

PROPOSAL LOMBA INTERNET OF THINGS (IOT)

TECHNOCORNER UGM 2021

3-IN-1 ULTIMATE SMART TRASH BIN

BERBASIS ARDUINO UNO



Disusun oleh tim Noobiest

Anggota tim:

- 1) Elsyia Elfa Hidayatillah
- 2) Nabiilah Bilqis Amira
- 3) Zalfa Nafila Khairunnisa

SMAN 1 GLAGAH BANYUWANGI

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Judul Karya Tulis : 3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin Berbasis Arduino Uno

Nama Ketua : Elsy Elfa Hidayatillah

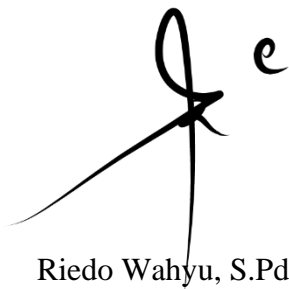
Nama Anggota : 1) Nabiilah Bilqiis Amira
2) Zalfa Nafila Khairunnisa

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa karya tulis dengan judul di atas benar merupakan karya orisinal yang dibuat oleh penulis, belum pernah dipublikasikan, dan belum pernah menjuarai kompetisi yang serupa (Juara 1, 2, 3, dan Harapan). Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya, dan apabila terbukti terdapat pelanggaran di dalamnya, maka kami siap untuk didiskualifikasi dari kompetisi ini sebagai bentuk pertanggungjawaban kami.

Banyuwangi, 3 Maret 2022

Menyetujui,

Dosen/Guru Pembimbing



Riedo Wahyu, S.Pd

Ketua Tim



Elsy Elfa Hidayatillah

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| HALAMAN PERNYATAAN..... | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| BAB 1 (PENDAHULUAN) | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan | 2 |
| 1.3 Manfaat | 2 |
| BAB 2 (TINJAUAN PUSTAKA) | 3 |
| 2.1 Studi Literatur | 3 |
| 2.2 Landasan Teori | 4 |
| 2.2.1 Sampah | 4 |
| 2.2.2 Tempat Sampah Pintar | 4 |
| 2.2.3 Arduino Uno | 4 |
| 2.2.4 Sensor Ultrasonik | 4 |
| 2.2.5 Sensor Induktif-Kapasitif Proximity | 4 |
| 2.2.6 <i>Bluetooth</i> | 4 |
| BAB 3 (TEKNIS ALAT) | 5 |
| BAB 4 (CARA KERJA ALAT) | 7 |
| 4.1 Diagram Blok Proses Pendeteksi Sampah dan Pemilahan Sampah | 7 |
| 4.2 Diagram Blok Controller Roda Tempat Sampah dengan <i>Bluetooth</i> dan <i>Smartphone</i> | 8 |
| 4.3 Deskripsi Cara Kerja Pendeteksi Sampah Otomatis | 9 |
| 4.4 Deskripsi Cara Kerja Pemilahan Sampah Otomatis | 9 |
| 4.5 Deskripsi Cara Kerja Controller Roda Tempat Sampah dengan <i>Smartphone</i> | 9 |
| BAB 5 (KESIMPULAN) | 12 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 13 |
| LAMPIRAN | 14 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan populasi penduduk yang besar. Populasi penduduk yang besar mengakibatkan peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. Beberapa daerah di Indonesia khususnya perkotaan seringkali terjadi permasalahan terkait dengan sampah yang disebabkan dari manajemen pengolahan sampah yang buruk dan kebiasaan masyarakat dalam membuang sampah sembarangan. Banyak faktor yang mendorong kebiasaan masyarakat membuang sampah sembarangan antara lain ketidaknyamanan saat memegang penutup tempat sampah yang kurang higienis, tidak tersedianya tempat sampah yang cukup memadai, dan kurangnya kesadaran masyarakat tentang dampak sampah yang ditimbulkan bagi lingkungan.

Permasalahan sampah dapat diamati dari banyak sampah yang berserakan, penumpukan sampah di sekitar, dan penyumbatan saluran air. Penumpukan sampah dan sampah yang berserakan menimbulkan penyebaran bau busuk dan penularan penyakit. Sedangkan penyumbatan saluran air dapat menimbulkan luapan air dimana-mana dan berkurangnya volume air yang mengalir ke suatu area. Apabila permasalahan tersebut tidak ditanggulangi dengan benar menyebabkan pencemaran lingkungan yang suatu saat akan menimbulkan permasalahan lain.

