

Implementasi Sensor Proximity Induktif Pada Sistem Pemilah Sampah Logam Menggunakan Metode Counter Berbasis Arduino

Munawar Fadli¹, Devri Suhendri², Faisal Taufik³

¹Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

^{2,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹munawarfadli2305@gmail.com, ²devrisuherdi10@gmail.com, ³faisal.taufik04@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: munawarfadli2305@gmail.com

Abstrak

Terdapat dua golongan sampah yaitu logam dan nonlogam. Selama ini tempat sampah masih konvensional karena menempatkan satu wadah tempat sampah dan sampah itu tercampur sampah yang tergolong logam contohnya tembaga dari kabel dan baut besi, serta sampah yang tergolong nonlogam, contohnya kertas, botol plastik dan karet. Selama ini membuang sampah tidak sesuai golongan sampah, jadi sipembuang sampah hanya membuang sampah disatu tempat sampah disatu wadah tempat sampah, yang berdampak kepada menurunnya kualitas lingkungan dan menjadikan lingkungan tidak indah untuk dipandang mata. Untuk itulah dirasa perlu untuk membangun sebuah tempat sampah pemilah secara otomatis untuk memilah dan mendeteksi sampah logam (tembaga dari kabel, baut besi, kaleng minuman) dan nonlogam (contohnya kertas, botol plastik dan karet), dengan sensor *kapasitive proximity*, *kapasitive induktif* dan arduino uno R3 sebagai *mikrokontroler*. Sistem ini akan sangat membantu dalam menyortir sampah yang berbentuk logam agar tidak tercampur dengan jenis sampah lainnya karena jenis sampah logam merupakan jenis sampah yang sangat susah utk terurai.

Kata Kunci: *sensor kapasitive proximity, kapasitive induktif dan arduino uno R3.*

Abstract

There are two categories of waste, namely metals and non-metals. So far, trash cans are still conventional because they place one container for trash and the trash is mixed with metal waste, for example copper from iron wires and bolts, as well as non-metallic waste, for example paper, plastic bottles and rubber. So far, disposing of garbage does not match the category of garbage, so the garbage disposal only throws garbage in one trash can, which has an impact on decreasing the quality of the environment and makes the environment unsightly to the eye. For this reason, it is necessary to build an automatic sorting bin to sort and detect metal waste (copper from wires, iron bolts, drink cans) and non-metal (for example paper, plastic bottles and rubber), with capacitive proximity sensors, inductive capacitive and arduino uno R3 as a microcontroller. This system will be very helpful in sorting metal waste so that it is not mixed with other types of waste because metal waste is a type of waste that is very difficult to decompose.

Keywords: *capacitive proximity sensor, inductive capacitive and arduino uno R3.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan di zaman era globalisasi dan teknologi dibidang mikrokontroler dan sensor berdampak kepada kehidupan manusia. Banyak sekali lahir berbagai inovasi teknologi baru dan terbarukan yang semuanya ditujukan untuk mempermudah dan membantu aktivitas manusia.[1].

Pada penelitian ini berkaitan dengan jenis sampah yang mengandung logam yang sering disebut dengan limbah kaleng, yang merupakan bagian dari sampah non- organik. Limbah kaleng adalah limbah yang tidak bisa diurai secara alami atau proses biologi, Kaleng adalah lembaran baja yang disalut timah [2]. Terdapat dua golongan sampah yaitu logam dan nonlogam. Selama ini tempat sampah masih konvensional karena menempatkan satu wadah tempat sampah dan sampah itu tercampur sampah yang tergolong logam contohnya tembaga dari kabel dan baut besi,serta sampah yang tergolong nonlogam, contohnya kertas, botol plastik dan karet. Selama ini membuang sampah tidak sesuai golongan sampah, jadi sipembuang sampah hanya membuang sampah disatu tempat sampah disatu wadah tempat sampah, yang berdampak kepada menurunnya kualitas lingkungan dan menjadikan lingkungan tidak indah untuk dipandang mata. Untuk itulah dirasa perlu untuk membangun sebuah tempat sampah pemilah secara otomatis untuk memilah dan mendeteksi sampah logam (tembaga dari kabel, baut besi, kaleng minuman) dan nonlogam (contohnya kertas, botol plastik dan karet), dengan sensor *kapasitive proximity*, *kapasitive induktif* dan arduino uno R3 sebagai *mikrokontroler*. Sistem ini akan sangat membantu dalam menyortir sampah yang berbentuk logam agar tidak tercampur dengan jenis sampah lainnya karena jenis sampah logam merupakan jenis sampah yang sangat susah utk terurai.

