

Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kapasitas Sampah Logam Dan Non Logam Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis IoT

Akhiruddin, Mastomo

Program Studi Teknik Elektronika,
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Medan

Abstrak

Masalah sampah tidak ada habisnya. Sampah sudah menjadi persoalan yang serius di lingkungan masyarakat. Produksi sampah yang terus menerus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi dan gaya hidup masyarakat telah meningkatkan jumlah timbunan sampah, jenis dan keberagaman karakteristik sampah, maka dari itu di buat alat pemilah sampah otomatis, dengan mengimplementasikan konsep internet of things dimana konsep ini dapat menghubungkan benda-benda dengan koneksi internet sehingga dapat dilakukan pemantauan, pengontrolan melalui jaringan internet, aktivitas dapat dipantau dari jarak jauh baik menggunakan smartphone. Selanjutnya, hasil deteksi sampah penuh dikirim melalui koneksi internet menggunakan platform Blynk. Aplikasi Blynk di perangkat mobile atau perangkat lainnya digunakan untuk menerima notifikasi dan memvisualisasikan data sampah dalam bentuk gauge. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pendeteksi sampah penuh dengan Blynk mampu mendeteksi sampah dengan akurasi yang tinggi dan memberikan notifikasi secara real time kepada pengguna. Penggunaan platform Blynk juga memungkinkan pengguna untuk memantau tempat sampah dari jarak jauh dan mengambil tindakan yang tepat untuk mengurangi risiko kerusakan pada alat pemilah

Kata Kunci: Mikrokontroler, ESP32, Blynk

I. PENDAHULUAN

Di era kemajuan teknologi ini, bukan hal yang tidak mungkin untuk menciptakan sebuah inovasi baru, membuat sistem “pemilah sampah otomatis”, dengan mengimplementasikan konsep *internet of things* dimana konsep ini dapat menghubungkan benda-benda dengan koneksi internet sehingga dapat dilakukan pemantauan, pengontrolan melalui jaringan internet, aktivitas dapat dipantau dari jarak jauh baik menggunakan smartphone, personal komputer, maupun laptop .

Sampah merupakan problem serius, jumlah sampah dari tahun ke tahun semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Setiap hari manusia menghasilkan sampah, baik sampah rumah tangga maupun sampah industri yang bermacam- macam bentuk dan jenisnya. Sampah akan jadi masalah karena akan mengganggu kesehatan manusia, menimbulkan bau busuk, polusi udara, dan menyebabkan banjir. Jika hal ini dipertanyakan kepada sekelompok orang mengapa serakan sampah masih juga sering terlihat di depan mata padahal tempat pembuangan sampah sudah disediakan, salah satu jawaban konyol dari mereka adalah malas. Alasan mengapa malas membuang sampah pada tempatnya adalah karena terkadang tempat pembuangan sampah tersebut kotor sehingga orang yang akan membuang sampah merasa takut apalagi kalau bak sampahnya pakai tutup sehingga harus membuka tutup bak sampah terlebih dahulu karena tutupnya bau dan kotor. Dengan melihat permasalahan tersebut solusinya adalah dibuatnya tempat sampah otomatis yaitu dengan membuka tutup tempat sampah secara otomatis dan dapat

memonitoring ketinggian sampah dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan Apk Blynk sebagai sistem monitoringnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Setelah penulis menelaah beberapa referensi perancangan yang sebelumnya, ada beberapa yang berkaitan dengan perancangan yang penulis lakukan. Pada perancangan sebelumnya yang dilakukan oleh:

1. Alam jurnal penelitian yang dilakukan oleh Laily Puad (2019) yang berjudul “ Tempat Sampah Pintar Dengan Logika Fuzzy Berbasis ESP32 “Tempat sampah pintar ini menggunakan 2 (dua) sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek dan mendeteksi ketinggian volume tempat sampah. Apabila tempat sampah dalam keadaan kosong dan belum penuh, maka ESP32 akan memerintahkan motor servo untuk membuka tutup tempat sampah[5].
2. Penelitian oleh Irfan Maulana, Rizki Nur Dariyati, Nur Soleha yang berjudul “Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis WEB”. Tempat sampah pintar yang dibuat, dengan sebuah sistem otomatis yang memudahkan dalam pemilihan sampah yang dioperasikan menggunakan perintah suara sesuai kosa kata yang telah ditentukan dengan bantuan motor servo sebagai pengendali
3. Penelitian oleh Muhammad Yunus dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilah Sampah Organik Dan

Anorganik Menggunakan Arduino”. Menggunakan mikrokontroler yang terdiri dari sensor inductive dan capacitive proximity yang digunakan untuk mendeteksi jenis bahan sampah, servo untuk mengendalikan pintu tempat sampah, sensor ultrasonik untuk mendeteksi isi tempat sampah, buzzer dan LED untuk alarm pemberitahuan tempat sampah jika sudah penuh, dan semuanya terhubung ke mikrokontroler Arduino Uno R3.

