

# PROTOTYPE PEMILAH SAMPAH ORGANIK DAN NON-ORGANIK

Temmy Julianul Ichsan<sup>1</sup>, Tedi Gunawan, S.T., M.Kom.<sup>2</sup>, Rini Handayani, S.ST., MT.<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Prodi D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>1</sup> [Temmyjulianulichsan@gmail.com](mailto:Temmyjulianulichsan@gmail.com),

<sup>2</sup> [tedigunawan@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:tedigunawan@tass.telkomuniversity.ac.id) <sup>3</sup> [rini.handayani@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:rini.handayani@tass.telkomuniversity.ac.id)

**Abstrak-** Di zaman sekarang, masih banyak dijumpai tempat pemilah sampah organik dan non-organik ketika dilihat dari isi dari tempat sampah tersebut masih belum sesuai dengan kategori tempat sampah yang sudah ditetapkan sesuai dengan jenisnya. Sehingga sampah tercampur dan susah dipilah untuk dijadikan produk-produk daur ulang. Dari permasalahan tersebut yang sudah dijelaskan, maka diperlukan tempat pemilah sampah organik dan non-organik yang secara otomatis memilah sampah sesuai dengan jenis yang ditentukan. Untuk mendukung sistem pemilah sampah organik dan non-organik ini, maka diperlukan Arduino uno sebagai mikrokontroler yang melakukan pengambilan data dari sensor-sensor yang mendeteksi setiap jenis sampah. sensor IR untuk mendeteksi sampah yang masuk, sensor proximity induktif untuk mendeteksi sampah non-organik jenis logam atau sampah organik dan non-organik jenis non-logam, lalu setelah sampah dipilah oleh sensor proximity induktif, sampah dipilah kembali menggunakan sensor Ldr untuk mendeteksi sampah organik dan non-organik yang tidak mengandung unsur logam.

Kata kunci: Tempat Pemilah Sampah, Arduino Uno, Sensor IR, Sensor Proximity Induktif, Sensor Ldr.

**Abstract-** In this day, there are still many places where compilation of organic and non-organic waste can be seen from the contents of this trash can still not in accordance with the category of trash that has been determined according to its type. Making mixed waste and trying to make recycled products. From the questions that have been discussed, a place for separating organic and non-organic waste is needed, wich automatically sorts waste according to the type

*specified. To support this system of separating organic and non-organic waste, Arduino uno is needed as a microcontroller that takes data from sensors that detect every type of waste. IR sensor is needed to support incoming waste, inductive proximity sensors to support non-organic metals or non-metallic types of organic waste, then after waste is sorted by inductive proximity sensor, waste is sorted again using ldr sensors to utilize organic and non-organic waste that does not contain metal elements.*

Keyword: Waste Sorter Place, Arduino Uno, IR Sensor, Inductive Proximity Sensor, Ldr Sensor.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Masalah sampah memang tidak ada habisnya. Permasalahan sampah sudah menjadi persoalan serius terutama di kota-kota besar, tidak hanya di Indonesia saja, tapi di seluruh dunia. Negara-negara maju telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi masalah tersebut, begitupun bagi pemerintah daerah dimana sampah merupakan masalah yang serius. Produksi sampah yang terus menerus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi, dan gaya hidup masyarakat telah meningkatkan jumlah timbulan sampah, jenis, dan keberagaman karakteristik sampah.

Direktur utama petugas daerah kebersihan Deni Nurdyana mengatakan, "produksi sampah organik dan non organik di kota Bandung saja mencapai 200 ton perhari. Dari total volume sampah harian 1.500 ton. Umumnya limbah sampah organik dan non organik di pasar tradisional masih menyampur. Ini tentu tak lepas dari kesadaran masyarakat, namun kami optimis kedepan akan lebih baik, terlebih petugas daerah

kebersihan pasar juga akan terus mengkampanyekan persoalan sampah yang ada selama ini." tukasnya. [1]

Pengelolaan sampah merupakan salah satu tindakan pendukung dari program 3R (reuse, reduce, dan recycle). Dengan menjalankan program tersebut diharapkan limbah yang dihasilkan semakin berkurang sehingga keseimbangan lingkungan dapat terjaga untuk keberlangsungan hidup generasi mendatang. Hanya saja pengelolaan sampah yang ada disekitar belum memenuhi pemilahan sampah berdasarkan jenisnya. Untuk itu sistem pemilah sampah organik dan non organik pada pembuangan akhir ini diusulkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan masalah yang terjadi sebagai berikut. Bagaimana mendeteksi dan memilah sampah organik dan non-organik.

