

Rancang Bangun Alat Penyortir Sampah Non Organik Berbasis Arduino

Yanto Indra¹, Pastima Simanjuntak²

^{1,2}Universitas Putera Batam, Kepulauan Riau Kota Batam, Indonesia

Kepulauan Riau Kota Batam, Indonesia

Email : ¹yantoindra.upb@gmail.com, ²p.lastia@gmail.com

Abstrak

Sampah non organik yang dihasilkan manusia begitu banyak dan telah banyak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan disekitarnya, dengan tindakan daur ulang pada sampah non organik ini dapat mengurangi dampak negatif pada lingkungan dan memanfaatkan kembali sampah non organik itu sendiri. Didalam industri penyortiran sampah non organik masih dilakukan dengan cara manual masih menggunakan tenaga manusia, dari mulai menyortir, mengangkat sampah, sampai mengepressnya. Dengan di rancang bangun alat penyortir sampah non organik berbasis arduino, dengan memakai pengendali utama arduino sebagai modul, lalu sensor proximity sebagai pendeteksi sampah kaleng minuman, dengan sensor kedua TCRT5000 sebagai sensor pendeteksi gelas plastik, lalu motor dc sebagai penggerak koneyor yang digunakan untuk mengangkat sampah, serta motor servo untuk menutup dan membuka gerbang pemisahannya, dan linear aktuator sebagai alat pengepress kaleng yang telah disortir, linear aktuator akan mulai mengepress ketika sensor proximity membaca sampah kaleng minuman. Hasil penelitian menunjukkan penyortiran menghasilkan 9% error saat dilakukan penyortiran selama 50 menit dengan tingkat keberhasilan 91% dengan menyortir 161 sampah non organik.

Kata Kunci : Sampah non organik, arduino, sensor, linear aktuator, kaleng minuman, gelas plastik

Abstract

Non-organic rubbish that produced by humans so much and has a lot of negative impacts on the surrounding environment, with recycling actions on non-organic rubbish can reduce the negative impact on the environment and reuse the organic rubbish itself. In the sorting industry, non-organic rubbish is still done manually using human labor, from sorting, transporting rubbish, until they press it. With arduino-based non-organic rubbish sorting equipment designed, using the arduino main controller as a module, then proximity sensors as detectors for beverage cans, with the second sensor TCRT5000 as a sensor for detecting plastic cups, then dc motors as movers for coneyors used to transport trash , and servo motor to close and open the separating gate, and linear actuator as a can pressing device that has been sorted, the linear actuator will start pressing when the proximity sensor reads the drink can garbage. The results showed sorting resulted in 9% error when sorting for 50 minutes with a success rate of 91% by sorting 161 inorganic rubbish.

Keywords : Non-organic rubbish, arduino, sensors, linear actuator, the drink can, plastic cups

1.PENDAHULUAN

Banyaknya sampah yang dihasilkan oleh aktivitas makhluk hidup manusia maupun alam yang tidak terpakai karena fungsinya sudah digunakan. Manusia setiap kali beraktivitas pasti menghasilkan sampah, sampah yang dihasilkan pun bisa dari sampah pertanian, rumah tangga,

perusahaan, pasar, dan lainnya. Dan volume sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia tidak berimbang dengan alam, sehingga alam tidak mampu mengurai sampah yang ada.

Dengan melakukan salah satu penanganan, yaitu dengan mendaur ulang sampah tersebut, tetapi didalam industri daur ulang sampah terdapat sebuah masalah seperti tercampurnya sampah non organik, dan cara penyortiran yang dilakukan masih manual, dan proses pengangkatan sampah non organik masih diangkat manual oleh manusia dan sampai pengepressan yang diinjak dengan kaki maupun dipukul dengan palu secara manual[1].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dapat disimpulkan masalah yang ada, yaitu bagaimana rancang bangun alat penyortir sampah non organik berbasis arduino untuk memudahkan pengepul sampah non organik melakukan penyortiran secara otomatis dan tidak membuang tenaga, sampah non organik yang dimaksud adalah kaleng minuman dan gelas plastik. Adapun penelitian terdahulu yang berkaitan, yaitu melakukan pemilahan sampah logam dan non logam lalu ditimbang, dengan antarmuka menggunakan website.

2.METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian, ada beberapa metode penelitian yang dilakukan dan dapat dilihat dibawah ini.

1. Studi Literatur

Dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, lalu mengolah bahan penelitian. Mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. referensi ini dapat dicari dibuku, jurnal, artikel, dan laporan penelitian.