Untuk itulah dirasa perlu untuk membangun sebuah tempat sampah pemilah secara otomatis untuk memilah dan mendeteksi sampah logam (tembaga dari kabel, baut besi, kaleng minuman) dan nonlogam (contohnya kertas, botol plastic dan karet), dengan sensor *kapasitive proximity*, *kapasitive induktif* dan arduinouno R3 sebagai *mikrokontroler*.

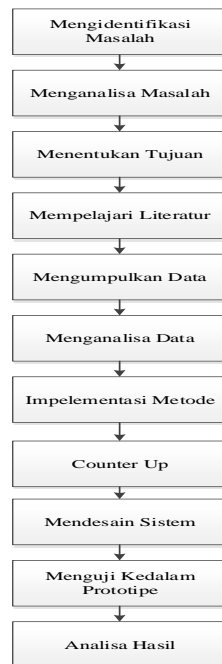
Pengelolaan sampah dilakukan dengan tujuan mengubah sampah menjadi sesuatu yang memiliki nilai ekonomis serta tidak membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan karena setiap warga negara berhak untuk memperoleh lingkungan yang bersih [3].

Sensor *Proximity* adalah suatu komponen yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek. Sensor proximity jenis induktif banyak digunakan untuk mendeteksi adanya benda logam pada jarak tertentu tanpa harus menyentuh benda tersebut. Sensor induktif menggunakan arus induksi oleh medan magnet untuk mendeteksi benda logam di dekatnya.[4]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Berikut ini merupakan diagram dari tahapan sistem metodologi penelitian yang menjelaskan uraian rangka kerja yakni :



Gambar 1 Tahapan Kerja Penelitian Sistem

Berdasarkan gambar diatas maka dapat diuraikan rangka-rangka kerja pada penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah
Pada penelitian ini akan dilakukan terlebih dahulu identifikasi masalah yang dikerjakan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apa-apa saja rumusan yang akan menjadi acuan pada penelitian sistem pemilah sampah logam dengan teknik *counter* ini.
2. Menganalisa Masalah
Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dalam hal membangun sebuah sistem yang mengimplementasikan metode *counter* dalam sebuah pemilah sampah logam.
3. Menentukan Tujuan
Menentukan tujuan penelitian dilakukan agar hasil yang diharapkan tidak berbeda dengan yang diinginkan. Sebab target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan teknik *counter* dalam merancang sebuah sistem pemilah sampah logam.
4. Mempelajari Literatur
Mempelajari literature-literatur yang berhubungan dengan penelitian ini untuk dapat dijadikan referensi, dalam penelitian ini adapun/literatur yang dipakai adalah jurnal-jurnal dan buku tentang Mikrokontroler, pengantar elektronika, serta pengimplementasian teknik *counter*.
5. Mengumpulkan Data
Mengumpulkan data-data, khususnya data-data mengenai teori teknik *counter*, data-data mengenai otomatisasi sistem, dan data-data penelitian yang akan dibuat.
6. Menganalisa Data
Setelah data didapatkan kemudian akan dilakukan analisa data, dimulai dari mempelajari konsep dasar teknik *counter*, konsep pembuatan sebuah pemilah sampah logam dan konsep dasar robotika kemudian dilanjutkan dengan menganalisis kemampuan keseluruhannya.
7. Implementasi Metode

Melakukan implementasi teknik *counter* pada sistem pemilah sampah logam, sehingga sistem dapat melakukan pemilahan sampah logam dan non logam.

8. *Counter Up*
Yakni proses perhitungan jumlah sampah logam yang dideteksi oleh sistem yang akan ditampilkan pada *liquid crystal display* atau LCD.
9. Mendesain Sistem
Membuat desain rancang bangun tiga dimensi menggunakan aplikasi *Google Sketchup*, sesuai dengan prototipe sistem yang akan dibangun nantinya.
10. Menguji ke dalam *prototype*
Setelah perancangan sistem rancang bangun, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah tahap pengujian sistem berupa *prototipe*. Hal ini dilakukan agar melihat hasil kinerja sistem yang dibangun.
11. Analisa Hasil
Melakukan Analisa hasil dari sistem yang telah dibangun, sehingga dapat diadakannya perbaikan terhadap sistem yang telah dibangun untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan.
12. Pengambilan Keputusan
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan kedalam dunia nyata

2.2 Algoritma Sistem (Metode Counter)

Algoritma sistem yang digunakan dalam pembuatan sistem pemilah sampah logam ini berupa teknik *counter* yang berfungsi untuk melakukan perhitungan jumlah sampah logam yang telah dipilah menggunakan sensor proximity induksi. Pada rancangan sistem pemilah sampah logam ini menggunakan *counter up* yang akan diterapkan untuk melakukan perhitungan jumlah sampah logam.

