Rancang Bangun Alat Otomatis Pemilah Sampah Logam, Organik Dan Anorganik Menggunakan Sensor Proximity Induksi Dan Sensor Proximity Kapasitif

Angga Fernanda Agustya[1], Akhmad Fahruzi[2]
Teknik Elektro, FTETI, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
e-mail: angga.fernanda72@gmail.com

ABSTRACT

The huge population and growth rate become the vital factors contributing environmental problems in Surabaya City, particularly environmental pollution. Unfortunately, people still throw away their wastes into improper places. To overcome and reduce environmental pollution due to plastic and can wastes, this research developed an automatic device for sorting inorganic, organic, and metal wastes by using inductive and capacitive proximity sensors. After the sensor can detect an object, the servo motor will be active at 90° and then sort the object. All the systems are controlled by ATMega 32 microcontroller. The results of tests demonstrated that the device could sort and the proximity sensors could distinguish organic, inorganic, and metal wastes. The results of homogenous wastes got the success averages by 79.125% for organic waste, 80% for metal waste, and 100% for inorganic waste. Proximity sensors could not detect inorganic waste within the detection distances of 1 – 15 mm for capacitive proximity sensor and 1 – 2 mm for inductive proximity sensor. In addition, this research tested mixed-wastes consisting of inorganic, organic, and metal wastes and then sorted based on the waste type. The success of mixed-wastes was averagely 84.975%

Kata kunci: *ATmega 32, Capacitive Proximity, Inductive Proximity, Servo Motor*

ABSTRAK

Besarnya jumlah penduduk dan laju pertumbuhan merupakan faktor terpenting dalam permasalahan lingkungan di Kota Surabaya. Terlebih lagi untuk masalah pencemaran lingkungan. Namun manusia masih membuang sampah tidak ditempatnya. Untuk mengurangi dan mengatasi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik, kaleng yang dibuang sembarangan. Penelitian ini mencoba menciptakan suatu alat otomatis pemilah sampah logam, organik dan anorganik menggunakan sensor proximity induksi dan sensor proximity kapasitif. Setelah objek dideteksi sensor maka motor servo akan aktif pada sudut 90° dan akan memilah objek tersebut. Semua sistem tersebut di atur oleh mikrokontroller ATMega 32. Dari pengujian yang dilakukan, alat dapat memilah serta sensor proximity dapat membedakan sampah logam, organik dan anorganik. Hasil dari sampah sejenis yaitu sampah organik rata-rata presentase keberhasilannya 79,125%, sampah logam rata-rata presentase keberhasilannya 80%, sampah anorganik rata-rata presentase keberhasilannya 100%, dikarenakan sensor proximity tidak bisa mendeteksi sampah anorganik dengan jarak deteksi sensor proximity kapasitif antara 1 – 15 mm dan proximity induktif antara 1 – 2 mm. Dalam penelitian ini juga menguji sampah campuran dari logam, organik dan anorganik yang dipilah sesuai jenis sampah tersebut. Rata-rata presentase keberhasilan sampah campuran yaitu 84,975%

Kata kunci: ATmega 32, Proximity Kapasitif, Proximity Induktif,, Motor Servo

PENDAHULUAN

Besarnya jumlah penduduk dan laju pertumbuhannya yang tinggi merupakan faktor terpenting dalam permasalahan lingkungan di Kota Surabaya. Terlebih lagi untuk masalah pencemaran lingkungan yang menjadi salah satu masalah besar yang dihadapi Dinas Kota Surabaya. Di antaranya termasuk pencemaran udara, air, dan tanah. Penyebabnya beragam, mulai dari limbah industry, limbah rumah tangga, hingga rendahnya kesadaran warga dalam menjaga kebersihan yang menimbulkan penyakit [1]. Namun manusia masih membuang sampah tidak ditempatnya [1].

Sebelumnya sudah pernah dilakukan penelitian tentang pembuatan alat tentang pemilah sampah dengan arduino berdasarkan sampah logam dan nonlogam [2]. Penelitian tersebut akan dijadikan acuan dalam pengembangan saya yang menggunakan Mikrokontroller ATmega32 sebagai pemrosesnya serta menggunakan sensor proximity untuk membedakan antara sampah logam, organik dan anorganiknya. Dari permasalahan yang di dapat penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan dari penelitian sebelumnya yaitu dengan memilah sampah logam, organik dan anorganik yang hanya menggunakan 2 sensor. Sensor tersebut yaitu sensor proximity induksi dan proximity kapasitif.