Dalam upaya penanggulangan sampah dapat dilakukan dengan memilah sampah sesuai jenisnya untuk memfilter sampah yang dapat didaur ulang dan dimanfaatkan kembali. Sampah secara umum dapat dibagi menjadi 2 menurut jenisnya yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang mudah terurai secara alami dan berasal dari makhluk hidup. Contoh sampah organik adalah dedaunan, sisa makanan, kertas, dan limbah kotoran makhluk hidup. Sedangkan sampah anorganik merupakan sampah yang sulit diurai. Contoh sampah anorganik adalah sampah plastik, botol kaca, dan kaleng.

Dalam pemilahan kedua jenis sampah tersebut, sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk, pembusuk alami, dan biogas. Sedangkan sampah anorganik sebagian hanya dapat dipakai kembali dan didaur ulang menjadi bahan yang bernilai ekonomis. Tetapi kebiasaan masyarakat yang cenderung acuh terhadap pemilahan sampah dan keinginan masyarakat yang serba instan mendorong sebuah inovasi dibidang teknologi dalam manajemen pemilahan sampah.

3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin merupakan sebuah inovasi produk tempat sampah yang dapat mengatasi berbagai permasalahan sampah dengan sistem *Internet of Things (IoT)* yang dikendalikan lewat *smartphone* dengan bantuan *Bluetooth*. *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin* memiliki 3 fungsi utama yaitu sebagai *Auto detector* (pendeteksi sampah otomatis), *Auto sorter* (pemilahan sampah otomatis), dan *Move in all directions* (pergerakan tempat sampah ke segala arah) yang dirancang dengan program mikrokontroler berupa Arduino uno sebagai pengolahan informasi dan pusat perintah yang akan dijalankan. Dalam mewujudkan fungsi utama, *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin* dilengkapi komponen berupa sensor ultrasonik, sensor induktif-kapasitif proximity, motor DC, roda, dan motor servo.

1.2 Tujuan

1. Mendesain tempat sampah berbasis mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengolahan informasi dan pusat perintah sehingga dapat dikendalikan lewat *smartphone* yang dihubungkan dengan Bluetooth HC-05.
2. Merancang penutup tempat sampah yang dapat terbuka secara otomatis apabila terdapat objek yang akan memasukan sampah ke tempat sampah menggunakan sensor ultrasonik.
3. Merancang sistem pemilahan pada tempat sampah menurut jenis sampah organik atau anorganik.
4. Merancang tempat sampah yang dilengkapi motor DC dan roda sehingga dapat bergerak ke segala arah sesuai perintah yang diterima.

1.3 Manfaat

1. Dapat merancang tempat sampah yang dapat bergerak sesuai tujuan dengan kendali lewat *smartphone* agar mempermudah akses membuang sampah.
2. Mengatasi kesulitan dalam membuka penutup tempat sampah dan rasa ketidaknyamanan saat membuka penutup tempat sampah yang kurang higienis.
3. Mencegah dari penularan kuman secara langsung saat membuang sampah.
4. Merancang tempat sampah yang dapat memilah jenis sampah organik atau anorganik.

BAB 2

TINJUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Dalam penelitian Chang *et al.* (2019) dengan judul “Smart Trash Can Robot System with Integration of Internet of Things and Mobile Applications”. Hasil menunjukkan terciptanya robot iTrashCan yang dihubungkan dengan aplikasi seluler melalui Wi-Fi sehingga dapat mendeteksi lokasi pengguna dan berpindah ke lokasi pengguna. Robot secara otomatis membuka atau menutup tutupnya melalui sensor ultrasonik. Setelah pengumpulan sampah, robot akan kembali ke posisi awal.

Dalam penelitian Nugroho *et al.* (2018) dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560”. Hasil menunjukkan perancangan tempat pemilah sampah otomatis berbasis Arduino Mega 2560 dengan menggunakan sensor induktif-kapasitif proximity untuk mendeteksi jenis sampah, sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian sampah, dan LCD untuk menampilkan kondisi dan jenis sampah.

Berdasarkan hasil studi literatur, dapat disimpulkan bahwa belum tercipta tempat sampah pintar yang memiliki fitur lengkap untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Menurut penelitian Wahdatunnisa (2016), permasalahan sampah menjadi hal yang krusial karena berdampak di berbagai sisi kehidupan sehingga keberadaan sampah perlu adanya pengelolaan sampah yang benar. Pada proposal ini, dibuat sebuah perangkat teknologi bernama *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin* yang mendukung pada aspek lingkungan dalam mempermudah proses pengolahan sampah di suatu tempat yang sama.