2.2 Sampah

Sampah merupakan masalah yang sering menjadi trending topik di hampir semua negara berkembang. Dengan melakukan pengolahan sampah seperti pemilahan sampah, proses daur ulang sampah dan memanfaatkannya, diharapkan mampu mengurangi masalah-masalah di rumah dan lingkungan sekitar. Untuk memilah sampah dilakukan secara manual. Pada pembuangan sampah biasanya manusia menggabungkan sampah logam dan nonlogam disatu wadah. Sehingga sampah berkumpul dan menjadikan menurunkan kualitas kesehatan lingkungan. Kondisi sampah saat ini sampahnya masih dalam kondisi tercampur jenisnya, belum dilakukan pemilahan sampah. Sehingga menjadi masalah ketika dilakukan daur ulang.

Sampah logam adalah limbah yang di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun. Untuk memilah dan mendeteksi sampah logam, contoh sampah logam (tembaga, darikabel, baut besi, kaleng minuman).

Sampah non logam adalah sampah yang bukan bersifat logam seperti plastik, kertas, daun, serta jenis sampah yang tidak menghantar listrik. Untuk itulah kami membangun tempat sampah pemilahan secara otomatis. Contoh sampah non logam (kertas, botol plastik dan karet).

2.3 Tempat Sampah

Tempat Sampah adalah tempat untuk menampung sampah secara sementara, yang biasanya terbuat dari logam atau plastik. Di dalam ruangan tempat sampah umumnya disimpan di dapur untuk membuang sisa keperluan dapur seperti kulit buah dan botol. Ada juga tempat sampah khusus kertas yang digunakan di kantor. Beberapa tempat sampah memiliki penutup pada bagian atasnya untuk menghindari keluarnya bau yang dikeluarkan sampah.



Gambar 1. Tempat Sampah

2.4 Internet of Things (IoT)

Blynk adalah platform Internet of Things (IoT) yang memungkinkan untuk mengontrol dan memantau perangkat IoT melalui ponsel pintar atau tablet. Aplikasi *Blynk* (APK) adalah aplikasi yang dapat instal di perangkat Android untuk berinteraksi dengan proyek-proyek IoT yang Anda buat dengan menggunakan platform *Blynk*. Dengan menggunakan APK *Blynk*, dapat membuat antarmuka pengguna yang dapat disesuaikan untuk mengendalikan perangkat-perangkat IoT. Misalnya, dapat membuat tombol, slider, atau tampilan sensor pada aplikasi *Blynk* yang akan memungkinkan untuk mengontrol dan memonitor perangkat-perangkat tersebut. *Blynk* menyediakan berbagai macam widget atau komponen yang dapat di tambahkan ke dalam aplikasi *Blynk*, seperti tombol, slider, grafik, tampilan sensor, dan lain sebagainya, dapat mengatur fungsi-fungsi dan tindakan-tindakan yang akan dilakukan saat widget-widget tersebut digunakan. Hal ini memungkinkan untuk mengendalikan perangkat IoT dari jarak jauh dan memantau data secara real-time. Untuk menggunakan APK *Blynk*,

Membuat akun *Blynk* dan proyek di panel kontrol *Blynk*. Di panel kontrol, dapat mengatur koneksi perangkat IoT dengan *Blynk* melalui protokol komunikasi yang didukung, seperti Wi-Fi, Bluetooth, atau Ethernet. Setelah itu, dapat mengunduh dan menginstal APK *Blynk* ke perangkat Android dan menghubungkannya dengan proyek yang telah Anda buat di panel kontrol. Setelah terhubung, APK *Blynk* akan memungkinkan untuk berinteraksi dengan perangkat-perangkat IoT melalui aplikasi yang telah di buat. Dapat mengontrol perangkat dengan menekan tombol, menggeser slider, atau membaca data dari sensor yang terhubung. APK *Blynk* juga dapat mengirimkan notifikasi atau pesan jika ada peristiwa khusus yang terjadi pada perangkat IoT Anda. Secara keseluruhan, APK *Blynk* menyediakan platform yang mudah digunakan dan berfungsi sebagai antarmuka yang intuitif untuk mengendalikan dan memantau perangkat-perangkat IoT Anda dengan menggunakan perangkat Android.