TINJAUAN PUSTAKA

Sensor Proximity Induksi

Tabel 1.Spesifikasi Autonics PRL18-8 DP

Type	*Cylindrical round (PR Series)*
Sensing Distance	8 mm
Header demension / square	18 mm
Shield	*Non Shield*
Connection Type	*2m cable loose leads*
Voltage	12 - 24 VDC
Wire Type	*DC 3-wire*
Output Type	*PNP*

Sensor proximity induksi dapat mendeteksi target metal yang mendekat ke sensor tanpa adannya sentuhan fisik. Ketika target mendekat medan magnet, arus induksi atau eddy current mengalir pada target karena induksi elektromagnetik. Semakin dekat target dengan sensor maka arus atau ampere induksi semakin besar dan mengakibatkan beban pada rangkaian osilasi meningkat. Sensor mendeteksi adanya perubahan amplitudo osilasi pada serangkaian dan menghasilkan output sinyal deteksi [3].



Gambar 1. Sensor Proximity Induksi Autonics PRL18-8DP

Sensor Proximity Kapasitif

Tabel 2.Spesifikasi Sensor Autonics CR18-8DN

Type	*Cylindrical round (PR Series)*
Sensing Distance	18 mm
Header demension / square	18 mm
Shield	*Shielded*
Connection Type	*2 m cable loose leads*
Voltage	12 - 30 VDC
Wire Type	*DC 3-wire*
Output Type	*NPN*

Sensor proximity kapasitif bekerja dan aktif untuk mendeteksi ada atau tidaknya objek dengan melihat perubahan nilai kapasitansi ketika didekatkan dengan benda tertentu. Sensor ini akan membangkitkan medan elektrik dan nantinnya akan mendeteksi nilai kapasitansi ketika medan elektrik ini memotong suatu objek [3].



Gambar 2. Sensor Proximity Induksi Autonics CR18-8DN

Mikrokontroler ATmega32

Mikrokontroler ATmega32 telah dilengkapi dengan ADC internal, EEPROM internal, Timer/Counter, PMW, analog comparator, dll. Sebagai generasi terbaru, ATmega32 memiliki fitur yang lebih canggih dibanding dengan generasi sebelumnya [4]. ATmega32 memiliki kapasitas memori programmable flash sebesar 32KB, dua kali lebih besar dari ATmega16. Selain itu ATmega32 juga memiliki EEPROM dan RAM dua kali lebih besar dari ATmega16 yakni EEPPOM sebesar 1KB dan SRAM sebesar 2KB.

Motor Servo SG90

Tabel 3. Spesifikasi Micro Servo TowerPro
SG90 9g / 1.6kg / 12sec :

1	3 pole ferrite
2	Nylon gear
3	Top ball bearing
4	Operating Voltage: 4.8V~6.0V
5	Operating speed: 0.12sec/60 degree
6	Output torque: 1.6kg/cm 4.8V

Motor servo merupakan motor DC yang seudah dilengkapi dengan sistem kontrol didalamnya. Pada aplikasinya, motor servo sering digunakan sebagai kontrol *loop* tertutup, sehingga dapat menangani perubahan posisi secara tepat dan akurat. Sistem pengkabelan motor servo terdiri dari tiga bagian yaitu Vcc, ground dan data. Penggunaan PWM pada motor servo

berbeda dengan penggunaan PWM pada motor DC. Pada motor servo, pemberian nilai PWM akan membuat motor servo bergerak pada posisi tertentu lalu berhenti (kontrol posisi) [5].

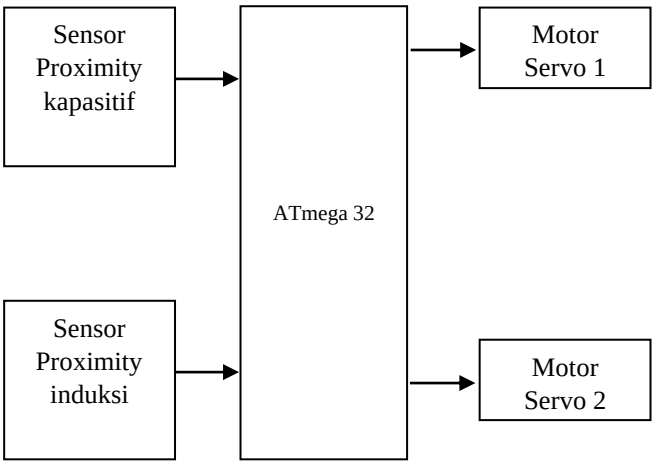


Gambar 3. Motor Servo SG90

METODE

Blok Diagram

Agar perancangan dan pembuatan alat dapat dilakukan dengan sistematis dan terstruktur maka di buat blok diagram sistem yang menjelaskan alat yang di rancang

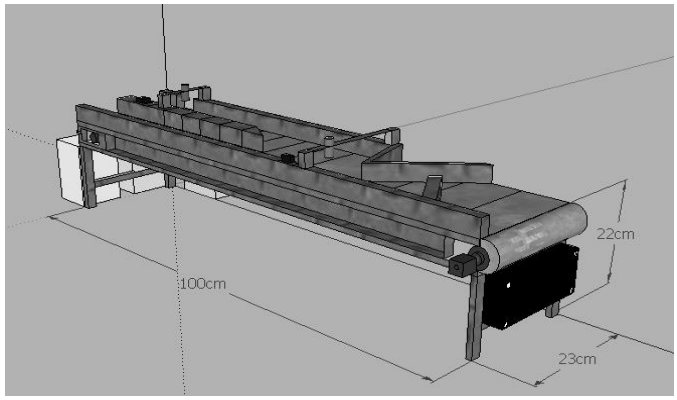


Gambar 4. Blok Diagram Sistem.