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah Membangun sistem pemilah sampah organik dan non-organik menggunakan Arduino mega.

## 1.4 Batasan Masalah

Permasalahan dalam prototipe Pemilah Sampah Organik dan Non-Organik dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. Menggunakan modul Arduino mega 2560 sebagai sistem mikrokontroler.
2. Jenis sensor yang digunakan dalam pengujian adalah sensor cahaya (LDR), sensor *proximity* induktif, sensor *infrared* (IR).
3. Jenis sampah yang digunakan dalam pengujian adalah buah-buahan (organik), sayuran (organik), botol plastik (non organik), plastik (non-organik), botol kaleng (logam), botol kaca (non organik), kertas aluminium (logam) dan besi (logam).
4. Sampah organik dan non-organik tidak dapat dideteksi secara bersamaan.
5. Dimensi panjang, lebar, dan tinggi kedua alat pemilah adalah 22 cm x 10 cm x 10 cm.
6. Dimensi sampah yang masuk harus kurang dari 22 cm x 10 cm x 10 cm.

7. Sampah non-organik harus bening/tembus cahaya.
8. Penempatan sampah harus tepat di atas sensor.
9. Sampah harus masuk satu persatu agar bisa dideteksi.
10. Penggerak sistem pemilah sampah menggunakan servo sg90.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Peneliti Sebelumnya

Dari material yang masuk ke sistem pemilahan sampah ini, material logam merupakan material yang paling mudah dideteksi. Cukup dengan menggunakan magnet, material logam dapat menempel pada conveyor belt untuk diteruskan ke wadah sampah logam. Sedangkan untuk material non-logam, dikategorikan menjadi sampah ringan, diperlukan proses pemilahan sampah kertas dan sampah plastik. Pada sistem ini blower digunakan untuk memudahkan penguraian dari kertas dan plastik yang menggumpal. Selanjutnya melalui conveyor, material yang telah terurai tersebut dideteksi untuk didefinisikan kategori sampah, kertas atau plastik. Tingkat keberhasilan pemilahan sampah akhir masih tergolong rendah yaitu lima kali berhasil dari sepuluh kali percobaan. Sedangkan display peripheral sistem pemilah sampah ini telah berhasil mendefinisikan sampah dan menampilkan kondisi wadah sehingga memudahkan monitoring. [2]

### 2.2 Sampah

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Bentuk sampah bisa berada dalam setiap fase materi yaitu padat, cair dan gas. Jenis sampah yang ada cukup beraneka ragam, ada yang berupa sampah rumah tangga, sampah industri, sampah pasar, sampah rumah sakit, sampah perkebunan, sampah institusi, dan sebagainya. Secara sederhana, jenis sampah dapat dibagi berdasarkan sifatnya, sampah dapat digolongkan menjadi dua yaitu sebagai berikut.

#### a. Sampah Organik

Sampah Organik merupakan sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan hayati yang dapat didegradasi oleh mikroba atau bersifat *biodegradable*. Sampah ini dapat diuraikan melalui proses alami dengan mudah.

Contoh dari sampah organik yaitu sisa-sisa makanan, sayuran, kulit buah, daun.

