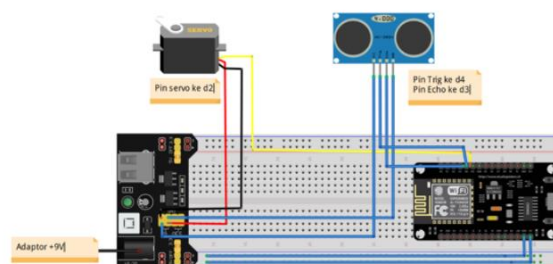
METHOD

Perancangan sistem pemantauan dan pengendalian tempat sampah secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar. 1. Sistem terdiri dari masukan berupa *smartphone* pada aplikasi telegram dan sensor ultrasonik, data yang didapatkan dari masukan menjadi *input* bagi mikrokontroler dimana mikrokontroler sebagai proses dari sistem ini dan keluaran sistem berupa *smartphone* pada aplikasi telegram dan tutup tempat sampah yang digerakkan oleh mikro servo.



Gambar 1. Perancangan Sistem Pemantauan dan Pengendalian Tempat Sampah

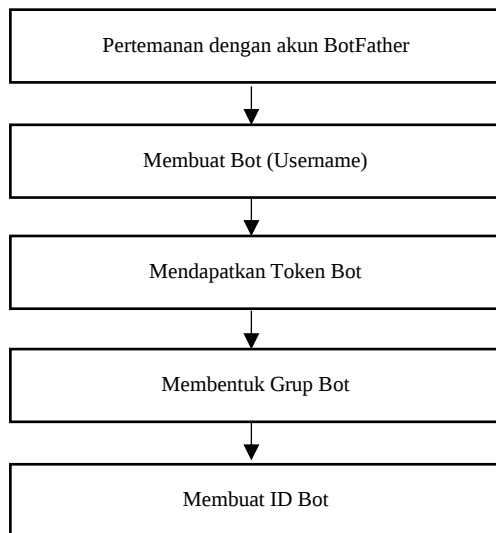
Media transmisi yang digunakan pada sistem ini adalah jaringan nirkabel yang memiliki fasilitas internet didalamnya. Sensor ultrasonik dan aplikasi telegram pada *smartphone* terhubung ke mikrokontroler yaitu Nodemcu dengan menggunakan jaringan nirkabel. Mikrokontroler Nodemcu menerima input dari sensor ultrasonik berupa jarak dari sampah yang paling atas dengan tutup tempat sampah. Mikrokontroler Nodemcu juga mendapatkan masukan dari aplikasi telegram pada *smartphone* yang berupa pertanyaan mengenai kondisi tempat sampah. Data dari dua masukan ini diproses pada Nodemcu dan hasilnya adalah pengontrolan tutup tempat sampah dimana terdapat mikro servo yang terhubung dengan kabel ke Nodemcu dan tampilan di aplikasi telegram pada *smartphone* mengenai kondisi tempat sampah. Aplikasi telegram yang digunakan pada *smartphone* harus sudah terinstal *bot* telegram yang sudah dibuat sehingga dapat membuka, menutup dan mengetahui kondisi tempat sampah melalui aplikasi telegram. Rangkaian alat dari sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Alat Pemantauan dan Pengendalian Tempat Sampah

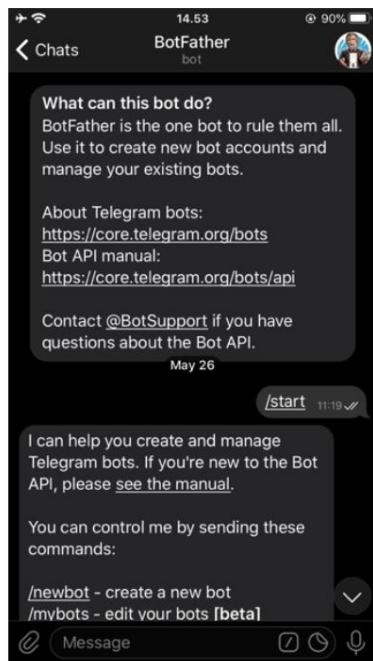
Perancangan Aplikasi Bot Telegram Pada Smartphone

Smartphone yang digunakan harus sudah terinstal telegram dan memiliki chat bot yang sudah diatur supaya dapat terkoneksi dengan mikrokontroler melalui jaringan nirkabel. Gambar 3 merupakan tahapan pembuatan bot telegram yang digunakan pada perancangan ini.