3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin adalah tempat sampah yang di dalamnya mencakup fungsi *Auto detector*, *Auto sorter*, dan *Move in all directions*. Fungsi *Auto detector* (pendeteksi sampah otomatis) merupakan fungsi sistem penutup tempat sampah akan terbuka secara otomatis apabila terdapat objek yang akan memasukan sampah ke tempat sampah menggunakan sensor ultrasonik. Fungsi *Auto sorter* (pemilahan sampah otomatis) merupakan tahapan saat sampah yang sudah masuk dipilah menurut jenis sampah organik atau anorganik menggunakan sensor induktif dan kapasitatif. Sedangkan fungsi *Move in all directions* (pergerakan tempat sampah ke segala arah) memungkinkan tempat sampah bergerak ke segala arah sesuai tujuan yang dikendalikan melalui *smartphone* yang telah terhubung ke *bluetooth* tempat sampah. Pengguna akan dimudahkan dalam aktivitas keseharian mereka secara efektif dan efisien. Selain itu, upaya ini berguna untuk mendukung motivasi anak kecil atau masyarakat yang masih keberatan dalam membuang sampah pada tempat sampah.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sampah

Berdasarkan SK SNI tahun 1990, sampah adalah limbah yang bersifat padat yang dianggap tidak berguna kembali dan harus dikelola agar dapat melindungi dan tidak membahayakan. Terdiri dari :

1. Sampah zat organik, adalah sampah yang berasal dari bahan-bahan hayati yang dapat didegradasi oleh mikroba sehingga mudah membusuk dan dapat dikelola lebih lanjut menjadi kompos.
2. Sampah zat anorganik, adalah sampah yang berasal dari bahan-bahan non hayati, umumnya bersifat tidak mudah membusuk sehingga dapat dijadikan sebagai sampah komersil untuk diolah menjadi produk baru.

2.2.2 Tempat Sampah Pintar

Tempat Sampah Pintar adalah tempat sampah yang mencakup fungsi yang dibutuhkan masyarakat, seperti pemilahan sampah otomatis, sistem buka tutup tempat sampah secara otomatis, serta mempermudah pembuangan sampah dengan menggerakkan tempat sampah ke berbagai lokasi tujuan.

2.2.3 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah platform elektronik yang bersifat open source untuk memudahkan siapapun membuat proyek interaktif dengan mudah dan menarik. Arduino uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328.

2.2.4 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi mengubah besaran fisis atau bunyi menjadi besaran listrik, dan sebaliknya. Sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik.

2.2.5 Sensor Induktif-Kapasitif Proximity

Sensor induktif-kapasitif proximity adalah sensor yang dapat mendeteksi keberadaan objek logam ataupun non logam. Perbedaannya, sensor induktif proximity mendeteksi dengan menghasilkan medan elektromagnetik, sementara sensor kapasitif proximity mendeteksi dengan menghasilkan medan elektrostatik.

2.2.6 Bluetooth

Bluetooth merupakan salah satu bentuk teknologi komunikasi data secara *wireless* berbasis frekuensi radio yang menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara perangkat dan aplikasi. *Bluetooth* memiliki jangkauan terbatas ($\pm 10\text{M} / 30$ kaki). *Bluetooth* terdiri dari dua jenis perangkat yaitu *master* (pengirim) dan *slave* (penerima).

BAB 3

TEKNIS ALAT

Tempat sampah pintar ini menggunakan *microcontroller* berupa Arduino Uno R3 dan dilengkapi dengan beberapa sensor serta Motor DC untuk menggerakkan roda tempat sampah.

1. *Arduino Uno R3*

Arduino dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino bekerja dengan cara membaca data oleh komponen input, kemudian data dikirim melalui pin input Arduino setelah itu data akan diproses pada mikrokontroler dan data akan disalurkan ke output.

Arduino diprogram menggunakan bahasa pemrograman C atau C++, dengan pustaka khas arduino. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya.

2. *Ultrasonik HC-SR04*

Sensor ultrasonik bekerja dengan pantulan gelombang suara untuk mendeteksi jarak suatu objek pada benda dengan frekuensi tertentu. Sensor akan menghasilkan gelombang ultrasonik melalui alat piezoelektrik dengan frekuensi tertentu, umumnya 40 kHz ketika isolator diterapkan pada benda tersebut. Piezoelektrik ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan akan ditangkap oleh sensor dan sensor akan menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

3. *Induktif-Kapasitif Proximity*

Sensor induktif proximity merupakan sensor yang dapat mengetahui keberadaan objek logam ataupun non logam dengan menghasilkan medan elektromagnetik. Pada sensor ini dibutuhkan sumber tegangan V (+) dan V(-) (10-30VDC) untuk bekerja. Sedangkan sensor kapasitif proximity merupakan sensor dapat mengetahui keberadaan objek logam ataupun non logam dengan menghasilkan medan elektrostatik. Maka dengan memanfaatkan fungsi dari kedua sensor ini akan dapat digunakan untuk mengetahui jenis dari suatu sampah organik, ataupun logam dan anorganik.