2. Studi Praktek

Untuk ini, dimana bagian merancang alat dan membuat alatnya dengan peralatan yang dibutuhkan saat perancangan. Lalu melakukan perbandingan hasil serta melakukan uji coba apakah alat penyotir sampah non organik berbasis Arduino ini dapat bekerja dengan baik.

3. Metode Diskusi

Diskusi disini berkoordinasi dengan cara melakukan tanya jawab dengan rekan sesama jurusan teknik informatika, terkait dengannya kendala yang dihadapi saat perancangan alat.

3.LANDASAN TEORI

3.1. Arduino Uno R3

Arduino uno r3 adalah papan elektrik yang menggunakan mikrocontroller jenis-jenis tertentu. Arduino merupakan perangkat keras keluaran dari Arduino Italy , salah satunya adalah Arduino Uno, yaitu salah satu Arduino murah, mudah didapat, dan sering dipakai.. Arduino Uno R3 memiliki 14 pin digital I/O (dimana 6 pin yang ada dapat digunakan sebagai Output PWM), 6 pin analog input, 2x3 pin ICSP (untuk memprogram arduino dengan software lain), dan kabel USB[2].

3.2. Sensor Proximity

Sensor proximity, yaitu alat pendeteksi dan benda yang dideteksi oleh sensor ini adalah benda logam lebih tepatnya sensor ini mendeteksi logam tanpa melakukan kontak fisik dimana mendeteksi keberadaan dan kedekatan benda tersebut[3].

3.3. Sensor TCRT5000

Sensor TCRT5000, yaitu fototransistor selama paket sesuai untuk menghalangi cahaya tampak serta sensor reflektif untuk mencakup pemancar inframerah. Sensor ini juga sering disebut sensor pendeteksian garis yang paling banyak dipakai di IR line tracking robot[4].

3.4. Motor DC

Motor DC (Direct Current) disini yaitu komponen elektronik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang menjadi gerak rotasi motor dc sering juga disebut motor arus searah[5].

3.5. Motor Servo

Servomechanism atau yang disingkat servo, yaitu perangkat yang di pakai untuk mengatur kontrol perangkat mekanik pada suatu jarak. Motor servo memiliki keluaran shaft (poros). Poros ini bisa diletakan di posisi sudut spesifik, yaitu dengan mengirimkan sebuah sinyal kode kepada saluran kontrol motor servo itu sendiri[6].

3.6. Linear Aktuator

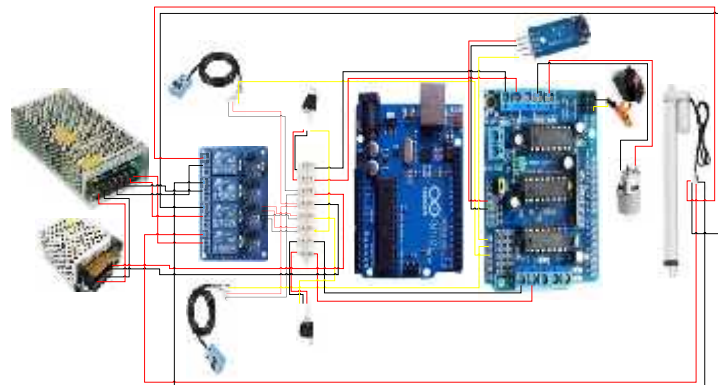
Aktuator disini berupa batang piston udara dari katup yang masuk memberikan tekanan udara, dan menghasilkan suatu gaya. Gaya disini yang akan menggerakkan piston pneumatik, dari gaya maju sampai dengan gaya mundur. Pneumatic dan hidoriknya pada dasarnya tidak jauh berbeda[7].

3.7. Konveyor

Konveyor merupakan suatu jenis alat pengangkut atau pemindah barang, bisa dibilang sebagai alat sortir dan barang yang disortir dipindahkan ke tempat lain. Alat ini banyak dipakai oleh industri untuk mempermudah proses pemindahan barang yang telah disortir[8].