Pencacah (*counter*) adalah suatu rangkaian yang terdiri dari sejumlah flip-flop yang dirangkai sedemikian rupa sehingga mampu untuk mencacah (menghitung) pulsa masukannya. Isi pencacah (hasil cacahan) ditampilkan pada keluarannya dalam bentuk seven segment. Rangkaian ini merupakan bagian yang penting dalam operasi rangkaian elektronika digital [5].

Rumus perhitungan *counter* jumlah sampah logam ini adalah :

Jumlah sampah = sampah sekarang + sampah masuk terdeteksi.

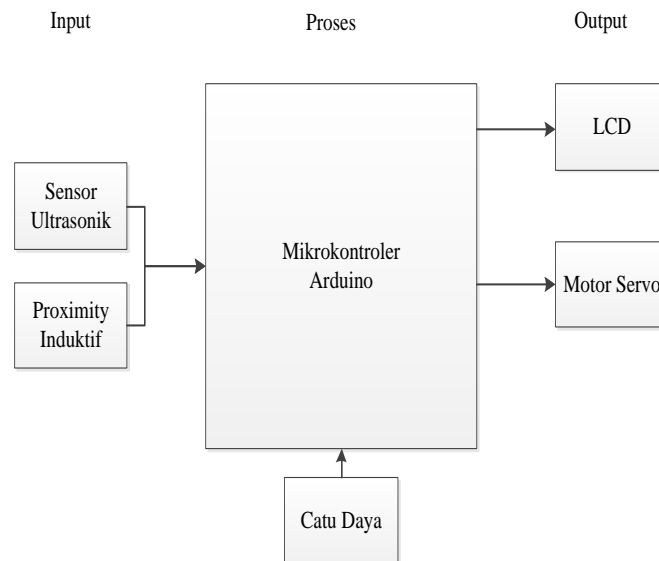
Berikut penjumlahan sampah logam, yang dimana setiap sampah logam yang masuk kedalam tempat sampah maka jumlah akan bertambah 1 dari jumlah sampah sebelumnya sebelumnya :

Tabel 1. *Counter Up* Jumlah Sampah Logam

| No | Sampah Sekarang | Sampah Terdeteksi | Jumlah Sampah (+1) |
|----|-----------------|-------------------|--------------------|
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 2 |
| 3 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | 3 | 1 | 4 |
| 5 | 4 | 1 | 5 |
| 6 | 5 | 1 | 6 |
| 7 | 6 | 1 | 7 |
| 8 | 7 | 1 | 8 |
| 9 | 8 | 1 | 9 |
| 10 | 9 | 1 | 10 |

2.3 Blok Diagram Sistem

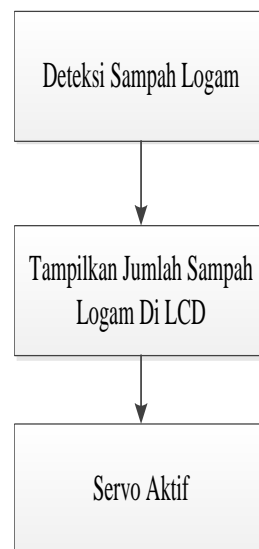
Blok diagram sistem adalah diagram yang mengalirkan diagram *input* dan *output*. Blok diagram ini merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik. [6]