Gambar 2 Aplikasi Blynk

III. METODE PENELITIAN

3.1 Spesifikasi Rancangan

Sebelum merancang rangkaian, terlebih dahulu membuat spesifikasi, mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan guna mempermudah proses penyelesaian penelitian ini.

3.2 Spesifikasi alat

Spesifikasi alat yang digunakan adalah:

1. Panjang x lebar alas : 60 cm x 40 cm
2. Sumber tegangan : 12 V 1 A
3. Perangkat lunak : Arduino IDE
4. Mikrokontroler : ESP32
5. Input : Sensor Ultrasonic
6. Output : Apk *Blynk*

3.3 Alat dan Bahan Pembuatan Rancangan

Untuk mempermudah pekerjaan, haruslah tersedia alat-alat yang lengkap agar pemanfaatan waktu dapat terlaksana seefisien mungkin. Selain peralatan-peralatan listrik dibutuhkan peralatan mekanik beserta peralatan tambahan lainnya untuk membuat penelitian ini. Berikut alat-alat yang digunakan dalam pembuatan alat :

Tabel 1. Alat yang dibutuhkan

No	Alat-alat	Jumlah
1	Bor tangan listrik	1 buah
2	Tang potong	1 buah
3	Tang lancip	1 buah
4	Tang kombinasi	1 buah
5	obeng	1 buah
6	Multitester	1 buah
7	grenda	1 buah
8	Solder	1 buah
9	Timah	Secukupnya
10	Kabel micro USB	1 buah
11	kompeyor	1 buah
12	Gergaji	1 buah
13	Penyedot timah	1 buah

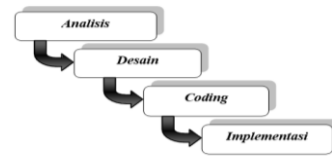
3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam Penulisan penelitian ini, Penulis mengumpulkan data yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pengumpulan data dengan cara melakukan studi ke perpustakaan dengan mengambil jalan mencari buku-buku atau informasi yang berhubungandengan alat ini.
2. Mengadakan konsultasi dan bimbingan dari dosen pembimbing serta sumber-sumber lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan merancang alat ini
3. Mencari data-data yang diperlukan dalam pembuatan proyek ini dengan menggunakan fasilitas internet dan sebagainya.

3.3 Prosedur Penelitian

Dalam prosedur penelitian yang dilakukan dalam rancang bangun alat pemilah sampah ini, penulis menggunakan prosedur penelitian yang terdapat pada Gambar 4 berikut.

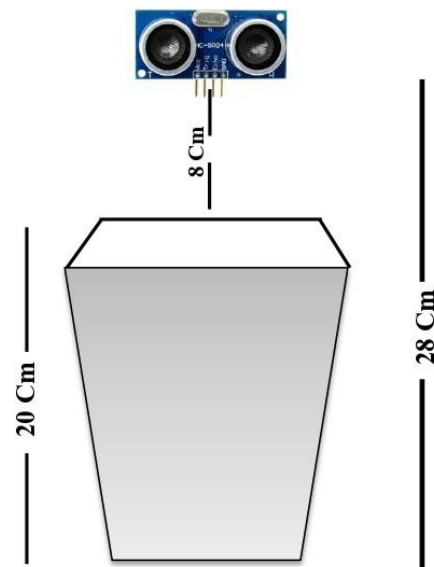


Gambar 3. Prosedur Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pada tahap hasil pengujian alat diperlukan beberapa persiapan, yaitu: mengumpulkan bahan untuk dibuat simulasi, kemudian menguji alat dan peralatan sesuai dengan fungsi pekerjaannya.



Gambar 4. Pengukuran Tempat Sampah

Pada Gambar 4. ditunjukkan bahwa pengukuran ketinggian dasar sampah hingga sensor ultrasonik ialah 28 cm dan ketinggian pada bak sampah ialah 20 cm. Jika jarak pada sensor ultrasonik <8 cm maka sampah dikatakan penuh.



Gambar 5. Melalui Aplikasi Blynk

Pada Gambar 5 ditunjukkan bahwa tampilan numerik pada *Gauge* >70% maka *gauge* akan menampilkan tampilan “ Sampah Penuh”. Tampilan pada *Gauge* akan menyesuaikan sesuai dengan kapasitas sampah pada alat yang terdeteksi pada sensor ultrasonik.

4.2 Pembahasan

Dari hasil data yang telah dicantumkan diatas, dapat diketahui bahwa komponen-komponen pada alat telah berfungsi dan alat bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan. Adapun bahasan tentang hasil dari alat tugas akhir ini adalah mengenai kinerja alat. Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, kinerja alat ini dibagi menjadi kinerja alat secara langsung.