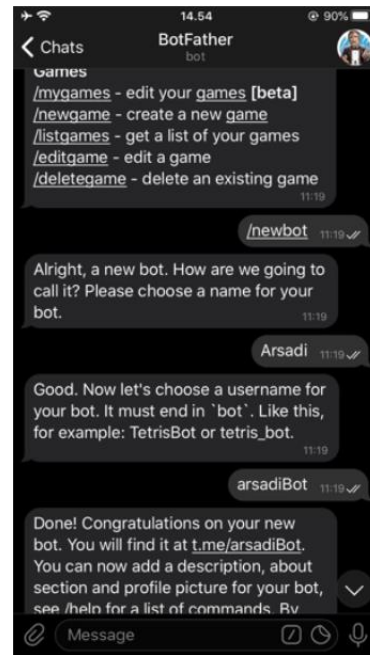
Gambar 3. Perancangan Bot Pada Aplikasi Telegram

Perancangan pembuatan bot telegram diawali dengan membuat pertemanan dengan BotFather. Salah satu perintah untuk membuat bot adalah /start.



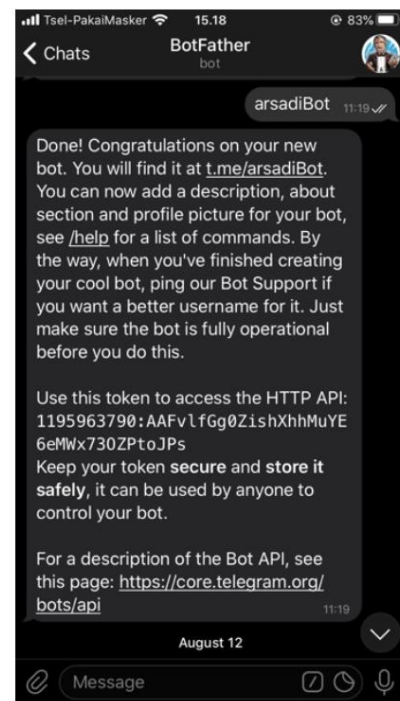
Gambar 4. Perintah Membuat Bot Telegram

Kemudian untuk membuat bot dengan mengetikkan /newbot dan memasukkan username yang diinginkan. Username yang digunakan disini adalah Arsadi. Penamaan username harus diakhiri dengan kata bot sehingga username menjadi ArsadiBot.



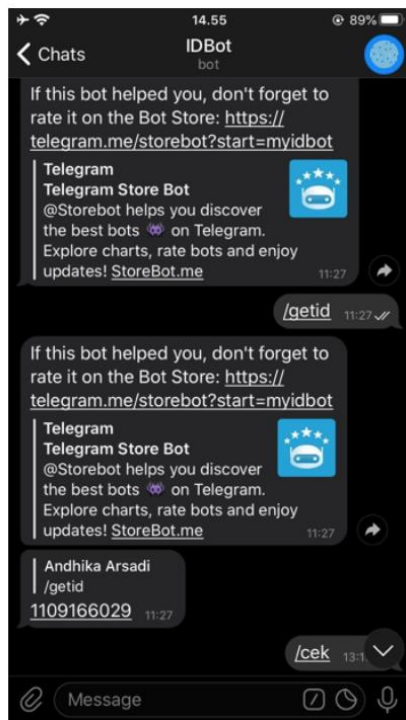
Gambar 5. Pembuatan Username Bot

Selanjutnya akan mendapatkan token bot yang berfungsi supaya aplikasi telegram dapat terhubung dengan mikrokontroler.