#### b. Sampah Non-Organik

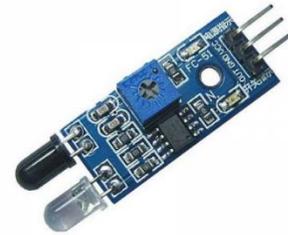
Sampah Non-Organik merupakan sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non-hayati, baik berupa produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Sebagian besar sampah non-organik tidak dapat diurai oleh mikroorganisme secara keseluruhan atau bersifat *unbiodegradable*. Sementara, sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang lama. Contoh dari sampah non-organik yaitu botol plastik, tas plastik, kaleng, sampah kaca . [3]



Gambar 2.2 Arduino Mega 2560

### 2.5 Sensor Infrared (IR)

Sensor *Infrared* adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda..



Gambar 2.3 Sensor Infrared

### 2.3 Sensor Proximity Induktif

Sensor *proximity* induktif berfungsi untuk mendeteksi obyek besi/metal. Meskipun terhalang oleh benda non-metal, sensor akan tetap dapat mendeteksi selama dalam jarak (nilai) jangkauannya. Jika sensor mendeteksi adanya besi di area jangkauannya, maka kondisi keluaran sensor akan berubah nilainya.



Gambar 2.1 Sensor Proximity Induktif

### 2.6 Sensor LDR

LDR atau *light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Contoh penggunaannya adalah pada lampu taman dan lampu di jalan yang bisa menyala di malam hari dan padam di siang hari secara otomatis. Sensor LDR dapat dilihat pada Gambar 2.4. [5]



Gambar 2.4 Sensor LDR

### 2.4 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega2560. Ini memiliki 54 pin input/output digital (15 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, *header ICSP*, dan tombol reset. [4]

### 2.7 Motor Servo Sg90

Motor servo adalah jenis motor DC dengan sistem *looping* tertutup yang terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear dan rangkaian control. Motor servo dapat menampilkan gerakan 0 derajat, 90 derajat, 180 derajat hingga 360 derajat.



Gambar 2.5 Motor Servo Sg90

### 2.8 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah software yang digunakan untuk memprogram di Arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. Bisa juga digunakan untuk mengunggah ke board Arduino.



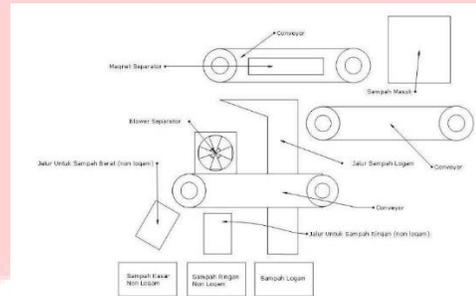
Gambar 2.6 Sketch Arduino IDE

## 3. Analisis dan Perancangan

### 3.1 Gambaran Sistem Saat Ini

Pada saat ini sistem yang diterapkan untuk memilah tempat sampah adalah dengan

menggunakan mesin konveyor. Gambar 3.1 adalah gambaran sistem saat ini.



Gambar 3.1 Gambaran Sistem Saat Ini

### 3.2 Analisis Kebutuhan Fungsional Dan Non Fungsional

Pada penelitian ini, sistem yang dibuat pada penelitian sebelumnya dilakukan pengembangan yang difokuskan pada sistem pemilah sampah logam, ringan dan berat. Pengembangan yang dilakukan pada sistem ini dengan menggunakan beberapa sensor agar sampah lebih mudah dipilah.

### 3.3 Cara kerja Sistem Saat Ini

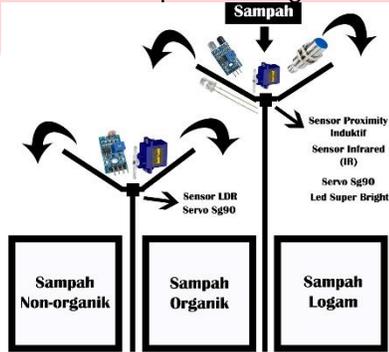
Sampah dimasukkan ke konveyor dan sampah yang dipilah adalah sampah logam terlebih dahulu dengan magnet separator, kemudian setelah sampah logam dipilah selanjutnya sampah ringan non logam dipilah menggunakan blower separator. Dan yang terakhir sampah berat non logam yang menjadi tujuan terakhir konveyor tersebut. [2]

### 3.4 Perancangan

Berdasarkan Gambar 3.2, sistem Pemilahan sampah yang dirancang bekerja sebagai berikut.

