RANCANG BANGUN ALAT PEMILAH SAMPAH CERDAS OTOMATIS

THE PROTOTYPE OF AUTOMATIC SMART TRASH CLUSTERING TOOL

Prengky L.E.Aritonang[1*], Bayu E.C[2], Steven Daniel K[3], Julyar Prasetyo[4]
[1,2,3,4]Politeknik Negeri Balikpapan, Balikpapan

[*]E-mail: aritonangpreng7@gmail.com, steven.daniel@poltekba.ac.id

Diterima 24-10-2017	Diperbaiki 24-11-2017	Disetujui 01-12-2017

ABSTRAK

Untuk memilah sampah dilakukan secara manual. Pada pembuangan sampah biasanya manusia menggambungkan sampah logam dan nonlogam disatu wadah.Sehingga sampah berkumpul dan menjadikan menurunkan kualitas kesehatan lingkungan. Untuk itu kami mencoba menciptakan suatu alat tempat sampah pendeteksi logam dan nonlogam. Sampah akan terpilah secara otomatis dengan menggunakan sensor proximity kapasitif dan induktif ,serta LCD untuk menampilkan kondisi dan jenis sampah.

Kata kunci :*pemilah sampah logam dan nonlogam, sensor proximity kapasitif dan induktif*

ABSTRACT

To sort waste is done manually. In the garbage disposal usually human catapulting metal and non-metallic waste in one container. Until garbage gathered and made a decrease the quality of environmental health. For that we try to create a tool of metal and non-metallic detection bin. Trash will be automatically disaggregated using capacitive and inductive proximity sensors, as well as LCDs for displaying trash conditions and types.

Keywords*: metallic and non-metallic waste sorting, capacitive and inductive proximity sensors*

PENDAHULUAN

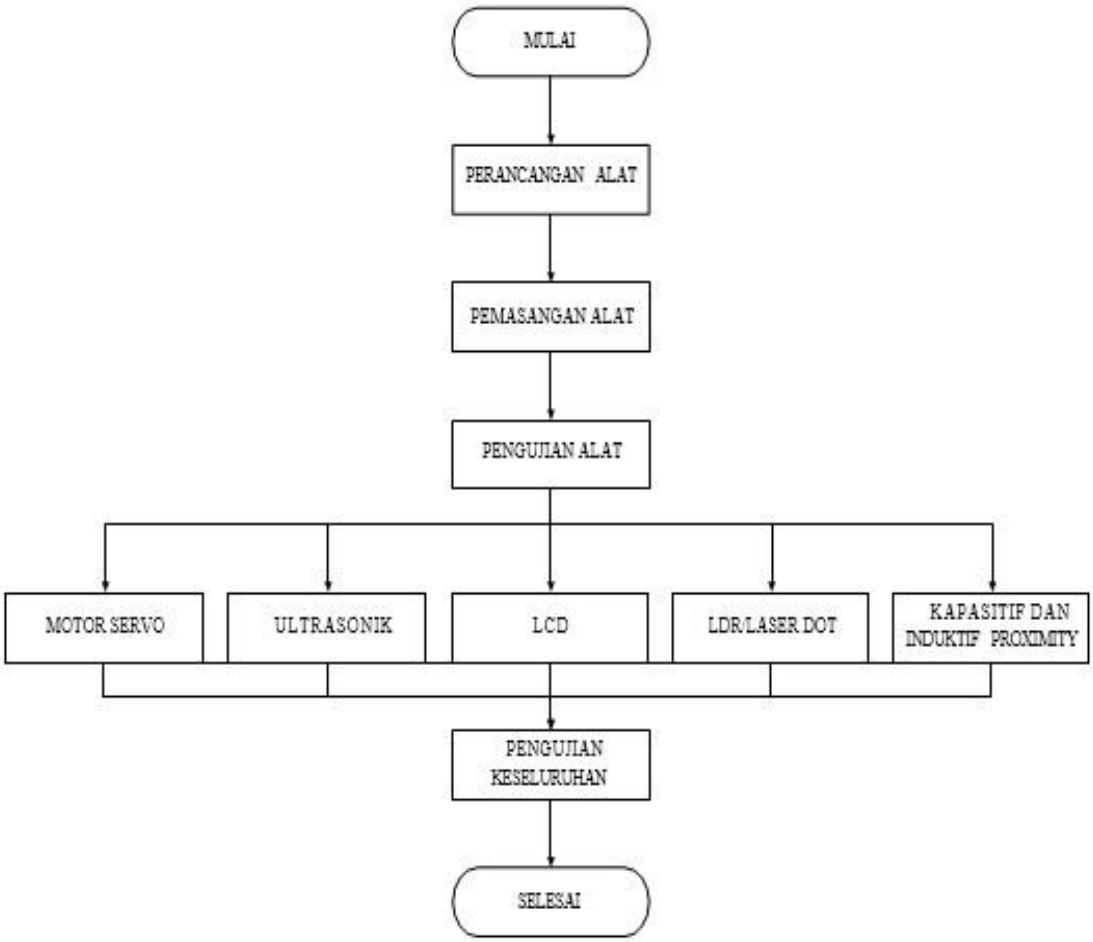
Perkembangan di zaman era globalisasi dan teknologi dibidang mikrokontroler dan sensor berdampak kepada kehidupan manusia. Banyak sekali lahir berbagai inovasi teknologi baru dan terbarukan yang semuanya ditujukan untuk mempermudah dan membantu aktivitas manusia. Dengan perkembangan teknologi mikrokontroler dan sensor melahirkan alat bantu untuk meningkatkan kesadaran pentingnya menjaga kebersihan lingkungan