Pembahasan Kinerja Alat Secara Langsung dari *Blynk*. ESP32 baca hasil pendeteksian kapasitas sampah secara terus menerus melalui sensor ultrasonik. Tampilan dari pembacaan sensor kemudian juga akan muncul pada aplikasi *Blynk* dan HP. Berikut tahapan kinerja alat :

1. Menyalakan Alat

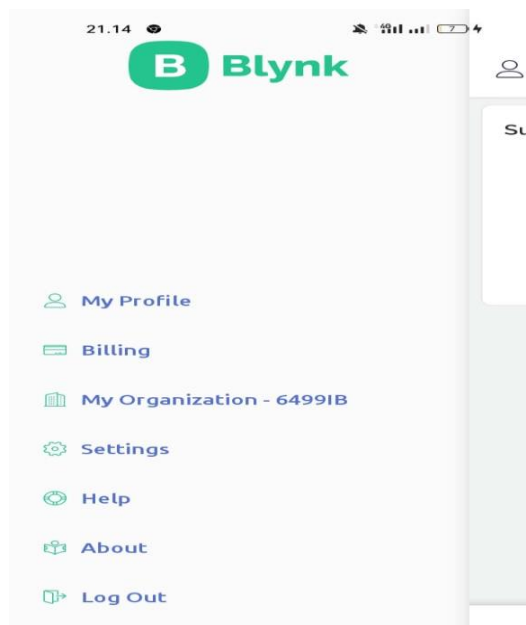
Ketika alat dinyalakan, alat akan melakukan *booting* beberapa detik untuk menghubungkan dirinya ke jaringan *WiFi* yang telah disediakan untuk alat ini, guna membaca kapasitas sampah.

2. Alat menyala dan komunikasi dari *Blynk* dan ESP32

Cara berkomunikasi adalah dengan *WiFi* dihubungkan dengan memasukkan *password* nya ke program ESP32 telah berhasil maka *Blynk* akan terhubung.

3. Kondisi Keadaan Normal

Ketika kapasitas pada tempat sampah 20 cm maka tampilan di *Blynk* 70% dengan sistem *gauge*, maka alat dan insialisasi dinyatakan baik.



Gambar 6. Tampilan Blynk

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang dicapai dari keseluruhan proses pembuatan alatpendeteksi bahan logam dan nonlogam, dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat pendeteksi ini memiliki 2 sensor ultrasonic yaitu Sensor Ultrasonik(1) dan (2) yang terpasang pada tong sampah yang akan memberikan informasi ketika kapasitas sampah logam dan non logam mencapai batas tertentu.
2. Sensor Ultrasonik membaca jarak ketinggian sampah dari dasar ke sampah penuh kemudian dikirim oleh esp32 melalui jaringan wifi ke server *Blynk* secara kontinyu dan hasilnya dapat diamati dalam bentuk grafik (*gauge*) di apk android yaitu *Blynk*.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan tentang “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kapasitas Sampah Logam dan Non logam Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Iot” dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Menambah Gps dalam alat agar mengetahui persis dimana letak tempat sampah
2. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan menggunakan variasi tempat sampah yang berbeda atau lebih besar.
3. Diharapkan kedepannya agar mengembangkan menjadi tempat sampah berjalan sesuai dengan perintah yang di berikan oleh manusia melalui apk android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. K. Fatmawati, E. Sabna, Y. Irawan, and T. Informatika, 2020, “Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino,” vol. 06, no. 02, pp. 124–134.
- [2]. E. Setiawan, 2020, *Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Dan*.
- [3]. W. Soejono, A. Setyanto, A. F. Sofyan, and W. Anova, 2018, *Evaluasi Usability Website UNRIYO Menggunakan S ystem Usability Scale (Studi Kasus : Website UNRIYO)*, vol. XIII, pp. 29–37.
- [4]. W. Y. Bowo, T. Sutabri, and L. Faturahma, 2019, *Tempat sampah pintar dengan notifikasi berbasis iot*, J. Teknol. Inform. dan Komput. /, vol. 5, no. 2, pp. 50–57.
- [5]. Wuryanto, N. Hidayatun, M. Rosmiati, and Y. Maysaroh, 2019, *Perancangan Sistem Tempat Sampah Pintar Dengan Sensor HCRSF04 Berbasis Arduino UNO R3*, Paradig. - J. Komput. dan Inform., vol. 21, no. 1, pp. 55–60, doi: 10.31294/p.v21i1.4998
- [6]. Surtati, 2020, *Smart trash Pemilah Sampah Organik, Anorganik dan Logam Berbasis Arduino Uno*