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

2.4 Algoritma Sistem

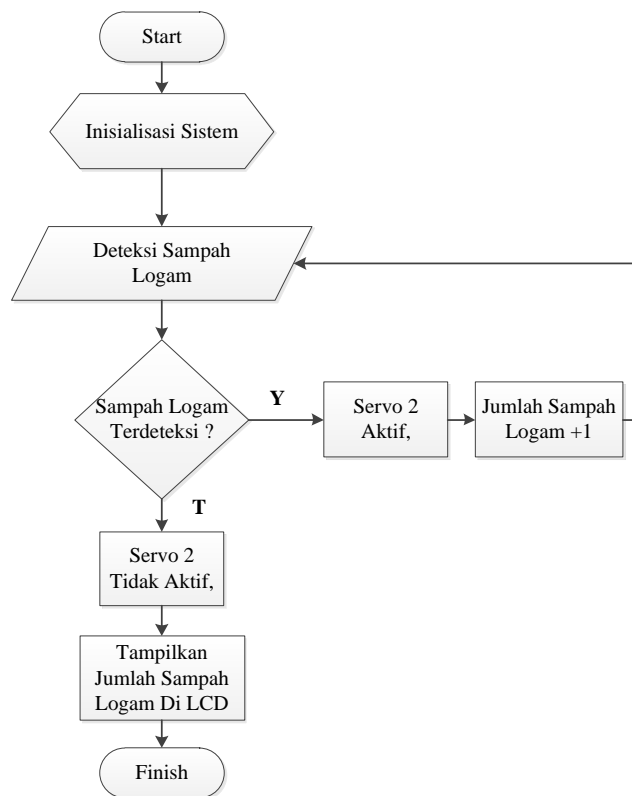
Algoritma sistem adalah diagram proses atau aliran proses yang menjelaskan proses-proses yang terjadi dalam sistem hingga mencapai tujuan, berikut adalah proses dimulainya algoritma sistem :



Gambar 3. Algoritma Sistem

2.5 Flowchart Sistem

System *Flowchart* dapat didefinisikan sebagai bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan-urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem [7]. Flowchart dibawah merupakan diagram yang menggambarkan aliran sistem pemilah sampah logam dengan teknik *counter* berbasis arduino. Sistem diawali dengan proses pembacaan objek yang mendekati sistem menggunakan sensor ultrasonic, kemudian jika objek terdeteksi maka penutup tempat sampah akan terbuka, kemudian sistem dapat digunakan dengan memasukkan sampah satu-persatu kedalam wadah pemilah dan jenis sampah logam akan dideteksi oleh sensor *proximity induktif*, kemudian jika terdeteksi sampah logam maka servo akan bergerak untuk memasukkan sampah logam kedalam wadah, dan menghitung jumlah sampah serta menampilkannya pada display LCD. Adapun gambaran flowchart pada sistem pemilah sampah logam ini dapat dilihat pada gambar dibawah sebagai berikut.



Gambar 4. Flowchart Sistem

2.6 Sensor Proximity Induktif

Secara lebih spesifik *induktive proximity* sensor adalah proximity sensor yang dapat mendeteksi benda logam tanpa menyentuhnya. Inductive Proximity Sensor atau Inductive Proximity Sensor adalah Proximity Sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan logam, masing-masing ferrous dan non-ferrous. Sebuah sensor induktif menggunakan kumparan (induktor) untuk menghasilkan magnet frekuensi tinggi seperti yang ditunjukkan dalam Jika mungkin ada benda logam yang dekat dengan magnet konversi, kontemporer akan mengikuti arus di dalam benda tersebut [8].

2.7 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450 cm. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudiandapatmemantulkanpulsaechoembali,danmenghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik Kita dapat memicu pulsa secepat 20 kali per detik dan itu bisa tentukan objek hingga 3 meter.[9] Hcsrf-04 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3cm – 3 cm dengan output panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, yaitu Trigger dan Echo. Untuk mengaktifkan Hcsrf-04 mikrokontroler mengirimkan pulsa positif melalui pin Trigger minimal 10 µs, selanjutnya Hcsrf-04 mengirimkan pulsa positif melalui pin Echo selama 100 µs hingga 18 ms, yang sebanding dengan jarak objek. Gelombang Ultrasonic dapat merambat melalui zat padat, cair maupun gas [10].

2.8 Arduino

Arduino merupakan modul *mikrokontroler* yang dapat digunakan dalam pengembangan perangkat elektronik menggunakan kode pemograman untuk melakukan perintah. Penggunaan sistem mikroprosesor dapat dilakukan oleh berbagai bidang keahlian. Pengoperasian sebuah peralatan listrik dapat dilakukan secara otomatis dengan arduino. Arduino memiliki ukuran yang kecil, tapi memiliki manfaat yang besar dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi Papan arduino mampu membaca sensor, mengaktifkan peralatan listrik, menyalakan led, menerbit-kan sesuatu secara online [11].

2.9 LCd

Liquid crystal display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan teks menggunakan kristal cair dan memiliki dua baris masing-masing 16 karakter [12].