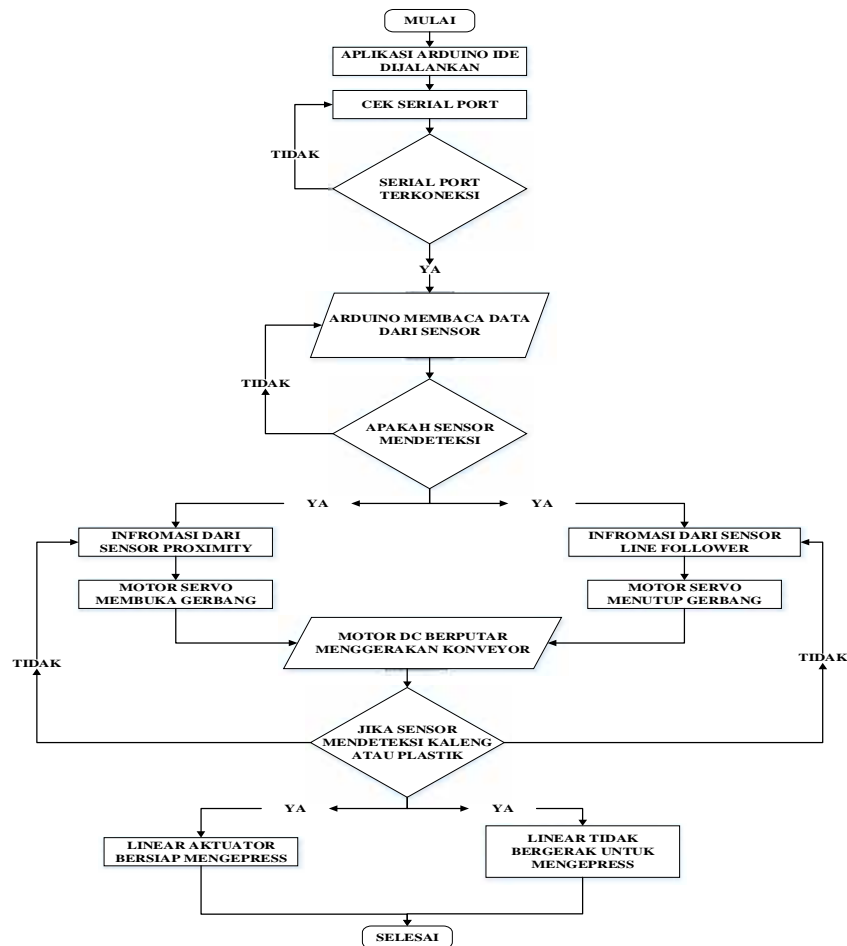
3.8. Desain Perancangan Alat

Desain perancangan alat disini memperlihatkan perancangan elektrik pada alat penyortir sampah non organik berbasis Arduino ini. Agar dapat mengerti prinsip perancangan elektriknya dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Desain perancangan elektrik

Arduino uno r3 yang sudah dipasangkan dengan motor driver shield, sensor proximity dan sensor TCRT5000 membaca sampah kaleng dan gelas plastic, membandingkan sampel ketika sensor sudah memutuskan, perintah dari Arduino untuk membuka atau menutup gerbang yang dieksekusi oleh motor servo, setelah itu motor dc bergerak untuk mengangkat sampah tersebut. Ketika sampah kaleng yang terbaca, maka linear akan bersiap untuk mengepress kaleng yang ditenagai oleh power supply besar, dengan mengubah daya 12v menjadi 5v menggunakan IC L780 untuk gaya maju dan mundur linear aktuatornya. Untuk diagram alirnya dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini agar semua proses dapat dilihat lebih detail.



Gambar 2. Diagram Alir

4.HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Hasil Pengujian

Alat penyortir sampah non organik, melakukan pengujian tingkat keberhasilan pada sensor proximity untuk pendeteksian kaleng minumannya, dengan memasukan sampah melalui corong yang telah ditempelkan dengan sensor untuk pendeteksiannya, sensor proximity yang terletak pada corong masuknya sampah kaleng tidak hanya satu tapi memakai dua sensor proximity bagian atas dan bagian bawah. Dengan ukuran lebar corong masuknya sampah 3” inc. hasil tingkat keberhasilan pada sensor proximity ini dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Proximity Atas

| Pengujian | Jarak Deteksi (0-8mm) | Nilai | |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------------|
| | | Terhalang | Tidak Terhalang |
| 1 | | 0 | 1023 |
| 2 | | 0 | 1023 |
| 3 | | 0 | 1023 |
| 4 | | 0 | 1023 |
| 5 | | 0 | 1023 |
| 6 | | 1023 | 1023 |
| 7 | | 0 | 1023 |
| 8 | | 0 | 1023 |
| 9 | | 0 | 1023 |
| 10 | | 0 | 1023 |
| 11 | | 0 | 1023 |
| 12 | | 1023 | 1023 |
| 13 | | 0 | 1023 |
| 14 | | 0 | 1023 |
| 15 | | 0 | 1023 |

Dari data percobaan diatas pada pendeteksian senso proximity terhalang akan menghasilkan 0 dan tidak terhalang menghasilkan angka 1023, dan tingkat keberhasilannya dapat dihitung pada perhitungan dibawah ini.