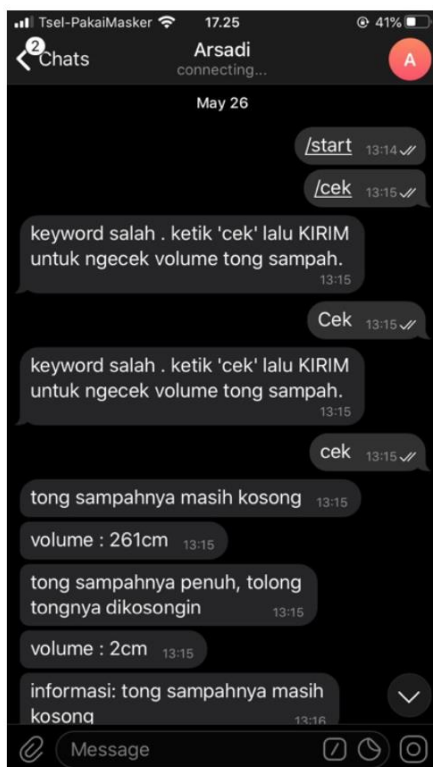
Gambar 6. Pembuatan Token Bot

Kemudian membentuk grup dengan perintah /setjoingroup. Semua orang yang masuk dalam grup tersebut dapat menggunakan aplikasi ini sehingga dapat mengendalikan tempat sampah dari *smartphone* masing-masing. Selanjutnya adalah membuat id bot telegram yang berfungsi sebagai pemberian notifikasi dan perintah dari aplikasi telegram ke mikrokontroler. Selanjutnya mendapatkan id untuk bot dengan perintah /getid.

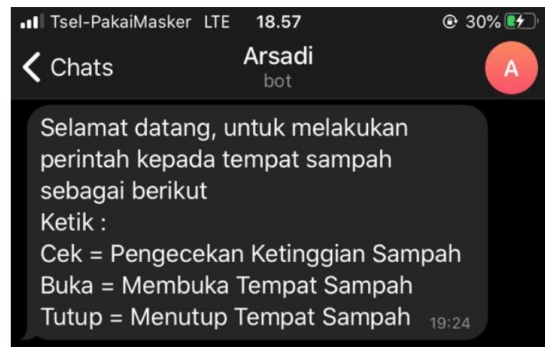


Gambar 7. Id Telegram

Setelah Bot berhasil dibuat, dan telah terhubung dengan mikrokontroler, maka contoh dari tampilan bot terlihat pada gambar 8.



Gambar 8. Perancangan Bot Pada Aplikasi Telegram



Gambar 9. Notifikasi Pada Aplikasi Telegram

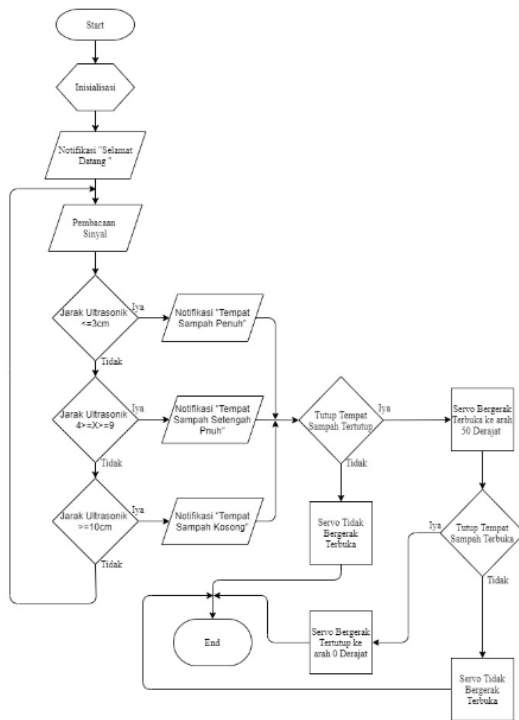
Gambar 9 merupakan contoh notifikasi pertama yang masuk setelah mikrokontroler terhubung dengan jaringan internet. Notifikasi yang masuk berupa ucapan selamat datang dan beberapa perintah yang dapat diketik. Perintah yang dapat diketik dan dikirim ke bot telegram berupa “Cek”, “Buka”, dan “Tutup”. Perintah “Cek” digunakan untuk memonitoring berapa sisa ketinggian yang ada di dalam tempat sampah dalam satuan cm. Perintah “Buka” digunakan untuk membuka tutup tempat sampah ketika tempat sampah dalam keadaan tertutup. Perintah “Tutup” digunakan untuk menutup tempat sampah jika tempat sampah keadaan terbuka. Jika pengetikan perintah selain 3 perintah yang diberikan maka akan ada pesan yang masuk dan memberitahukan bahwa yang diketik barusan adalah salah. Pesan tersebut akan menyebutkan kembali 3 perintah yang hanya dapat digunakan untuk dikirimkan ke mikrokontroler.