Terdapat dua golongan sampah yaitu logam dan nonlogam. Selama ini tempat sampah masih konvensional karena menempatkan satu wadah tempat sampah dan sampah itu tercampur sampah yang tergolong logam contohnya tembaga dari kabel dan baut besi ,serta sampah yang tergolong nonlogam, contohnya kertas, botol plastikdan karet. Selama ini membuang sampah tidak sesuai golongan sampah, jadi sipembuang sampah hanya membuang sampah disatu tempat sampah saja,yang berdampak kepada menumpuk dan tercampurnya sampah logam dan nonlogam disatu wadah tempat sampah,yang berdampak kepada menurunnya kualitas lingkungan dan menjadikan lingkungan tidak indah untuk dipandang mata.

Untuk itulah kami membangun tempat sampah pemilah secara otomatis untuk memilah dan mendeteksi sampah logam (tembaga dari kabel,baut besi, kaleng minuman) dan nonlogam (contohnya kertas, botol plastik dan karet), dengan *sensor kapasitive proximity, kapasitive induktif* dan *arduino uno R3* sebagaimikrokontroler.

METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam membuat atau membangun tempah sampah akan dijelaskan dalam diagram alir berikut.

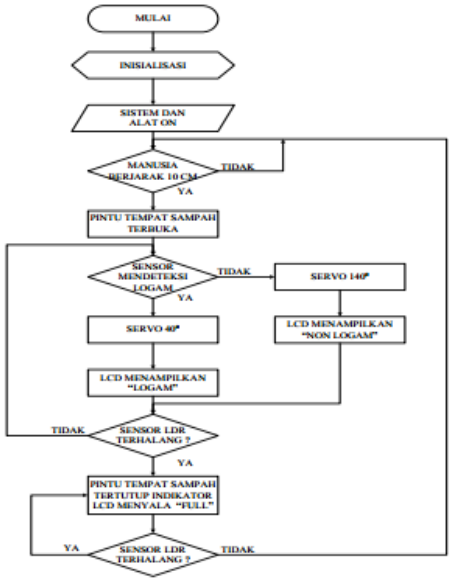


Gambar 1. Diagram Alir Metode Pembuatan

Penelitian ini dirancang sebagai tempat sampah pendeteksi logam dan nonlogam dengan sensor *kapasitif proximity*,*induktif proximity* dan *sensor ultrasonik* sebagai pendeteksi adanya manusia mendekat ke tempat sampah dengan jarak 10cm dari tempat sampah dan tutup tempat sampah terbuka serta *LDR* dan *laser* sebagai indikator isi dari tempat sampah,jika tempat sampah full maka tempat sampah tidak dapat dibuka atau *motor servo*off.*LCD* menampilkan tulisan tempat sampah full,tempat sampah available,sampah logam dan nonlogam. Untuk mendapatkan hasil yang baik, diperlukan langkah-langkah pengerjaan yang tepat dan sistematis. hal ini dimaksudkan untukmemberikan kemudahan dalam merancang,membangun, analisa, dan perbaikan kesalahan

yang juga berguna bagi pengembangan selanjutnya

Pada dasarnya proses perancangan yang diakukan dapat dibedakan menjadi tiga tahapan utama, yaitu tahap perancangan alat yang menjadi tahapan awal dari pengerjaan penelitian ini, tahap pembuatan alat yang menjadi bagian dalam proses pembuatan penelitian ini, serta pengujian alat keseluruhan yang menjadi tahapan akhir dari pembuatan alat pemilah sampah cerdas otomatis.