4. *Motor Servo*

Motor servo bekerja dikendalikan dengan memberikan sinyal PWM (*Pulse Wide Modulation*). Sinyal PWM yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Ketika PWM kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan berputar ke posisi yang diperintahkan dan berhenti pada posisi tersebut serta akan tetap

bertahan pada posisi tersebut. PWM kendali harus diulang setiap 20 ms untuk memberi perintah agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

Motor servo umumnya terdapat dua jenis yaitu motor servo standard dengan maksimum sudut 180° dan servo rotation continuous dengan maksimum sudut 360° . Motor servo terdiri dari potensiometer berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo sesuai perubahan resistansinya saat motor berputar dan terdiri atas serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC untuk memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, rangkaian kontrol dan potensiometer.

5. **Bluetooth HC-05**

Bluetooth HC-05 menggunakan *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara perangkat dan aplikasi yang disediakan layanan *Bluetooth* dengan jarak jangkauan terbatas ($\pm 10\text{M} / 30$ kaki). *Bluetooth* terdiri dari dua jenis perangkat yaitu master (pengirim) dan slave (penerima). *Bluetooth* HC-05 akan dapat digunakan sebagai penghubung *wireless* antara motor DC dengan *Smartphone*.

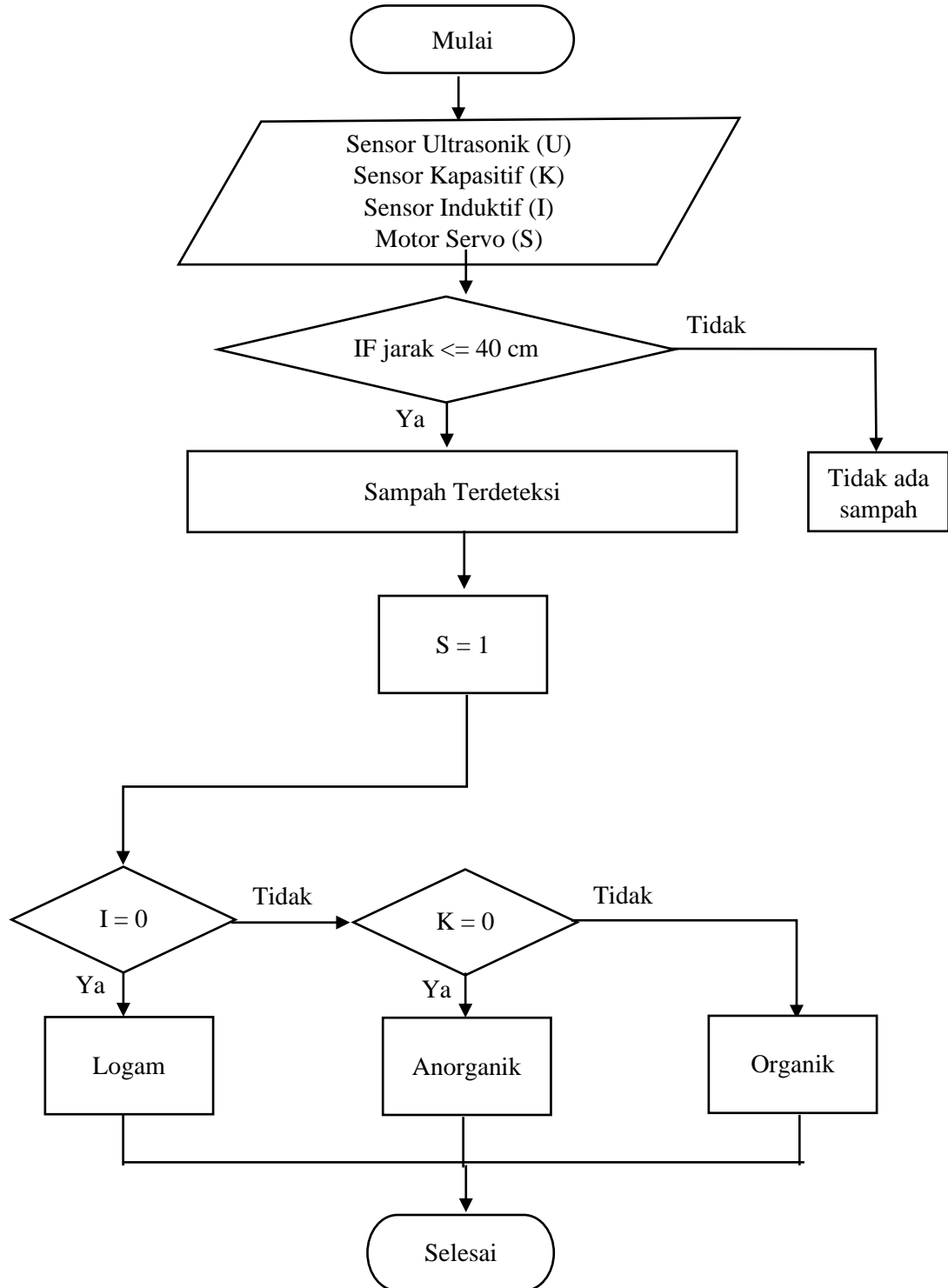
6. **Motor DC dan Roda**

Motor DC mempunyai dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah untuk menggerakkan suatu benda. Motor DC menghasilkan sejumlah putaran per menit yang disebut RPM (Revolutions Per Minute) yang biasanya memberikan kecepatan berputar sekitar 3000 rpm - 8000 rpm dengan tegangan operasional sebesar 1,5V - 24V. Motor DC dapat diatur berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam. Jika tegangan yang diberikan pada motor DC lebih rendah daripada tegangan operasionalnya maka akan memperlambat putaran motor DC tersebut dan begitu pula sebaliknya.

BAB 4 CARA KERJA ALAT

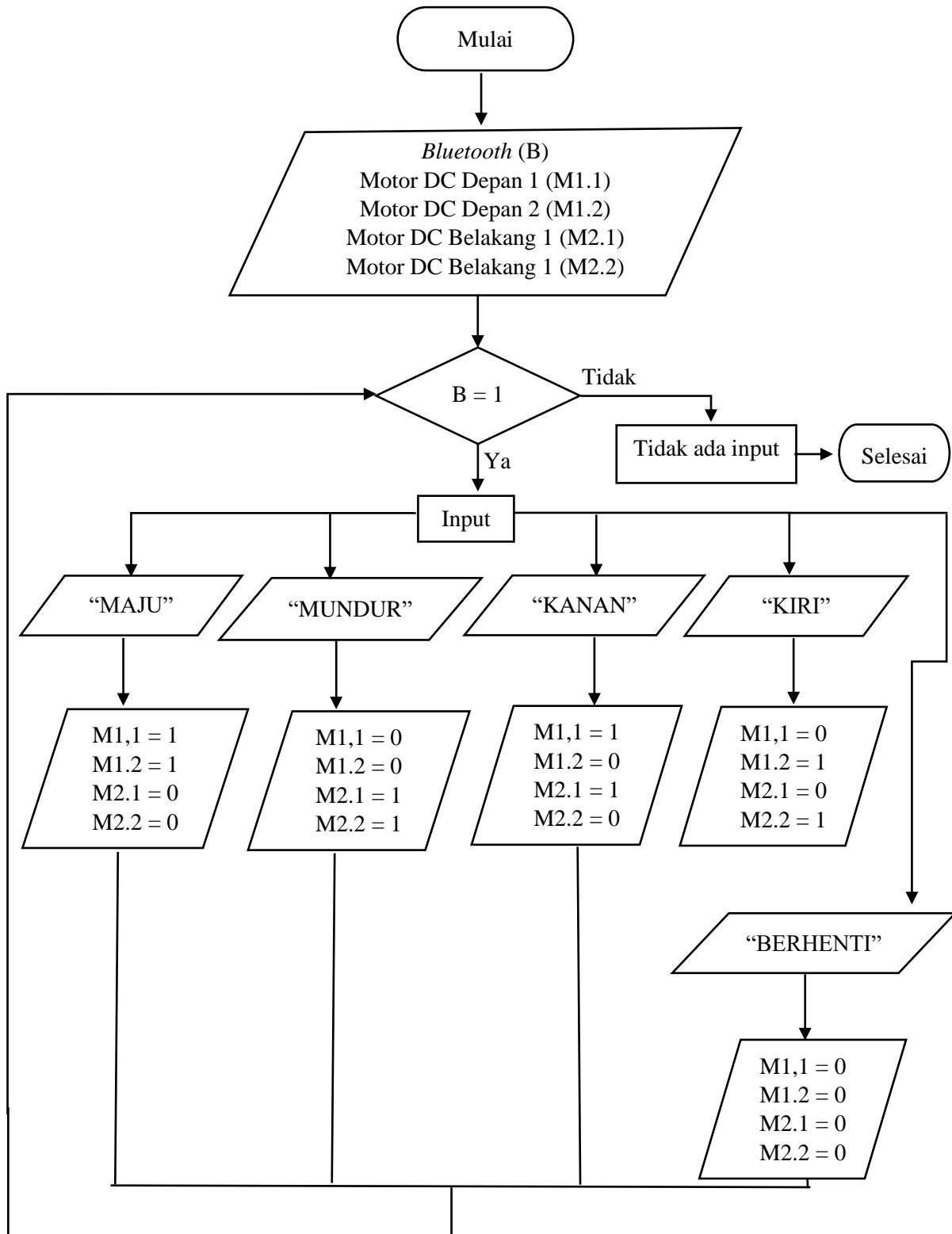
4.1 Diagram Blok Proses Pendeteksi Sampah dan Pemilahan Sampah