- a. Sensor Proximity Induktif dan Sensor *Infrared* mendeteksi sampah jenis logam dan non-logam.
- b. Servo 1 bergerak ke kanan jika terdeteksi sampah logam. Jika bukan sampah logam maka servo 1 bergerak ke kiri.

- c. Sensor Ldr mendeteksi sampah jenis organik yang tidak tembus cahaya dan mendeteksi sampah jenis non-organik yang tembus cahaya.
- d. Servo 2 bergerak ke kanan jika terdeteksi sampah organik dan servo 2 bergerak ke kiri jika terdeteksi sampah non-organik.

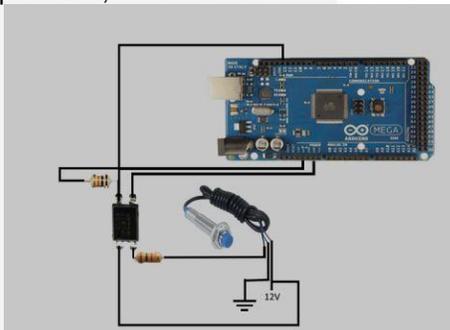


Gambar 3.2 Gambaran Sistem Saat Ini

#### 4. Implementasi Dan Pengujian

##### 4.1 Rangkaian Sensor Proximity Induktif

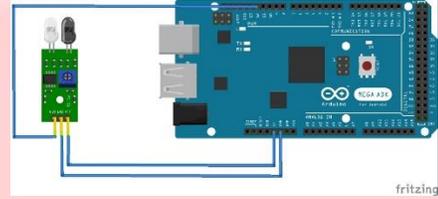
Berdasarkan Gambar 4.1, rangkaian ini terdapat komponen Sensor Proximity Induktif, Optocoupler Sharp PC817, resistor 1k dan resistor 10k.



Gambar 4.1 Rangkaian Sensor Proximity Induktif

##### 4.2 Rangkaian Sensor Infrared (IR)

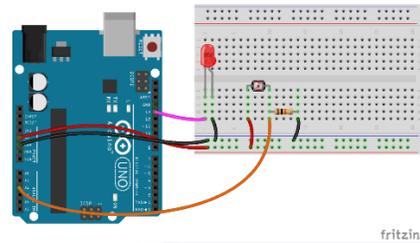
Berdasarkan Gambar 4.2, rangkaian ini terdapat komponen Sensor Infrared dan mikrokontroler Arduino Mega 2560.



Gambar 4.2 Rangkaian Sensor Infrared (IR)

##### 4.3 Rangkaian Sensor LDR

Berdasarkan Gambar 4.3, Rangkaian ini terdapat komponen Sensor Ldr, Led, resistor 1k dan Arduino Mega 2560.



Gambar 4.3 Rangkaian Sensor LDR

#### 4.4 Pengujian

##### 4.4.1 Pengujian Sampah Logam

Pengujian sampah logam dengan meletakan beberapa jenis sampah logam untuk menguji tingkat keakuratan Sensor Proximity Induktif dan Sensor Infrared (IR) dalam mendeteksi benda.

Tabel 4.1 Pengujian Sampah Logam

Pengujian Ke-	Jenis Sampah	Berat (Gram)	Indikator sensor aktif	Sampah masuk kedalam wadah logam	Sampah tidak masuk kedalam wadah logam	Keterangan
1.	 Kertas aluminium	5 gram	Led menyala	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu yang diperlukan : 2 detik</li> </ul>
2.	 Kertas aluminium	5 gram	Led menyala	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu yang diperlukan : 2 detik</li> </ul>
3.	 Kertas aluminium	5 gram	Led menyala	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu yang diperlukan : 2 detik</li> </ul>

Berdasarkan hasil pengujian, Sensor Proximity Induktif dan Sensor Infrared (IR) dapat mendeteksi sampah logam dengan tingkat keberhasilan 20 kali dari 20 kali pengujian.