A. Perancangan Sensor Ultrasonik ke Mikrokontroler

Sensor ultrasonik merupakan masukan yang berfungsi untuk menangkap sisa ketinggian atau jarak dari sensor ke isi paling atas dari tempat sampah. Sensor ultrasonik di alat tempat sampah ini akan menangkap sinyal jarak dan mengirimkannya ke mikrokontroler supaya dapat diteruskan menjadi notifikasi pada telegram. Ada 2 cara supaya dikirimkan menjadi notifikasi pada telegram. Pertama pembacaan sensor ultrasonik akan terjadi ketika user mengetik dan mengirimkan perintah “Cek”. Setelah perintah tersebut ultrasonik akan membaca sisa ketinggian yang ada didalam tempat sampah, dan jarak sisa ketinggiannya akan dikirimkan sebagai notifikasi melalui telegram. Cara kedua sensor ultrasonik akan membaca sinyal sisa ketinggian disetiap 1 menit setelah alat dari sistem tempat sampah ini nyala dan terkoneksi jaringan internet.

B. Perancangan Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU yang telah diprogram menggunakan software ArduinoIDE. Keterhubungan antara mikrokontroler dengan alat lainnya dapat dilihat pada flowchart di gambar 10.



Gambar 10. Flowchart Keterhubungan Mikrokontroler dengan Perangkat Lainnya

Setelah *smartphone* terhubung dengan jaringan internet maka akan menampilkan notifikasi selamat datang dan 3 perintah. Setelah itu ada pembacaan sinyal dari ultrasonik dengan ketinggian sampah didalam tempat sampah. Pembacaan sinyal dibagi menjadi 3 kondisi, kondisi kurang dari sama dengan 3 cm. Jika kondisi kurang dari sama dengan 3 cm maka akan mengirimkan notifikasi tempat sampah penuh. Kondisi kedua merupakan kondisi dimana ketinggian sampah diantara sama dengan 4cm dan 9cm maka akan mengirimkan notifikasi tempat sampah setengah penuh. Kondisi terakhir merupakan lebih dari sama dengan 10 cm akan mengirimkan notifikasi tempat sampah kosong. Kondisi berikutnya dibagian tutup tempat sampah yang sedang tertutup apa terbuka. Jika tempat sampah tertutup maka *user* dapat melakukan perintah untuk membuka tutup tempat sampah. Jika kondisi iya, maka servo tempat sampah dapat digerakan dari 0 derajat hingga 50 derajat. Jika tidak maka tempat sampah tetap tertutup dan langsung ke kondisi selesai. Setelah kondisi tempat sampah terbuka, maka dapat dilakukan untuk menutup tempat sampah dengan menggerakan servo dari 50 derajat hingga 0 derajat sehingga tempat sampah tertutup. Jika tidak maka tempat sampah tetap terbuka.

Program pada mikrokontroler yang berfungsi untuk menghubungkan antara mikrokontroler dengan aplikasi telegram pertama kali ditentukan pada inisialisasi. Pada bagian inisialisasi memasukkan string token yang telah didapatkan dari aplikasi telegram di program mikrokontroler. Program tersebut dapat dilihat pada gambar 11.

```
CTBot myBot;
String ssid = "Coffe_";
String pass = "sitampan";
String token = "1195963790:AAFvlfGg0ZishXhhMuYE6eMWx73OZPtoJP";
const int id = 1109166029;
```

Gambar 11. Program Inisialisasi

Gambar 12 menunjukkan keterhubungan dengan *library* bot telegram dengan memanggil token dan terhubung dengan jaringan nirkabel. Selain itu membaca data masukan dan keluaran dari sensor ultrasonik yang ditandai dengan pinMode.