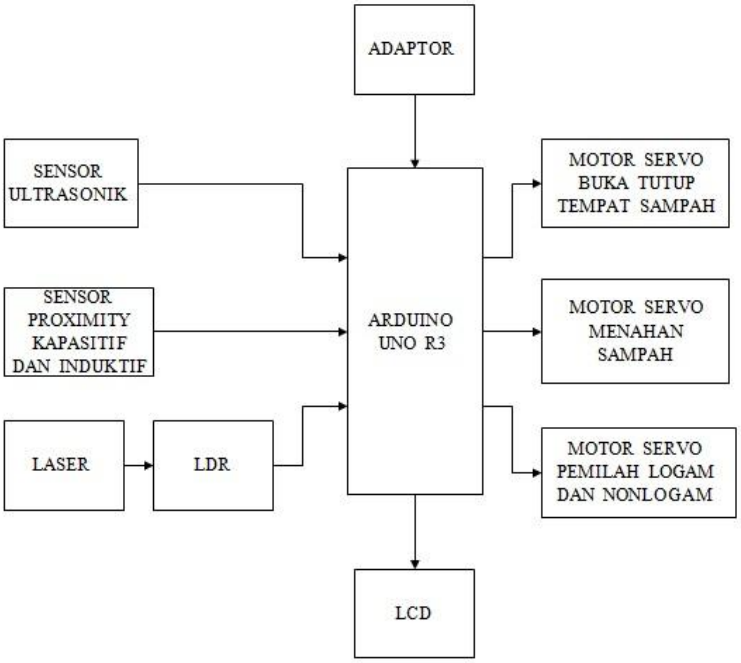


Gambar 2. Flowchart Cara Kerja Alat

Keterangan mengenai sistem kerja : saat alat dihidupkan *sensor ultrasonik* mendeteksi jarak 10cm dari tempat sampah, jika terdeteksi

tempat sampah terbuka, dan *sensor kapasitif proximity dan induktif proximity* mendeteksi logam dan nonlogam serta *LCD* menampilkan tulisan sampah logam atau nonlogam , dan jika *LDR* terhalang , indikator *LCD* full dan tutup tempat sampah tidak terbuka.

Pada Tempat sampah pendeteksi logam dan nonlogam dengan *sensor kapasitifproximity* dan *indutif proximity*, terdapat banyak komponen elektronika yang digunakan dengan fungsi yang berbeda-beda. Dibutuhkan sebuah *diagram blok* yang menunjukan bagian-bagian tempat sampah pendeteksi logam dan nonlogam dengan *sensorkapasitif proximity* dan *induktif proximity*. Berikut ini adalah Diagram Blok Tempat sampah pendeteksi logam dan nonlogam dengan *sensor kapasitif proximity* dan *induktif proximity*.



Gambar 3. Diagram Blok Tempat sampah

Pendeteksi Logam dan Nonlogam

Berikut akan di jelaskan fungsi dari masing-masing diagram blok bagian

a) Adaptor

Adaptor adalah Sebagai penyuplai tegangan dan arus untuk komponen .

b) Arduino unor3

Mikrokontroler *Arduino uno R3* sebagai pengendali utama yang memproses input, output, komunikasi dan menjalankan system keseluruhan.

c) Sensor kapasitif proximity dan induktifproximity

Sensor kapasitif proximity dan induktifproximity sebagai pendeteksi logam dan nonlogam.

d) Motorservo

Motor servo sebagai penggerak pintu,pemilahdan membuka dan menutup tempat sampah

e) Laser danLDR

Laser dan *LDR* berkerja sebagai pendeteksi kapasitas didalam tempat sampah.

f) SensorUltrasonik

Sensor ultrasonic berkerja untuk mendeteksi 10cm didepan tempat sampah.

g) LCD

LCD berkerja untuk menampilkan indikator Tempat sampah tersedia,jenis Sampah,dan full [1]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatanalat pemilah sampah cerdas otomatis setiap dibagian dan komponen dilakukan proses perancangan dan

pengujian,yang berguna untuk memastikan alat tersebut dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan.