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{1}{1} \times 100\% = 86,66\%$$

Dengan tingkat keberhasilan 86,66% dengan 15x percobaan dan 2x kegagalan karena sensor tidak mendeteksi karena keluar dari jarak jangkauan sensor, yaitu 0-8mm karena jarak deteksinya yang dekat terkadang sampah yang masuk ke corong dapat keluar jangkauan. Selanjutnya pengujian untuk sensor proximity bagian bawah untuk mengantisipasi kegagalan yang lebih besar, dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 2cpengujian dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Proximity Bawah

| Pengujian | Jarak Deteksi (0-8mm) | Nilai | |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------------|
| | | Terhalang | Tidak Terhalang |
| 1 | | 135 | 1023 |
| 2 | | 137 | 1023 |
| 3 | | 135 | 1023 |
| 4 | | 1023 | 1023 |
| 5 | | 136 | 1023 |
| 6 | | 1023 | 1023 |
| 7 | | 1023 | 1023 |
| 8 | | 137 | 1023 |
| 9 | | 136 | 1023 |
| 10 | | 1023 | 1023 |

| | | | |
|----|--|------|------|
| 11 | | 135 | 1023 |
| 12 | | 135 | 1023 |
| 13 | | 1023 | 1023 |
| 14 | | 139 | 1023 |
| 15 | | 136 | 1023 |

Dari hasil tabel 2 pengujian sensor proximity diatas dapat dilihat tingkat keberhasilnya pada perhitungan dibawah ini.

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{1}{1} \times 100\% = 66,66\%$$

Dengan tingkat keberhasilan yang lebih kecil, dikarenakan lebih sering keluar dari jarak jangkuan sensor, dan terpantul dari corong. Diakibatkan corong yang sedikit besar ukurannya dan membuat ruang dimana sensor bisa tidak mendeteksi sampah kaleng. Dan hasil nilai terhalang pada sensor bawah memiliki nilai dapat dilihat pada tabel dikisaran 135-140 nilai terhalang yang muncul yang membuat perbedaan sensor proximity atas dan bawah.

Selanjutnya pengujian pada sensor TCRT5000 pada gelas plastik, melihat tingkat keberhasilan pendeteksian sensor TCT5000 pastinya lebih tinggi, dikarenakan sensor TCRT5000 memiliki jarak jangkuan yang lebih jauh dibandingkan dengan sensor proximity, jarak deteksi sensor TCRT5000 0.2-15mm dan memiliki respon lebih cepat dibandingkan sensor proximity, keunggulan inilah yang membuat sensor TCRT5000 dapat mendeteksi gelas plastik lebih baik walau ukuran corong 3”inc tidak menjadi masalah saat pendeteksian. Untuk hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor TCRT5000

| Pengujian | Jarak Deteksi (0.2-15mm) | Nilai | |
|-----------|--------------------------|-----------|-----------------|
| | | Terhalang | Tidak Terhalang |
| 1 | | 542 | 996 |
| 2 | | 459 | 997 |
| 3 | | 547 | 996 |
| 4 | | 558 | 996 |
| 5 | | 536 | 997 |
| 6 | | 473 | 997 |
| 7 | | 552 | 996 |
| 8 | | 557 | 996 |
| 9 | | 494 | 997 |
| 10 | | 86 | 997 |
| 11 | | 374 | 997 |
| 12 | | 516 | 996 |
| 13 | | 53 | 996 |
| 14 | | 674 | 996 |
| 15 | | 168 | 997 |
| 16 | | 528 | 996 |
| 17 | | 538 | 996 |
| 18 | | 528 | 996 |

| | | |
|----|-----|-----|
| 19 | 627 | 996 |
|----|-----|-----|

Dari data percobaan diatas, dapat dilihat tingkat keberhasilan pada sensor TCRT5000 100% tidak ada kegagalan sama sekali dikarenakan jarak jangkauannya yang jauh.