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);

  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  Serial.println("Starting TelegramBot...");

  myBot.wifiConnect(ssid, pass);
  myBot.setTelegramToken(token);
```

Gambar 12. Terhubung dengan Library Bot Telegram

C. Perancangan Mikrokontroler ke Motor Servo dan Smartphone Sebagai Keluaran

Keluaran dari sistem ini adalah tutup tempat sampah yang sudah dipasangkan mikro servo SG90 supaya dapat terbuka dan tertutup serta *smartphone* yang memiliki aplikasi bot telegram. Tempat sampah yang telah diberi servo untuk dikendalikan tutupnya supaya dapat terbuka dan tertutup. Terbuka tertutupnya tempat sampah yang dipengaruhi gerakan naik dan turun dari mikro servo tersebut merupakan output dari perintah yang telah diberikan melalui telegram. Perintah buka akan membuat servo yang kondisi awalnya 0 derajat, akan naik hingga 50 derajat. Sedangkan perintah tutup akan membuat servo yang kondisi awalnya 50 derajat akan turun hingga 0 derajat.

Smartphone yang sudah terinstalasi telegram akan mendapatkan output atau data hasil yang telah diproses dan dikirim oleh mikrokontroler. Untuk mendapatkan data tersebut dibagi menjadi 2 cara. Pertama, saat mengetik dan mengirimkan perintah bertuliskan "Cek". Perintah tersebut berfungsi untuk mengetahui sisa ketinggian yang ada didalam tempat sampah. Setelah itu mikrokontroler akan mengirimkan pesan balik berupa informasi keadaan tempat sampah dan sisa ketinggian dari isi tempat sampah tersebut. Kedua, setiap 1 menit atau 60 detik akan tampil notifikasi mengenai informasi kondisi ketinggian terkini dari tempat sampah seperti yang terlihat pada gambar 13.



Gambar 13. Notifikasi Informasi Pada Aplikasi Telegram

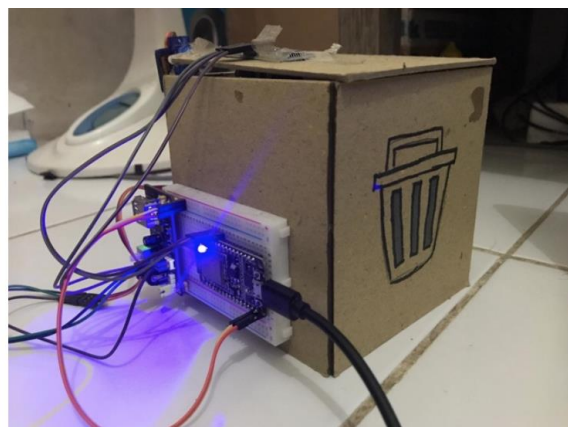
RESULTS AND DISCUSSION

Pengujian terhadap sistem pemantauan dan pengendalian tempat sampah berdasarkan aplikasi telegram yang telah dirancang sebelumnya. Pengujian terdiri dari 3 perintah dasar yang telah ditentukan dan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perintah Dasar Pengujian

No	Perintah pada aplikasi	Kondisi
1	Cek	Sensor ultrasonik membaca jarak sisa ketinggian isi tempat sampah dengan satuan cm
2	Buka	Motor servo bergerak 30 derajat keatas
3	Tutup	Motor servo bergerak ke posisi 0 derajat

Perintah tersebut diketikkan pada aplikasi bot telegram yang telah dibuat sebelumnya. Perancangan purwarupa tempat sampah terintegrasi dengan *smartphone*, sensor ultrasonik, mikrokontroler, dan motor servo pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 14. Mikrokontroler diletakkan diluar dinding luar tempat sampah sedangkan sensor ultrasonik diletakkan ditutup tempat sampah mengarah ke dalam isi tempat sampah. Motor servo diletakkan disisi luar tempat sampah untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah.



Gambar 14. Purwarupa Tempat Sampah

Ketika diketikkan perintah Buka, maka tutup tempat sampah akan terbuka dan dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Kondisi Tutup Tempat Sampah Terbuka

Untuk menutup tutup tempat sampah menggunakan perintah Tutup dan tutup tempat sampah akan kembali ke keadaan semula. Pengujian selanjutnya untuk mengetahui isi dari tempat sampah dengan menggunakan perintah Cek yang diberikan pada bot telegram dan hasil yang ditampilkan merupakan keluaran dari sensor ultrasonik dalam membaca ketinggian isi tempat sampah. Hasil pengujian dari berbagai ketinggian isi tempat sampah yang berada di dalam tempat sampah dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Ketinggian Isi Tempat Sampah