Perancangan dan pengujian yang dilakukan antara lain:

1. Pengujian *Sensor Proximity Kapasitif* dan *ProximityInduktif*
2. PengujianRegulator
3. Pengujian Rangkaian PembagiTegangan
4. Pengujian *SensorUltrasonik*
5. Pengujian*LCD*
6. Pengujian*LDR*
7. Pengujian *MotorServo*
8. Pengujian *Arduino UNOR3*.[2]

Pengujian Sensor Proximity Kapasitif & Induktif

Sensor *Kapasitatif dan Induktif* berfungsi sebagai pendeteksi logam & non logam, setelah dilakukan kalibrasi dan mengukur output sensor dengan menggunakan multimeter digital, maka didapat hasil seperti tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian jarak deteksi Sensor Proximity kapasitif

Sensor proximity kapasitif Jarak deteksi (mm)	Keterangan
0	Terdeteksi
5	Terdeteksi
10	Terdeteksi
12	Terdeteksi
20	Tidak Terdeteksi
25	Tidak Terdeteksi
30	Tidak Terdeteksi
35	Tidak Terdeteksi

Tabel 2. Hasil Pengujian jarak deteksi Sensor Proximity induktif

Sensor proximity induktif Jarak deteksi (mm)	Keterangan
0	Terdeteksi
2	Terdeteksi
4	Terdeteksi
6	Terdeteksi
8	Terdeteksi
10	Tidak Terdeteksi
12	Tidak Terdeteksi
14	Tidak Terdeteksi

Sensor proximity kapasitif dapat mendeteksi dari jarak 0-12 mm, dan *sensor proximity induktif* dapat mendeteksi dari jarak 0-8 mm.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sampah

No	Jenis Sampah	Sensor	
		Proximity kapasitif	Proximity Induktif
1	Kertas HVS	1	0
2	Kertas Koran	1	0
3	Kertas Foto	1	0
4	Kardus	1	0
5	Plastik sampah pembungkus makanan (geri,chitos,dll)	1	0
6	Botol plastik(pokari,teh botol,dll)	1	0
7	Besi	1	1
8	Alumunium	1	1
9	Tembaga (1,2,3mm)	1	1
10	Kaleng Fanta,susu beruang,dll	1	1

Dari Tabel 3 dapat dilihat *bahwa sensor proximity kapasitif*dapat mendeteksi sampah logam dan nonlogam,dan*induktif* hanya dapat mendeteksi sampah logam saja, oleh karena itu kami memprogram, jika kondisi *kapasitif* berlogika 1 (HIGH) dan *induktif* berlogika 1(HIGH) maka sampah yang terdeteksi adalah logam.Jika kondisi *kapasitif*1(HIGH) dan *induktif* 0(LOW) maka sampah yang terdeteksi adalah nonlogam

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap semua komponen dan telah mendapat hasil yang positif, maka dilanjutkan dengan pengujian tempat sampah yang hasilnya sebagai berikut.

Pengujian alat tempat sampah pendeteksi logam dan nonlogam.

a. Percobaan 1 (Plastik)

Tahap 1



Gambar 4 Percobaan plastic Tahap 1

Tahap 2



Gambar 5 Percobaan Plastic Tahap 2

Tahap 3



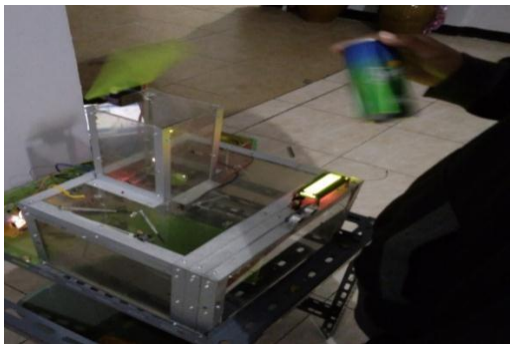
Gambar 6. Percobaan plastic Tahap 3

Tahap 1 adalah tahap untuk *sensor ultrasonik* mendeteksi 10cm didepan tempat sampah tempat sampah mendeteksi adanya manusia membuang sampah dan *motor servo2* membuka penutup tempat sampah,setelah sampah dimasukkan, *sensor proximity kapasitif* dan *induktif* mendeteksi jenis sampah.

