

## **ALAT PEMILAH SAMPAH ORGANIK ANORGANIK DAN LOGAM SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY**

**Lintang Cahaya Prita<sup>1</sup>, Yuspa Sarah Lestari<sup>2</sup>, Fadel Firdaus<sup>3</sup>, Hilal Quthbirrobbaani<sup>4</sup>, Indah Mia Ningsih<sup>5</sup>, Dini Rahmawati<sup>6</sup>**

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Bandung <sup>1,2,3,4,5,6</sup>

Email: lintangcahayap24@gmail.com<sup>1</sup>, yuspasaueh@gmail.com<sup>2</sup>,  
fadelfirdaus98@gmail.com<sup>3</sup>, hilalquthbirrobbaani@gmail.com<sup>4</sup>,  
miaindah108@gmail.com<sup>5</sup>, dini.rahmawati@polban.ac.id<sup>6</sup>

### **Abstrak**

Sampah masih menjadi trending topik permasalahan di hampir semua negara berkembang. Khususnya di Indonesia kualitas sampah pasca konsumsi umumnya masih rendah. Jenis-jenis sampah masih banyak tercampur antara satu jenis dengan jenis lainnya. Sampah yang tercampur tersebut harus dilakukan proses pemilahan agar sampah dapat dipisahkan antar jenisnya yang kemudian dapat diproses ketahap selanjutnya sebagai bentuk pemanfaatan atau pun yang lainnya seperti daur ulang. Pada penelitian ini akan berfokus pada pembuatan alat yang dapat melakukan pemilihan sampah secara otomatis untuk pemilahan jenis sampah organik, anorganik dan logam yang bertujuan untuk membantu proses pemilahan sampah yang diharapkan dapat mempermudah dalam proses daur ulang. Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan metode kualitatif untuk melihat hasil pembacaan sensor terhadap jenis sampah yang dideteksi. Hasil pengujian alat, sampah dapat dipilah secara otomatis dengan bantuan sensor proximity. Sensor proximity yang digunakan yaitu sensor proximity induktif, kapasitif, dan optikal. Sensor proximity induktif digunakan untuk mendeteksi sampah berjenis logam/non-logam, sensor proximity kapasitif digunakan untuk mendeteksi sampah berjenis organik/anorganik, dan untuk sensor proximity optikal digunakan untuk mendeteksi keberadaan sampah. Alat yang dibuat memiliki batasan yaitu sampah yang masuk harus dalam keadaan kering agar tidak mengganggu pembacaan sensor terutama sensor proximity kapasitif, dan juga dimensi sampah harus berada pada ukuran minimal (p x l x t) 5cm x 5cm x 5cm dan maksimal 12cm x 5cm x 5cm.

**Kata kunci:** Pemilah Sampah; Otomatis; Sensor Proximity Induktif; Sensor Proximity Kapasitif; Sensor Proximity Optikal.

### **Abstract**

*Garbage is still a trending problem topic in almost all developing countries. Especially in Indonesia, the quality of post-consumption waste is generally still low. Many types of waste are still mixed between one type and another. The mixed waste must be sorted so that the waste can be separated between types which can then be processed to the next stage as a form of utilization or anything else such as recycling. This research will focus on making a tool that can perform automatic waste selection for sorting organic, inorganic and metal types of waste which aims to help the waste sorting process which is expected to facilitate the recycling process. From the results of testing tools, garbage can be sorted automatically with the help of a proximity sensor. The proximity sensors used are inductive, capacitive, and optical proximity sensors. The inductive proximity sensor is used to detect metal/non-metallic waste, the capacitive proximity sensor is used to detect organic/inorganic waste, and the optical proximity sensor is used to detect the presence of waste. In addition, the tools made have limitations, namely the incoming waste must be dry so as not to interfere with sensor readings, especially the capacitive proximity sensor, and also the dimensions of the waste must be at a minimum size (pxWxH) 5cm x 5cm x 5cm and a maximum of 12cm x 5cm x 5cm.*

**Keywords:** *Garbage Sorter; Automatic; Inductive Proximity Sensor; Capacitive Proximity Sensor; Optical Proximity Sensor.*

### **Pendahuluan**

Perkembangan teknologi di era globalisasi khususnya dibidang mikrokontroler dan sensor berdampak kepada kehidupan manusia. Banyak sekali lahir berbagai inovasi teknologi baru dan terbarukan yang semuanya ditunjukkan untuk mempermudah dan membantu aktivitas manusia (Yoni & Hermawan, 2019). Dengan perkembangan teknologi mikrokontroler dan sensor melahirkan alat bantu untuk meningkatkan kesadaran pentingnya menjaga kebersihan lingkungan (Aritonang, Bayu, & Prasetyo, 2017).