No.	Jarak Sensor Ultrasonik Dengan Isi Tempat Sampah (cm)	Informasi pada Telegram + Sisa Ketinggian Tempat Sampah (cm)
1	0,5	"Tempat Sampah Penuh" + 1
2	1	"Tempat Sampah Penuh" + 1
3	1,5	"Tempat Sampah Penuh" + 1
4	2	"Tempat Sampah Penuh" + 2
5	2,5	"Tempat Sampah Penuh" + 2

6	3	"Tempat Sampah Penuh" + 3
7	3,5	"Tempat Sampah Penuh" + 3
8	4	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 4
9	4,5	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 4
10	5	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 5
11	5,5	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 5
12	6	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 6
13	6,5	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 6
14	7	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 7
15	7,5	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 7
16	8	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 8
17	8,5	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 8
18	9	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 9
19	9,5	"Tempat Sampah Setengah Kosong" + 9
20	10	"Tempat Sampah Masih Kosong" + 10
21	10,5	"Tempat Sampah Masih Kosong" + 11

Pada tabel 2 terlihat bahwa jarak antara sensor ultrasonik dengan isi tempat sampah maksimal 3,5 cm maka informasi yang ditampilkan pada aplikasi telegram adalah tempat sampah penuh dan sisa dari tinggi isi tempat sampah. Jarak sensor ultrasonik dengan isi tempat sampah antara 4 cm – 9,5 cm maka informasi yang ditampilkan adalah tempat sampah setengah kosong dan sisa dari tinggi isi tempat sampah. Informasi tempat sampah masih kosong untuk jarak antara isi tempat sampah dengan sensor ultrasonik antara 10 cm – 10,5 cm.

Informasi yang ditampilkan pada aplikasi telegram setiap 1 menit atau 60 detik diberikan untuk memberitahu kondisi terkini dari isi tempat sampah. Hasil pengujian terhadap kondisi terkini isi tempat sampah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Informasi Setiap 1 Menit Terhadap Kondisi Terkini dari Ketinggian Isi Tempat Sampah

No.	Jarak Sensor Ultrasonik Dengan Isi Tempat Sampah (cm)	Notifikasi Informasi Pada Aplikasi Telegram
1	0,5	"Informasi: Tempat Sampah Penuh, Tolong dikosongkan"
2	1	"Informasi: Tempat Sampah Penuh, Tolong dikosongkan"
3	1,5	"Informasi: Tempat Sampah Penuh, Tolong dikosongkan"
4	2	"Informasi: Tempat Sampah Penuh, Tolong dikosongkan"
5	2,5	"Informasi: Tempat Sampah Penuh, Tolong dikosongkan"
6	3	"Informasi: Tempat Sampah Penuh, Tolong dikosongkan"
7	3,5	"Informasi: Tempat Sampah Penuh, Tolong dikosongkan"
8	4	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
9	4,5	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
10	5	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"

11	5,5	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
12	6	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
13	6,5	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
14	7	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
15	7,5	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
16	8	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
17	8,5	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
18	9	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
19	9,5	"Informasi: Tempat Sampah Setengah Kosong"
20	10	"Informasi: Tempat Sampah Masih Kosong"
21	10,5	"Informasi: Tempat Sampah Masih Kosong"

Hasil pada tabel 3 memperlihatkan tiga informasi dari isi tempat sampah yaitu tempat sampah penuh, tempat sampah setengah kosong dan tempat sampah masih kosong. Untuk informasi tempat sampah penuh dengan jarak antara isi tempat sampah dengan sensor ultrasonik adalah 0,5 cm – 3,5 cm dan rekomendasinya agar tempat sampah segera dikosongkan. Informasi tempat sampah setengah penuh diberikan ketika jarak antara isi tempat sampah dengan sensor ultrasonik antara 4 cm – 9,5 cm. Informasi tempat sampah masih kosong ketika jarak antara isi tempat sampah dengan sensor ultrasonik antara 10 cm – 10,5 cm.