Dari diagram blok di atas alat ini memiliki prinsip kerja secara umum yaitu sensor proximity kapasitif mendeteksi objek dan motor servo 1 akan berjalan serta akan memilah objek, sedangkan sensor proximity induksi mendeteksi objek maka motor servo 2 akan berjalan dan memilah objek yang di deteksi oleh sensor proximity induksi.

Perancangan Mekanik

Mekanik perlu diperhatikan terlebih dahulu karena sensor yang dipakai sudah jadi dan tinggal di aplikasikan. Berikut gambar mekanik di bawah ini



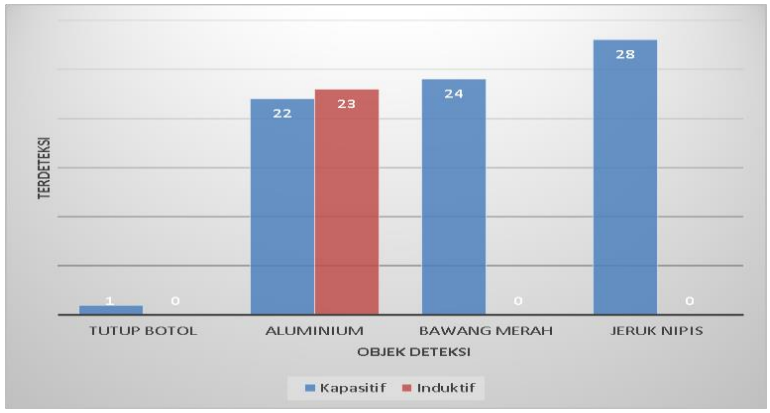
Gambar 5. Mekanik

Mekanik menggunakan konveyor di modif sedemikian rupa supaya bisa memilah sampah antara logam, organik dan anorganik. Terdapat 2 jalur yakni jalur kiri adalah sampah plastik yang terdapat motor servo 1 untuk memilah sampah logam, organik dan anorganik. Jalur kanan sampah organik dan logam yang terdapat motor servo 2 memilah logam atau organik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian dilakukan pada tiga macam sampah yakni sampah logam berupa aluminium persegi, sampah organik berupa bawang merah dan jeruk nipis serta sampah non-organik berupa tutup botol dengan bahan plastik yang diletakkan diatas konveyor. Dari pengujian yang dilakukan, akan diamati tingkat keberhasilan proximity kapasitif dan indukstif dalam membaca sampah yang bergerak melalui konveyor serta eksekusi motor servo dalam memilah sampah tersebut. Guna mengetahui tingkat keberhasilan alat, maka dilakukan pengujian sebanyak 30 kali percobaan. Berikut data hasil pengujian sampah non-organik.



Gambar 6. Grafik Sistem Secara Keseluruhan.

Sehingga jika diambil nilai rata-rata persentase keberhasilan sebagai berikut.

- 93,3+73,3+93,3+80=339,9/4
- Rata – rata = 84,97%

Presentase keberhasilan sampah yang berhasil dipilah tutup botol plastik 93,3% dan tingkat keberhasilan keseluruhan cukup tinggi dengan rata-rata 84,97% dari 30 kali pengujian.

Hal ini disebabkan oleh karakteristik sensor proximity kapasitif yang tidak dapat mendeteksi sampah non-organik seperti berbahan plastik.

KESIMPULAN

Dari penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa alat dapat memilah sampah logam, organik dan anorganik dengan baik jika jarak sampah tidak terlalu dekat dan juga besar sampah harus disesuaikan terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Fatah, A., Taruna, T., & Purnaweni, H. (2014). Konsep Pengelolaan Sampah Berbasis Teologi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *11*(2), 84.
[2] Aritonang, P. L. E., Bayu, E. C., K, S. D., & Prasetyo, J. (2017). Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis. *Snitt*, 375–381.
[3] Turmahun, Azhar, & Finawan, A. (2017). Rancang Bangun Pemisah Benda Logam dan Non Logam Menggunakan Elektro Pneumatic. *Jurnal Tektro*, *1*(1), 42–48.
[4] Iswanto, (2011). Belajar Mikrokontroler AT89S51 dengan Bahasa C. Yogyakarta: ANDI.
[5] Arismarjito, R. (2011). "*Lengan Otomatis Sebagai Pemisah Barang Berdasarkan Warna dengan Menggunakan Atmega8525".* Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.