Diagram cara kerja dalam pendeteksi sampah (menggunakan sensor ultrasonik) dan pemilahan sampah (menggunakan sensor induktif-kapasitif proximity) :



4.2 Diagram Blok Controller Roda Tempat Sampah dengan *Bluetooth* dan *Smartphone*

Diagram mengenai proses input dari *Smartphone* hingga terjadinya perintah pada roda tempat sampah melalui *Bluetooth* dan aplikasi khusus.



4.3 Deskripsi Cara Kerja Pendeteksi Sampah Otomatis

Langkah awal yang dilakukan oleh *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin* ini adalah pengecekan terhadap ada tidaknya sampah yang akan masuk ke tempat sampah dengan menggunakan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik disini berfungsi untuk mengecek ada tidaknya objek yang berada pada jarak ≤ 40 cm dari sensor ultrasonik tersebut. Jika terdapat objek pada jarak tersebut maka servo akan bernilai 1, sehingga servo akan bergerak 90° untuk membuka tutup tempat sampah.

4.4 Deskripsi Cara Kerja Pemilahan Sampah Otomatis

Langkah kedua yaitu pengecekan jenis sampah yang telah masuk ke dalam *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin*. Tahapan ini bertujuan untuk memilah jenis sampah organik atau anorganik. Cara pengecekan dilakukan dengan melihat beberapa kondisi seperti :

1. Jika sensor kapasitif bernilai 1 atau *TRUE* maka sampah tersebut merupakan jenis sampah anorganik.
2. Jika sensor induktif bernilai 1 atau *TRUE* maka sampah tersebut tergolong jenis sampah logam yang berarti termasuk kedalam kategori anorganik.
3. Jika kedua sensor bernilai 0 atau *FALSE* maka sampah tersebut bukan termasuk sampah anorganik maupun logam sehingga dapat dikategorikan sebagai sampah organik.

Setelah mengetahui kategori dari sampah yang masuk ke tempat sampah, maka sampah tersebut akan dapat dipisah sesuai jenisnya masing-masing (organik dan anorganik). Pemisahan jenis kedua sampah ini yaitu dengan menggunakan servo dan pembatas atau sekat pada bagian tengah tempat sampah. Untuk menjatuhkan sampah kedalam tempat sesuai jenisnya maka dapat dilakukan dengan putaran servo 90° kearah dalam sehingga sampah jatuh sesuai tempatnya, yaitu kanan (untuk sampah anorganik) atau kiri (untuk sampah organik).

4.5 Deskripsi Cara Kerja Controller Roda Tempat Sampah dengan *Smartphone*

Dalam mempermudah proses pembuangan sampah, maka pemanfaatan teknologi berupa *Bluetooth* dan *Smartphone* dapat digunakan sebagai media untuk menggerakkan tempat sampah ke lokasi tujuan. Oleh karena itu, *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin* ini juga menggunakan motor DC dan roda dengan koneksi *Bluetooth* untuk bisa dikendalikan dari *Smartphone* pengguna.

Tahapan awal dalam cara kerja kontroler roda *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin* ini adalah mengaktifkan power dan *Bluetooth* pada tempat sampah agar bisa tersambung dengan *Bluetooth Smartphone* pengguna. *Bluetooth* yang digunakan dalam tempat sampah ini

adalah Bluetooth HC-05 yang memiliki jarak maksimal 10meter dari pengguna. Setelah *Bluetooth* tersambung, selanjutnya Arduino akan membaca input dari *Smartphone*.