Pemilahan sampah menjadi salah satu kegiatan yang sudah seharusnya tersentuh oleh kemajuan teknologi (Hakim, 2019). Terlebih lagi sampah merupakan masalah yang sering menjadi trending topik di hampir semua negara berkembang. Khususnya di Indonesia kualitas sampah pasca konsumsi umumnya rendah. Salah satunya kerap tercampur antara satu jenis sampah dengan yang lainnya, sehingga sampah berada pada keadaan kotor dan sulit diolah (Dini Trisyanti, Director of Sustainable Waste Indonesia (SWI)) (Widyaningrum, 2020). Definisi sampah itu sendiri menurut UU-18/2008 tentang Pengelolaan Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Dari permasalahan tersebut perlu adanya alat pemilah sampah untuk mempermudah proses pemilahan sampah.

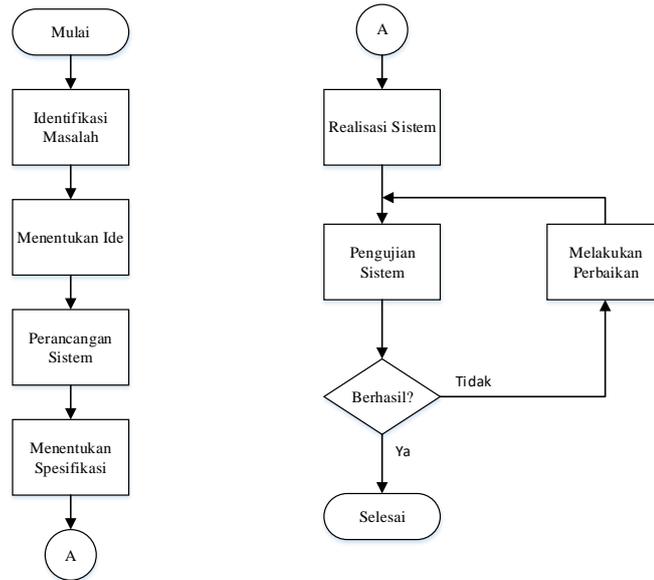
Terdapat beberapa penelitian yang telah ada sebelumnya mengenai alat pemilah sampah otomatis, yang menjadi referensi penelitian sekaligus pembanding pembaruan, yaitu sebagai berikut.

1. Tahun 2017, Prengky L.E. Aritonang, dkk dari Politeknik Negeri Balikpapan, telah membuat sistem pemilahan sampah otomatis menggunakan mikrokontroler. Hasilnya bahwa sampah dapat dipilah berdasarkan logam dan non-logam menggunakan sensor *proximity* induktif dan kapasitif (Aritonang et al., 2017).
2. Tahun 2018, Muhammad Yunus dari Universitas Majalengka, telah membuat sistem pemilah sampah organik dan anorganik menggunakan mikrokontroler. Hasilnya bahwa sampah dapat dipilah berdasarkan jenis organik dan anorganik dengan menggunakan sensor *proximity* induktif dan kapasitif (Yunus, 2018).
3. Tahun 2019, Anidini Chairunnisah, dkk dari Universitas Bina Dharma, telah membuat sistem pemilah sampah logam dan non-logam menggunakan mikrokontroler. Hasilnya bahwa sampah dipilah menjadi logam dan non-logam dengan menggunakan sensor *proximity* induktif (Chairunnisah, Sulaiman, & Fitriani, 2019).

Dari ketiga penelitian di atas semuanya melakukan pemilahan berdasar pada 2 jenis pemilahan sampah, yaitu organik dan anorganik atau logam dan non-logam (Almanda, Isyanto, & Samsinar, 2018). Sehingga perlu adanya pembaruan pada alat agar dapat dilakukan pemilahan sampah dengan 3 jenis sampah yaitu organik, anorganik, dan logam. Sehingga dibuatlah alat pemilah sampah otomatis untuk pemilahan jenis sampah organik, anorganik, dan logam dengan menggunakan sensor *proximity* induktif, kapasitif, dan optikal, yang bertujuan untuk membantu proses pemilahan sampah yang diharapkan dapat mempermudah dalam proses daur ulang.