Tahap 2 adalah tahap *sensor proximity kapasitif* dan *induktif* sudah mengetahui jenis sampah,dan menampilkan di LCD dan *motor servo1* diposisi 140 derajat.
Tahap 3 adalah tahap sampah masuk ke dalam tempat sampah indikator nonlogam

b. Percobaan 2 (Kaleng Sprite)

Tahap 1



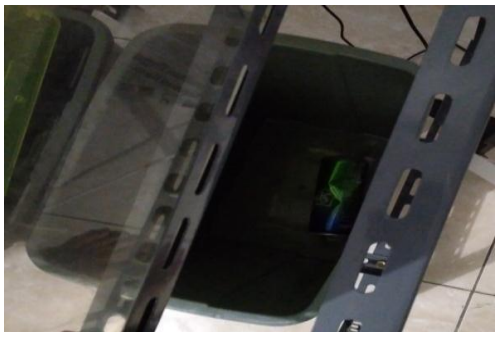
Gambar 7. Percobaan Kaleng Sprit Tahap 1

Tahap 2



Gambar 8 Percobaan Kaleng Sprit Tahap 2

Tahap 3



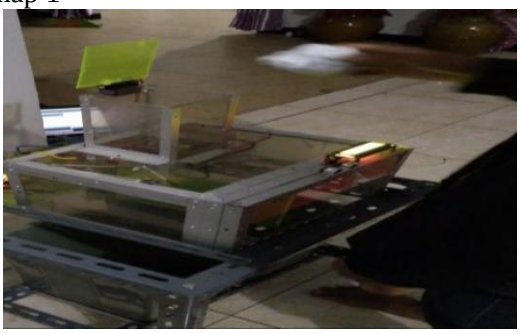
Gambar 9. Percobaan kaleng sprit Tahap 3

Tahap 1 adalah tahap untuk *sensor ultrasonik* mendeteksi 10cm didepan tempat sampah tempat sampah mendeteksi adanya manusia membuang sampah dan *motor servo2* membuka penutup tempat sampah,setelah sampah dimasukkan ,*sensor proximity kapasitif* dan *induktif* mendeteksi jenis sampah .
Tahap 2 adalah tahap *sensor proximity kapasitif* dan *induktif* sudah mengetahui jenis sampah,dan menampilkan di LCD dan *motor servo1* diposisi 40 derajat.

Tahap 3 adalah tahap sampah masuk ke dalam tempat sampah indikator nonlogam

a) Percobaan 3 (Kertas HVS)

Tahap 1



Gambar 10. Percobaan kertas HVS Tahap 1

Tahap 2



Gambar 11 Percobaan kertas HVS Tahap 2

Tahap 3



Gambar 12 Tahap 3

Tahap 1 adalah tahap untuk *sensor ultrasonik* mendeteksi 10cm didepan tempat sampah tempat sampah mendeteksi adanya manusia membuang sampah dan *motor servo2* membuka penutup tempat sampah,setelah sampah dimasukkan,*sensor proximity kapasitif daninduktif*akan mendeteksi jenis sampah .

Tahap 2 adalah tahap *sensor proximity kapasitif* dan *induktif* sudah mengetahui jenis sampah,dan menampilkan di *LCD*dan *motor servo1* diposisi 140 derajat.
Tahap 3 adalah tahap sampah masuk ke dalam tempat sampah indikator nonlogam

Tabel 4. Pengujian Alat Tempat Sampah

No.	Sampah	Ultrasonic	SI	SK	LCD	LDR	Motor Servo		
							MS1	MS2	MS3
1	Plastik	10 Cm	0	1	NL	1	90	180	140
2	Kaleng	10 Cm	1	1	L	1	90	180	140
3	Kertas	10 Cm	0	1	NL	1	90	180	40
4	-	10 Cm	0	0	full	0	0	0	90

Catatan:
SI :adalah Sensor Induktif
SK :adalah Sensor Kapasitif
NL :adalah Non Logam,
L :adalah Logam
MS1,MS2,MS3 :adalah Motor Servo 1,2,3

Dapat dilihat ditabel 4pada bagian plastik, *sensor ultrasonik* mendeteksi 10cm didepan tempat sampah dan mengirim sinyal kepada MS1 pada posisi 90, MS1 adalah untuk membuka dan menutup tempat sampah,setelah sampah plastik di masukkan ke tempat deteksi sampah ,jika SI 0 (LOW) dan SK 1 (HIGH) sampah terdeteksi dan LCD menampilka NL dan MS2 pada posisi 180, MS2 adalah untuk membuka dan menutup tempat deteksi sampah,dan MS3 pada posisi 40 adalah posisi pemilah sampah untuk NonLogam(NL).