Input dari *Smartphone* didapat dengan menggunakan aplikasi khusus dengan perintah yang telah sesuai dengan program pada Arduino. Proses pembacaan input ini dimulai dari *Smartphone* yang mengirimkan input melalui *Bluetooth* yang kemudian diterima oleh Arduino Uno dan setelah itu Arduino akan memproses perintah yang didapat sehingga menghasilkan output yang dikeluarkan oleh motor DC yaitu berupa arah gerak roda sesuai input yang diberikan. Arah gerak roda terdiri dari MAJU, MUNDUR, KANAN, KIRI, dan BERHENTI. Dalam setiap arah gerak roda memiliki algoritma yang berbeda untuk menjalankan masing masing motor roda. Algoritma dalam arah gerak roda diantaranya seperti berikut :

1. MAJU (F)

Roda depan kanan = 1 atau *HIGH* (berputar kedepan)

Roda depan kiri = 1 atau *HIGH* (berputar kedepan)

Roda belakang kanan = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Roda belakang kiri = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

2. MUNDUR (B)

Roda depan kanan = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Roda depan kiri = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Roda belakang kanan = 1 atau *HIGH* (berputar kebelakang)

Roda belakang kiri = 1 atau *HIGH* (berputar kebelakang)

3. KANAN (R)

Roda depan kanan = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Roda depan kiri = 1 atau *HIGH* (berputar kedepan)

Roda belakang kanan = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Roda belakang kiri = 1 atau *HIGH* (berputar kedepan)

4. KIRI (L)

Roda depan kanan = 1 atau *HIGH* (berputar kedepan)

Roda depan kiri = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Roda belakang kanan = 1 atau *HIGH* (berputar kedepan)

Roda belakang kiri = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

5. BERHENTI (S)

Roda depan kanan = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Roda depan kiri = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Roda belakang kanan = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Roda belakang kiri = 0 atau *LOW* (tidak berputar)

Dengan algoritma yang telah dimasukkan kedalam program Arduino, maka pengguna *Smartphone* menggunakan aplikasi khusus dapat menjalankan perintah yang sudah tersedia yaitu F (maju), B (mundur), R (putar ke kanan), L (putar ke kiri), dan S (berhenti). Dengan menggunakan kontroler *Smartphone* maka roda *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin* telah dapat digunakan untuk berjalan ke lokasi yang diinginkan.

BAB 5

KESIMPULAN

Sampah menjadi masalah umum yang terjadi di Indonesia khususnya perkotaan. Permasalahan sampah disebabkan banyak faktor seperti ketidaknyamanan saat memegang penutup tempat sampah yang kurang higienis, tidak tersedianya tempat sampah yang cukup memadai, dan kurangnya kesadaran masyarakat tentang dampak yang ditimbulkan bagi lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu perangkat yang lebih efektif dan efisien untuk menangani permasalahan tersebut. Pada proposal ini, dibuat sebuah tempat sampah pintar yang diberi nama *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin*. Dalam tempat sampah pintar ini terdapat komponen berupa Bluetooth HC-05, sensor ultrasonik, sensor kapasitif-induktif proximity, motor DC, roda, dan motor servo yang diprogram dengan mikrokontroler Arduino Uno R3.

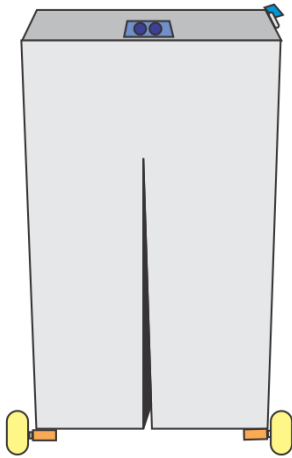
3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin yang memiliki 3 fungsi utama yaitu *Auto detector*, *Auto sorter*, dan *move in all directions*. Fungsi *Auto detector* (pendeteksi sampah otomatis) merupakan fungsi dimana penutup tempat sampah akan terbuka secara otomatis apabila terdapat objek yang akan memasukan sampah ke tempat sampah menggunakan sensor ultrasonik. Fungsi *Auto sorter* (pemilahan sampah otomatis) merupakan tahapan saat sampah yang sudah masuk dipilah menurut jenis sampah organik atau anorganik menggunakan sensor induktif dan kapasitatif. Setelah diketahui jenis sampah maka sampah akan dipisah ke sebuah wadah sesuai jenisnya masing-masing. Pada tempat sampah pintar ini terdapat fungsi *Move in all directions* yang memungkinkan tempat sampah bergerak ke segala arah sesuai tujuan dalam upaya mengatasi keterbatasan tempat sampah dalam suatu area. Gerakan tempat sampah dapat dikendalikan lewat smartphone yang terkoneksi Bluetooth yang terletak pada tempat sampah tersebut. Dengan *3 in 1 Ultimate Smart Trash Bin* diharapkan dapat menanggulangi permasalahan sampah di lingkungan, mempermudah, dan menarik minat masyarakat untuk membuang sampah pada tempat yang benar dalam upaya menciptakan lingkungan bersih, sehat, dan nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