### **Metode Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan metode kualitatif untuk melihat hasil pembacaan sensor terhadap jenis sampah yang dideteksi (Sugiyono, 2016). Adapun tahapan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

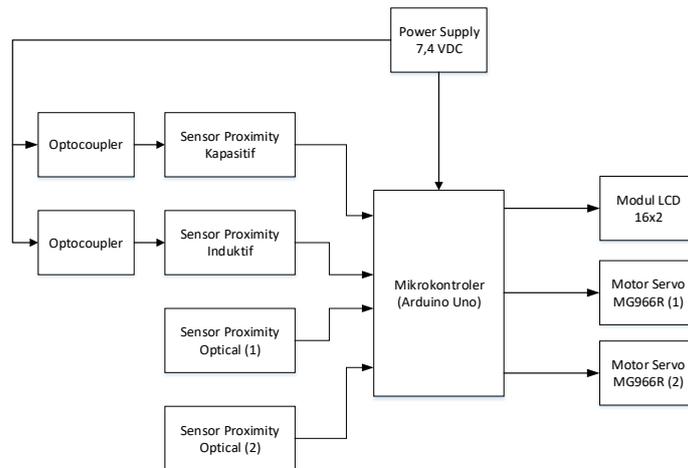


**Gambar 1 Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan**

Selain itu, untuk mengetahui lebih jelas mengenai perencanaan pembuatan alat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

**1. Diagram Blok dan Mekanisme Kerja Sistem**

Berikut merupakan diagram blok dari sistem yang dibuat.



**Gambar 2 Diagram Blok Sistem**

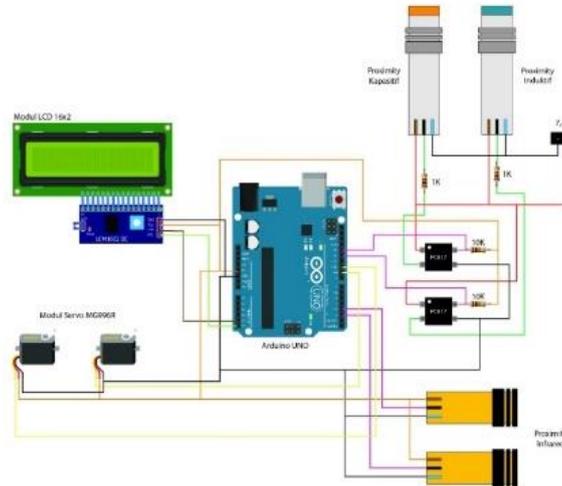
Mekanisme kerja dari sistem yang akan dibuat adalah pada alat ini terdapat sensor proximity optical sebagai pendeteksi adanya benda atau sampah yang masuk (Irmayani, 2013). Kemudian motor servo akan berputar 90/-90 derajat memasuki wadah sesuai jenis sampah yang sudah dipilah oleh sensor proximity kapasitif dan induktif setelah diproses oleh mikrokontroler.

Fungsi dari sensor proximity induktif yaitu untuk mendeteksi benda atau sampah yang bersifat logam atau non-logam, kemudian sensor proximity kapasitif berfungsi untuk mendeteksi benda atau sampah yang bersifat organik atau anorganik (Sitorus, 2018). Dan terakhir fungsi sensor proximity optical berfungsi untuk mendeteksi adanya

benda atau sampah yang masuk ke tempat sampah. Kemudian hasil dari proses pemilahan sampah akan ditampilkan pada LCD.

## 2. Perancangan Sistem Elektronik

Berikut merupakan gambar dari perancangan sistem elektronik.



**Gambar 3 Perancangan Sistem Elektronik**

## 3. Perancangan Mekanik

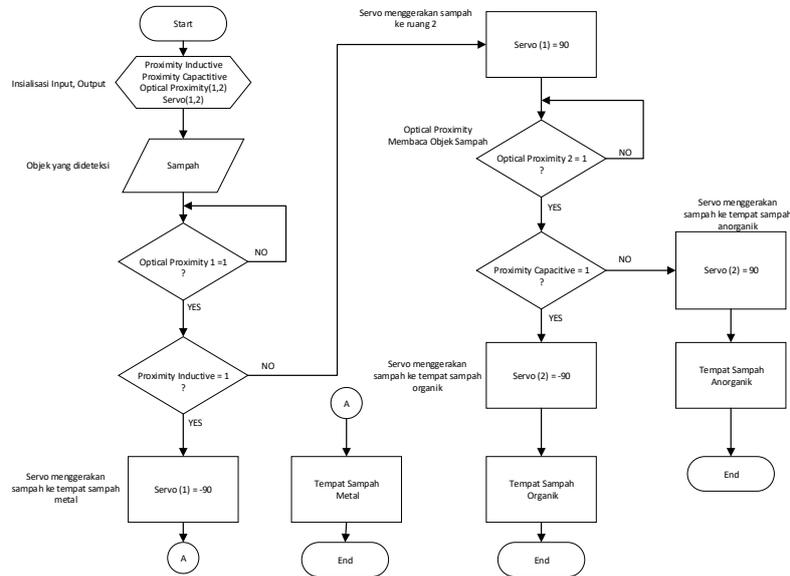
Untuk perancangan mekanik, bahan utama yang digunakan adalah kayu pinus dengan kombinasi akrilik (Fethiananda & Ramadhan, 2020). Penambahan akrilik pada mekanik bertujuan untuk meningkatkan kepresisian penyimpanan aktuator, karena menggunakan sistem laser cutting dalam pemotongannya dan juga agar lebih mudah pengecekan kondisi alat dengan penggunaan akrilik bening. Dimensi dari alat itu sendiri adalah 65cm x 35cm x 72cm. Berikut merupakan desain 3D dari mekanik yang akan dibuat.