LCD merupakan salah satu perangkat yang digunakan untuk menampilkan data. LCD (*liquid Crystal Display*) adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan huruf, angka, ataupun simbol-simbol tertentu. Pada sistem pengukuran intensitas radiasi matahari, LCD digunakan untuk menampilkan intensitas radiasi matahari dan waktu pengukurannya serta status MMC.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari topik penelitian, berikut ini akan dilakukan uji coba dari sistem yang telah dibangun, proses uji coba yang dilakukan meliputi uji coba setiap bagian komponen sistem yang telah dibuat. Pengujian sistem ini ada beberapa indikator yaitu sebagai berikut:

3.1 Pengujian Sensor

Pada pengujian sensor proximity ini dilakukan dengan cara meletakkan sampah logam dan logam pada tempat pemilah sampah, sehingga akan didapatkan data nilaidari jenis sampah logam dan non logam yang dapat dilihat pada lcd dan serial monitor arduino :



Gambar 5. Pengujian Sensor

3.2 Pengujian Teknik Counter

Pada pengujian teknik *counter* pada sistem ini adalah untuk menguji atau menghitung jumlah sampah logam yang dideteksi oleh sistem pemilah sampah menggunakan sensor proximity induktif ini, adapun hasil pengujian counter pada sistem ini dapat dilihat pada gambar berikut ;



Gambar 6. Pengujian Teknik Counter

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari sistem pemilah sampah logam ini adalah sebagai berikut, Implementasi sensor proximity induktif pada sistem ini dilakukan dengan meletakkan sensor pada wadah pensortir sampah yang diletakkan pada bagian atas system sehingga sampah yang ada akan dengan otomatis dideteksi oleh sensor. Penerapan teknik counter digunakan untuk menghitung jumlah sampah logam yang dideteksi yang kemudian akan dijumlahkan dan hasilnya ditampilkan pada LCD sistem. Rancang bangun sistem dibuat menggunakan bahan kayu dan menggunakan wadah tempat sampah yang diletakkan pada rancang bangun sistem dan dibuat kedalam bentuk model prototipe.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji Syukur dipanjatkan kepada Allah Yang Maha Esa karna berkat kasih karunian-Nya yang memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. Ucapan terima kasih ditujukan kepada orang tua saya atas kesabaran, ketabahan, serta ketulusan hati memberikandorongan moral maupun material serta doa yang tiada hentinya. Ucapan terima kasih juga ditujukan untuk pihak-pihak yang telah mengambil bagian dalam penyusunan jurnal ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Matematika, D. A. N. Ilmu, P. Alam, and U. S. Utara, "Universitas Sumatera Utara," 2019.
- [2] L. Nulhakim, "PEMILAHAN JENIS SAMPAH LOGAM DAN NON-LOGAM (SMART TRASH CAN)," vol. IX, no. 2, 2019.
- [3] F. N. Amaliah, "Peran Pengelola Bank Sampah Ramah Lingkungan (RAMLI) dalam Pemberdayaan Masyarakat di Perumahan Graha Indah Kota Samarinda," *Jurna Progr. Stud. Pendidik. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 18–22, 2020.
- [4] P. P. Pada and W. Sanding, "Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi," vol. 8, no. 1, pp. 67–81, 2021.
- [5] A. Amin, "Rancang Bangun Modul Digital Trainer Counter Maju Serempak dan Seven Segment," *J. Sigmata*, vol. 7, no. 1, pp. 18–26, 2019.
- [6] Barkatullah, "Blok-Diagram," p. 2009, 2019.
- [7] R. A. Koto, Z. Azmi, H. Winata, and I. Zulkarnain, "Rancang Bangun Sistem Penyewaan Booth Store Dengan Memanfaatkan RFID Menggunakan Teknik Simpleks Berbasis NodeMCU," vol. 1, no. November, pp. 205–213, 2022.
- [8] A. Faisol, F. S. Wahyuni, and F. T. Industri, "PENGUNAAAAN INTERNET OF THINGS (IOT) ALAT PENDETEKSI LOGAM DAN NON-LOGAM PADA TEMPAT SAMPAH PINTAR," vol. 6, no. 2, pp. 1–8, 2022.
- [9] F. Puspasari *et al.*, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian," pp. 2–5, 2019.
- [10] D. Setiawan, I. Ishak, and I. Zulkarnaen, "Prototype Alat Pemantauan Ketinggian Air Pada Bendungan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 2, p. 170, 2018, doi: 10.53513/jis.v17i2.40.
- [11] R. A. Pratama and I. Permana, "Simulasi Permodelan Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Arduino," *Edu Elektr. J.*, vol. 10, no. 1, pp. 7–12, 2021.
- [12] J. Vol *et al.*, "ALAT _ PENGUKUR _ SUHU _ TUBUH _ MANUSIA _ TANPA _ KONTAK _ FISIK BERBASIS _ ARDUINO," vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2022.