CONCLUSIONS

Perancangan sistem pemantauan isi dan pengendalian tempat sampah telah berhasil dibuat dan diujicoba. Pemanfaatan aplikasi telegram mampu digunakan untuk menghindari kontak langsung dengan tempat sampah ketika seseorang ingin membuang sampah. Aplikasi telegram juga mampu menampilkan informasi mengenai isi dari tempat sampah dengan kondisi terkini. Jarak aman seseorang membuang sampah dalam penelitian ini adalah 4 cm – 10,5 cm dimana isi tempat sampah masih setengah kosong hingga kosong. Jarak kurang dari 3,5 cm termasuk tidak aman karena isi tempat sampah penuh dan harus segera dikosongkan. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan memanfaatkan kamera sebagai pemantauan isi tempat sampah dan membedakan jenis sampah.

REFERENCES

- [1] A. Sanjaya I.P and M. . Hendriyawan A, "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Dan Manajemen Sampah Di Kawasan Perkotaan Menggunakan Internet Of Things," 2017.
- [2] R. P. N. Budiarti, J. Maulana, and S. Sukaridhoto, "Aplikasi DIY Smart Trash berbasis IoT Open Platform," *Appl. Technol. Comput. Sci. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 93–104, 2018, doi: 10.33086/atcsj.v1i2.857.
- [3] M. Syaifudin, F. Rofii, and A. Qustoniah, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Tempat Sampah Rumah

Tangga Dan Penerangan Jalan Berbasis Wireless Sensor Network (Wsn),” *Transmisi*, vol. 20, no. 4, pp. 158–166, 2018, doi: 10.14710/transmisi.20.4.158-166.

- [4] Fi. A. Zhafira, D. Zulherman, and H. Pujiharsono, “Analisis dan Rancang Bangun Sistem Monitoring Tempat Sampah Berbasis IOT menggunakan Protokol MQTT,” *Conf. Electr. Eng. Telemat. Ind. Technol. Creat. Media*, vol. 1, no. 1, pp. 302–307, 2019.
- [5] H. D. Ariessanti, Martono, and J. Widiarto, “Sistem Pembuangan Sampah Otomatis Berbasis IOT Menggunakan Mikrokontroler pada SMAN 14 Kab.Tangerang,” *CCIT J.*, vol. 12, no. 2, pp. 229–240, 2019, doi: 10.33050/ccit.v12i2.694.
- [6] R. A. Ma’arif, Fauziah, and N. Hayati, “Sistem Monitoring Tempat Sampah Pintar Secara Real-time Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis IOT,” *J. Infomedia Tek. Inform. Multimedia, dan Jar.*, vol. 4, no. 2, pp. 69–74, 2019.
- [7] H. Mukhtar, D. Perdana, P. Sukarno, and A. Mulyana, “Sistem Pemantauan Kapasitas Sampah Berbasis IoT (SiKaSiT) untuk Pencegahan Banjir di Wilayah Sungai Citarum Bojongsoang Kabupaten Bandung,” *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 21, no. 1, pp. 56–67, 2020, doi: 10.29122/jtl.v21i1.3622.
- [8] A. Wafi, H. Setyawan, and S. Ariyani, “Prototipe Sistem Smart Trash Berbasis IOT (Internet Of Things) dengan Aplikasi Android,” *J. Tek. Elektro dan Komputasi*, vol. 2, no. 1, pp. 20–29, 2020, doi: 10.32528/elkom.v2i1.3134.

AUTHOR(S) BIOGRAPHY



Andhika Alif Arsadi

Tercatat sebagai mahasiswa Sistem Komputer S1 Universitas Gunadarma tahun 2016-2020. Menyelesaikan S1 Sistem Komputer pada tahun 2020. Bidang penelitian yang ditekuni adalah *Internet of Things* dan *Embedded System*.



Emy Haryatni

Meraih gelar S1 Sistem Komputer di Universitas Gunadarma pada tahun 2000. Meraih gelar S2 Telecommunication and Networking di Curtin University of Technology pada tahun 2004. Meraih gelar S3 Ilmu Komputer di Universitas Gunadarma pada tahun 2016. Area penelitian yang ditekuni adalah digital broadcasting, Internet of Things, Network Security, dan Image Processing.