**Gambar 4 Perancangan Mekanik**

## 4. Perancangan Algoritma Program

Perancangan algoritma program ini berupa diagram alir dari algoritma program yang akan dibuat. Algoritma program ini akan diimplementasikan menggunakan software Arduino IDE untuk membuat kodingnya.



**Gambar 5 Diagram Alir Algoritma Program**

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Perancangan Keseluruhan

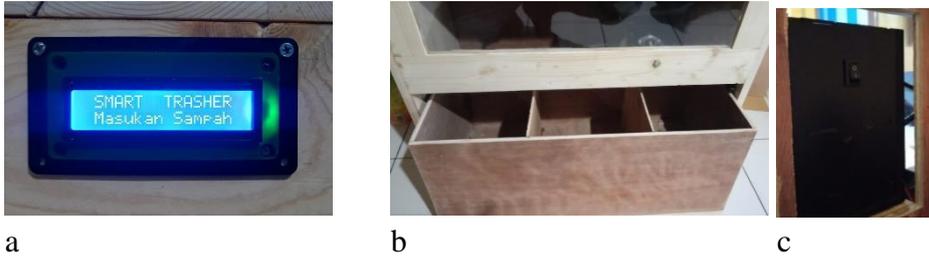
Hasil keseluruhan dari perancangan alat pemilah sampah ini pada bagian aspek mekanik dimensi keseluruhan (p x l x t) 65 x 35 x 72 cm dengan bahan utama yang digunakan berasal dari kayu pinus dengan tebal  $\pm 2$  cm. Realisasi dari perancangan alat ini ditunjukkan pada gambar berikut.



**Gambar 6 Hasil Perancangan Mekanik**

Terdapat beberapa bagian yang menjadi fitur pada alat pemilah sampah ini yaitu terdapat LCD yang berfungsi sebagai pemberi informasi jenis sampah yang terdeteksi ketika dimasukkan, terdapat wadah tempat sampah yang dibagi menjadi 3 wadah yaitu

untuk sampah organik, anorganik, dan logam. Kemudian terdapat saklar on/off pada bagian belakang alat.



**Gambar 7 (a)LCD alat (b)Wadah Hasil Pemilahan Sampah (c)Saklar ON/OFF**

**Hasil Pengujian Keseluruhan**

Pengujian dilakukan menggunakan tiga jenis sampah, yaitu; sampah organik dengan balok kayu dan gulungan kertas; sampah anorganik menggunakan solatip yang tertempel pada kardus, botol minum, botol bekas, gelas cup, dan kotak plastik; dan sampah metal menggunakan kaleng bekas. Untuk tabel hasil pengujian pembacaan jenis sampah adalah sebagai berikut.

**Tabel 1 Hasil Pengujian Pemilahan Sampah**

Jenis Sampah	Organik	Anorganik	Metal	Keterangan
 Balok Kayu (Organik)	Terdeteksi	-	-	Balok kayu terdeteksi sensor proximity kapasitif dan optical sehingga masuk ke wadah sampah organik
 Gulungan Kertas (Organik)	-	-	-	Gulungan kertas tidak dapat terdeteksi oleh sensor proximity induktif dan optical sehingga proses pemilahan tidak berfungsi