4.2. Data Hasil Pengujian Linear Aktuator

Pengujian linear aktuator pada alat sampah non organik ini, untuk mengukur tingkat keberhasilan pengepressan dilakukan, dan apakah pengeperesan yang dilakukan pada sampel kaleng dapat berjalan dengan baik. Untuk tabel pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian Linear Aktuator

| Pengujian | Status Sensor Proximity Membaca | Status Linear Aktuator | | Status Kaleng dipress | |
|-----------|---------------------------------|------------------------|--------|-----------------------|----------------|
| | | Maju | Mundur | Berhasil | Tidak Berhasil |
| 1 | OK | OK | OK | OK | |
| 2 | OK | OK | OK | OK | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | | GAGAL |
| 4 | OK | OK | OK | OK | |
| 5 | OK | OK | OK | OK | |
| 6 | OK | OK | OK | OK | |
| 7 | OK | OK | OK | OK | |
| 8 | OK | OK | OK | OK | |
| 9 | OK | OK | OK | OK | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | | GAGAL |
| 11 | OK | OK | OK | OK | |
| 12 | OK | OK | OK | OK | |
| 13 | OK | OK | OK | OK | |
| 14 | OK | OK | OK | OK | |
| 15 | OK | OK | OK | OK | |
| 16 | 0 | 0 | 0 | | GAGAL |
| 17 | OK | OK | OK | OK | |
| 18 | OK | OK | OK | OK | |
| 19 | OK | OK | OK | OK | |
| 20 | OK | OK | OK | OK | |

Dari Percobaan pada tabel 4 diatas untuk linear aktuator, dapat dihitung tingkat keberhasilannya pada perhitungan dibawah ini.

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{1}{2} \times 100\% = 85\%$$

Dilihat dari tingkat keberhasilan saat pengepressan, yaitu 85% ada dimana sampel kaleng yang digunakan untuk penelitian kali ini, yaitu dengan ketebalan 0,15mm dengan tinggi 11,5cm karena ukuran ini yang paling pas dengan tempat yang tersedia untuk alat, kemampuan press pada

linear aktuator bisa sampai mengepress sampel dengan ketebalan 1-1.2mm tetapi karena tempat yang tersedia pada alat tidak cukup tempatnya, maka dengan itu hanya mampu masuk sampel kaleng dengan panjang paling maksimalnya 11,5cm karena biasanya ketebalan kaleng 1-1.2mm ukurannya lebih besar dan bentuknya tidak bulat, seperti kaleng sarden, kaleng kornet, atau kaleng yang lainnya. Dengan waktu maju dan mundur sekitar 19 detik disetiap gerakannya. Untuk waktu maju dan mundur linear aktuator itu sendiri tidak dapat di atur, karena sudah dari bawaan pabriknya untuk gaya maju dan mundur tuasnya 19 detik.

5.KESIMPULAN

Dari perancangan alat penyortir sampah non organik berbasis arduino dalam bentuk prototype ini, perancangan berjalan dengan baik tanpa ada kendala saat merancang, dan untuk sistem penyortiran yang di uji berdasarkan kaleng minuman dan gelas plastik sesuai dengan yang diharapkan, dan alat mampu membedakan kedua sampel dengan baik. Dan alat ini dapat menggantikan penyortiran kaleng minuman dan gelas plastik secara manual, yang membuang tenaga manusia dan mengurangi cedera pada tangan saat melakukan penyortiran secara manual karena kedua proses tersebut sudah ada didalam alat yang telah dirancang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Junaidi and Y. D. Prabowo, *Project Sistem Kendali Elektronik*. 2018.
- [2] D. Setiawan, "Sistem Kontrol Motor Dc Menggunakan Pwm Arduino Berbasis Android System," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 15, no. 1, pp. 7–14, 2017.
- [3] F. Rezza, "Purwarupa Sistem Pemilahan Dan Penghitung Berat Sampah Logam Dan Non Logam Menggunakan Arduino Dengan Antarmuka Website," vol. 07, no. 01, pp. 23–32, 2019.
- [4] P. A. A. Y *et al.*, "Sistem Monitoring Konsumsi Air Multi-Tenant Menggunakan Arduino dan Mobile Apps," *J. Infra Petra*, pp. 1–7, 2019.
- [5] F. Supegina and A. Munandar, "Rancang Bangun Miniatur Mesin Otomatis Minuman Kaleng Berbasis Arduino Uno," *J. Teknol. Elektro*, vol. 5, no. 3, 2014, doi: 10.22441/jte.v5i3.768.
- [6] F. Supegina and D. Sukindar, "Perancangan Robot Pencapit Untuk Penyotir Barang Berdasarkan Warna Led Rgb Dengan Display Lcd Berbasis Arduino Uno," *J. Teknol. Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 9–17, 2014, doi: 10.22441/jte.v5i1.758.
- [7] S. Hardi, "Rancang bangun sistem pengepresan kaleng minuman otomatis menggunakan aktuator pneumatik berbasis arduino uno 1,2,3," *J. Tektro*, vol. 3, no. 1, pp. 64–69, 2019.
- [8] Y. Mandari and T. Pangaribowo, "Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino," *J. Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 106–113, 2016, doi: 10.22441/jte.v7i2.832.