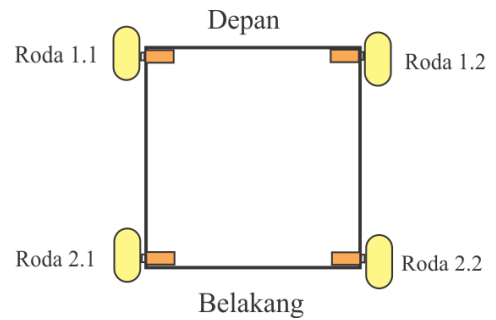
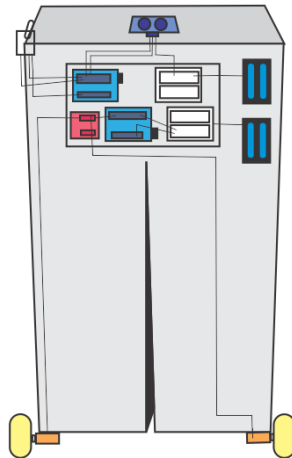
- Alfarisi, M. 2020. *Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Otomatis Organik Anorganik Dan Logam Berbasis Arduino*. Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia.
- Anilkumar, C, Suhas, G, & Sushma, S. 2019. *A Smart Dustbin using Mobile Application*. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). ISSN, 3964-3967.
- Chang, B, Tsai, H, Lyu, J, & Yin, T. 2019. *Smart Trash Can Robot System with Integration of Internet of Things and Mobile Applications*. SENSORS AND MATERIALS. Vol. 31. No. 11.
- Nabil, M. 2018. *Kotak Sampah Pintar Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Nugroho, E, Pamungkas, A, & Purbaningtyas, I. (2018). *Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560*. Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB. Vol. 24. No. 2
- Suyono, A & Haryanti, M. 2018. *Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino dan GSM SIM 900*. Jurnal Teknik Industri. Vol. 5, No. 2.
- Wahdatunnisa, M, 2019, 'Pelaksanaan Pengelolaan Sampah oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Pangandaran. Moderat', *Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*. Vol. 5. No. 2.

LAMPIRAN

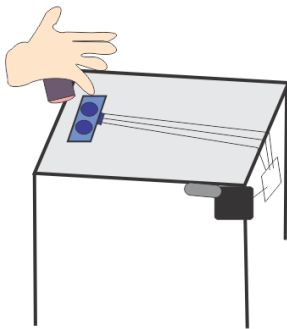
Tampak depan



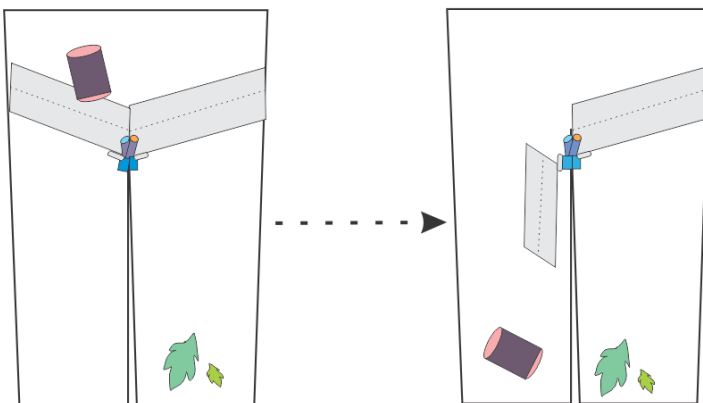
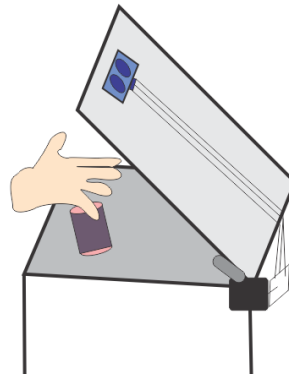
Tampak belakang



Sensor ultrasonik mendeteksi objek yang akan membuang sampah



Karena terdapat objek, maka servo bergerak untuk membuka tutup tempat sampah



Sensor Kapasitif Induktif akan mendeteksi jenis sampah dan kemudian sampah masuk jatuh kedalam sesuai jenisnya

Sampah organik = kanan, anorganik = kiri