Jenis Sampah	Organik	Anorganik	Metal	Keterangan
 Solatip yang tertempel pada kardus (Anorganik)	-	Terdeteksi	-	Solatip terdeteksi sensor proximity optical tetapi tidak terdeteksi sensor proximity kapasitif sehingga masuk ke wadah sampah anorganik
 Wadah Plastik (Anorganik)	-	Terdeteksi	-	Wadah Plastik terdeteksi sensor proximity optical tetapi tidak terdeteksi sensor proximity kapasitif sehingga masuk ke wadah sampah anorganik
 Gelas Cup (Anorganik)	-	Terdeteksi	-	Gelas cup terdeteksi sensor proximity optical tetapi tidak terdeteksi sensor proximity kapasitif sehingga masuk ke wadah sampah anorganik
 Botol Bekas (Anorganik)	-	Terdeteksi	-	Botol bekas terdeteksi sensor proximity optical tetapi tidak terdeteksi sensor proximity kapasitif sehingga masuk ke wadah sampah anorganik
 Botol Minum (Anorganik)	-	-	-	Botol minum terdeteksi sensor proximity optical tetapi tidak terdeteksi sensor proximity kapasitif sehingga masuk ke wadah sampah anorganik

Jenis Sampah	Organik	Anorganik	Metal	Keterangan
 Kaleng Bekas (Logam)	-	-	Terdeteksi	Kaleng bekas terdeteksi sensor proximity induktif dan optical sehingga masuk ke wadah sampah logam

Hasil pengujian jenis sampah pada sampah organik gulungan kertas tidak dapat terdeteksi oleh sensor proximity induktif dan optical karena ukurannya kecil, kemudian botol minum pada jenis sampah anorganik tidak dapat terdeteksi sensor proximity optical karena ukurannya besar.

Kegagalan pada proses pemilahan untuk sampah gulungan kertas dan botol minum disebabkan oleh posisi sensor proximity induktif pada ruang proses pemilahan terdapat di tengah, ketika ukuran sampah terlalu kecil maka sampah dapat tidak mengenai sensor tersebut. Kemudian ukuran dari ruang proses pemilahan ini memiliki keterbatasan, agar sampah dapat diproses maka perlu sampah yang berukuran minimal (p x l x t) 5cm x 5cm x 5cm dan maksimal 12cm x 5cm x 5cm



**Gambar 8 Posisi Peletakan Sensor pada Ruang Proses Pemilahan**

### Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa sampah dapat dibedakan menjadi organik, anorganik, dan logam. Sampah organik yang digunakan yaitu balok kayu dan gulungan kertas, kemudian sampah anorganik yang digunakan yaitu solatip yang tertempel pada kardus, botol minum, botol bekas, gelas cup, dan kotak plastik. Dan sampah logam menggunakan kaleng bekas.

Gulungan kertas dan botol minum tidak dapat dilakukan proses pemilahan disebabkan ukuran dari sampah tersebut terlalu kecil dan besar. Ukuran yang dapat dilakukan proses pemilahan pada alat ini yaitu minimal 5cm x 5cm x 5cm dan maksimal 12cm x 5cm x 5cm.

### Bibliografi

- Almanda, Deni, Isyanto, Haris, & Samsinar, Riza. (2018). Perancangan Prototype Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Solar Panel 100 Wp Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan. *Prosiding Semnastek*.
- Aritonang, Prengky, Bayu, E. C., & Prasetyo, Julyar. (2017). Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis. *PROSIDING SNITT POLTEKBA*, 2(1), 375–381.
- Chairunnisah, Andini, Sulaiman, Sulaiman, & Fitriani, Endah. (2019). Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Logam Dan Non Logam Otomatis Berbasis Arduino. *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)*, 1(1), 79–88.
- Fethiananda, Shenita Rizqa, & Ramadhan, M. Sigit. (2020). Pengaplikasian Teknik Block Printing Menggunakan Metode Direct Print Dengan Inspirasi Pinus Merkusii Pada Material Tekstil. *EProceedings of Art & Design*, 7(2).
- Hakim, Muhammad Zulfan. (2019). Pengelolaan dan Pengendalian Sampah Plastik Berwawasan Lingkungan. *Amanna Gappa*, 111–121.
- Irmayani, Deci. (2013). PENERAPAN PHISICAL SECURITY. *INFORMATIKA*, 1(2), 1–16.
- Sitorus, Ronaldo Hasian. (2018). *Pemisahan Letak Sampah Logam Dan Non Logam Pada Smart Trashbin Berbasis Mikrokontroler*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kualitatif: jenis, karakteristik dan keunggulannya*.
- Widyaningrum, G. L. (2020). Pengelolaan Sampah di Indonesia Masih Buruk, Perlu Kolaborasi dan Revolusi. Diambil kembali dari National Geographic Indonesia.
- Yoni, Muchlis, & Hermawan, Arief. (2019). *PURWARUPA TEMPAT SAMPAH PENDETEKSI LOGAM DAN NONLOGAM OTOMATIS*. University of Technology Yogyakarta.
- Yunus, Muhammad. (2018). Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Arduino. *Proceeding STIMA*, 1(1), 340–343.