#### 4.4.2 Pengujian Sampah Non-Organik

Pengujian sampah non-organik dengan meletakkan beberapa jenis sampah non-organik untuk menguji tingkat keakuratan Sensor LDR dalam mendeteksi sampah.

Tabel 4.2 Pengujian Sampah Non-Organik

Pengujian Ke-	Jenis Sampah	Berat (Gram)	Indikator sensor aktif	Sampah masuk kedalam wadah non-organik	Sampah tidak masuk kedalam wadah non-organik	Keterangan
1.	 Botol elastik bening	10 gram	Led menyala	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu yang diperlukan : 4 detik</li> </ul>
2.	 Botol plastic bening	10 gram	Led menyala	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu yang diperlukan : 4 detik</li> </ul>

Dari hasil pengujian yang dilakukan sensor Ldr dapat mendeteksi sampah non-organik dengan tingkat keberhasilan 15 kali dari 20 kali pengujian.

#### 4.4.3 Pengujian Sampah Organik

Pengujian sampah organik dengan meletakkan beberapa jenis sampah organik untuk menguji tingkat keakuratan Sensor LDR dalam mendeteksi sampah.

Tabel 4.3 Pengujian Sampah Organik

Pengujian Ke-	Jenis Sampah	Berat (Gram)	Indikator sensor aktif	Sampah masuk kedalam wadah organik	Sampah tidak masuk kedalam wadah organik	Keterangan
3.	 pisang	30 gram	Led menyala	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu yang diperlukan : 4 detik</li> </ul>
4.	 pisang	30 gram	Led menyala		✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu yang diperlukan : 4 detik</li> <li>Posisi sampah tidak tepat diatas sensor.</li> </ul>
5.	 sayur-sayuran	15 gram	Led menyala	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu yang diperlukan : 4 detik</li> </ul>

Dari hasil pengujian yang dilakukan sensor Ldr dapat mendeteksi sampah non-organik dengan tingkat keberhasilan 11 kali dari 20 kali pengujian.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan beberapa pengujian, maka pada proses pembuatan proyek akhir yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Sistem pemilah sampah dapat mendeteksi sampah dengan tingkat keberhasilan 46 kali dari 60 kali percobaan.

### 5.2 Saran

Penelitian tugas akhir ini selanjutnya diharapkan akan melakukan perbaikan dari apa yang telah penulis lakukan, berikut saran yang dapat diberikan.

1. Sistem pemilah ini bisa mendeteksi basah atau kering.
2. Menggunakan body alat pemilah sampah berbahan besi/stainless.
3. Menggunakan Servo yang bisa menahan beban benda maksimal 5 kg.
4. Menggunakan sensor lain yang lebih akurat untuk mendeteksi jenis sampah organik dan non-organik.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] H. Mutahari, "Sampah Anorganik Tembus 200 Ton/Hari," Koran Sindo, 02 April 2016. [Online]. Available: [http://koran-sindo.com/page/news/2016-02-04/5/68/Sampah\\_Anorganik\\_Tembus\\_200\\_Ton\\_Hari](http://koran-sindo.com/page/news/2016-02-04/5/68/Sampah_Anorganik_Tembus_200_Ton_Hari). [Accessed 23 Juli 2019].
- [2] M. I. S. F. F. Rini Handayani, "Periferal Display pada Sistem Pemilah Sampah," *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2016*, p. 6, 2016.
- [3] Basriyanta, *Memanen Sampah*, Daerah Istimewa Yogyakarta: kanisius, 2007.
- [4] Arduino, "Arduino Mega 2560 R3," Arduino, 24 April 2019. [Online]. Available: <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>. [Accessed 24 April 2019].
- [5] S. Supatmi, "Pengaruh Sensor LDR Terhadap Pengontrolan Lampu," *Majalah Ilmiah UNIKOM*, vol. 8, p. 175, Agustus 2010.