Sedangkan pada bagian kaleng*sensor ultrasonik* mendeteksi 10cm didepan tempat sampah dan mengirim sinyal kepada MS1 pada posisi 90, MS1 adalah untuk membuka dan menutup tempat sampah setelah sampah plastik di masukkan ketempat deteksi sampah jika SI 1 (HIGH) dan SK 1 (HIGH) sampah terdeteksi dan LCD menampilkan Logam(L) dan MS2 pada posisi 180, MS2 adalah untuk membuka dan menutup tempat deteksi sampah,dan MS3 pada posisi 140 adalah posisi pemilah sampah untuk Logam (L) [3].

Sehingga alur proses cara kerja alat secara keseluruhan, jika *sensor LDR* pada keadaan 0 (LOW) maka *sensor ultrasonik* mendeteksi 10cm didepan tempat sampah tetapi MS1 pada posisi 0, MS1 adalah untuk membuka dan menutup tempat sampah, SI 0 (LOW) dan SK 0 (LOW) dan *LCD* menampilka FULL ,dan MS2 pada posisi 0, MS2 adalah untuk membuka dan menutup tempat deteksi sampah dan MS3 pada posisi 90 adalah posisi pemilah sampah Non Logam(NL) atau Logam(L) [4].

KESIMPULAN

Dalam penelitian kami, telah diuraikan bagaimana cara untuk membuat aplikasi tempat sampah pendeteksi logam dan nonlogam *dengan*

mikrokontroller arduino uno r3,maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat ini berhasil dan dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, yaitu sebagai pendeteksi logam dan nonlogam .
2. Alat pendeteksi sampah logam dan nonlogam ini hanya dapat berkerja jika *sensor proximity kapasitif* berjarak dari objek sampah 0-15mm *dan sensor proximity induktif* 0-8mm.
3. Penggunaan *LDR (light dependent resistor)* sebagai sensor untuk mendeteksi kapasitas isi tempat sampah berkerja dengan baik
4. *LCD* berkerja jika menerima sinyal input dari *sensor proximity induktif, kapasitif* dan *LDR*.

SARAN

Dalam penelitian ini, masih terdapat kekurangandalam beberapa aspek dan perlu pengembangan lebih lanjut, Oleh sebab itu, berikut merupakan beberapa saran yang diharapkan dalam pengembangan untuk kedepannya terhadap alat ini.

1. Mencari sensor yang memiliki spesifikasi sensing/jarak deteksi yang lebih jauh,karena saat ini jarak deteksi sangat kurang dan terbatas
2. Menyediakan layanan SMS untuk memberi informasi tempat sampah "full" kepada pihak pengelola kebersihan
3. Menyediakan power cadangan sebagai alternatif jika terjadi power down sewaktu-waktu, dengan begitu alat ini masih tetap dapat dioperasikan.
4. Membuat deteksi tempah sampah menjadi 3 bagian Logam, Non Logam, dan Organik

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Balikpapan karena telah memfasilitasi dalam banyak hal sehingga terwujudnya penelitian ini dan kepada mahasiswa yang ikut membantu dalam penyelesaian alat pemilah sampah cerdas otomatis sehingga dapat terselesaikannya penelitian ini dari awal hingga akhir. Selain itu, kepada jurusan teknik elektronika khususnya laboratorium teknik elektronika yang sudah berkenan memberikan tempat untuk terlaksananya kegiatan penelitian berupa fasilitas tempat dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Dewanti,F.P. "System Pendeteksi dan Pemisah Material Logam dan Nonlogam dengan Memanfaatkan Elekromagnet", *Jurnal Universitas Jember* (2015)

[2] Setiawan Dedi., Syahputra Trinanda dan Iqbal Muhammad "Rancang bangun pembuka dan penutup tong sampah otomatis berbasis mikrokontroler", *Jurnal Program Studi Sistem Komputer, STMIK Royak Kisaran* (2014)

[3] Jayakrista Suriandi. "Perancangan dan realisasi pemilah sampah anorganik perkantoran otomatis berbasis mikrokontroler", *Tugas Akhir Universitas Kristen Mahardika* (2013)

[4] Syahwil M, "Panduan Mudah Simulasi dan Praktik MikrokontrolerArduino, *Jogja:Andi* (2013)