RANCANG BANGUN PEMILIHAN JENIS SAMPAH SKALA KECIL BERBASIS MIKROKONTROLER SECARA OTOMATIS

Abdul Rohman[1], Ayub Subandi[2]
[1,2]Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung
[1]abdul2790@gmail.com, [2]kangayub@gmail.com

ABSTRAK

Tempat sampah otomatis ini merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk pengelolaan sampah agar lebih efektif dalam rangka meningkatkan efisiensi dan pengurangan sampah semaksimal mungkin. Rancang bangun pemilihan sampah bertujuan untuk memilah jenis sampah, sehingga sampah dapat dipisahkan berdasarkan jenis, baik sampah organik maupun sampah an-organik dapat diproses. Sensor yang dipergunakan pada tempat sampah otomatis yaitu sensor proximity, sensor proximity terbagi dua, yaitu proximity capacitive untuk mendeteksi an-organik, serta proximity induktif untuk mendeteksi jenis sampah metal, sensor jarak, sensor optocoupler, dan heater untuk mengkerutkan jenis sampah an-organik. Hasil pengujian pada tempat sampah otomatis ini ukuran maksimum yang dapat di masuk kurang lebih 5cm x 10cm dengan waktu 10-17 detik dari pertama masuk sampah sampai ke tempat sampah akhir.

Kata Kunci: Tempat sampah, sensor proximity, sensor jarak, sensor optocoupler, organic, An-organik, metal

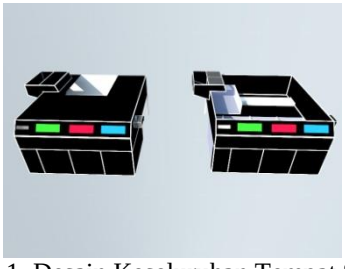
1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu masalah yang menjadi topik permasalahan di perkotaan hingga kepelosok desa. Hal itu disebabkan karena hamper semua kota menghadapi permasalahan tersebut. Meningkatnya pembangunan di daerah-daerah otomatis bertambah juga penduduk di daerah tersebut, sehingga sampah yang dihasilkan tiap harinya semakin banyak.. Rancang bangun mesin pemilihan sampah bertujuan untuk memilah jenis sampah, sehingga sampah dapat dipisahkan berdasarkan golongan. Untuk memfokuskan pembuatan mesin heater ini, maka pembuatan hanya dibatasi pada pembuatan mesin heater sampah non-organik.

2. PERANCANGAN

Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan mekanik, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

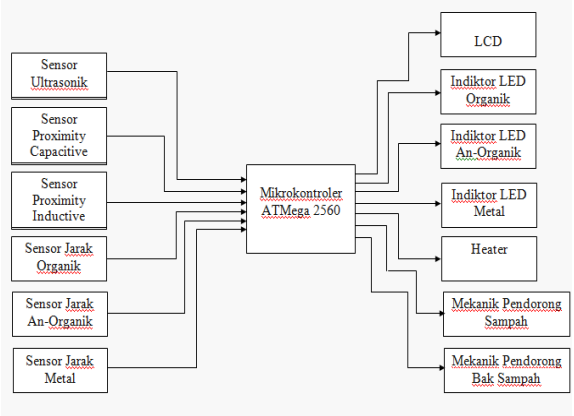
Perancangan Mekanik



Gambar 1. Desain Keseluruhan Tempat Sampah Otomatis

Perancangan Perangkat Keras

Sistem yang akan dirancang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Diagram Blok Sistem*

Perancangan perangkat keras terdiri dari pemilihan komponen-komponen mikrokontroler, sensor-sensor, catu daya, trafo sebagai sumber daya tegangan, dan perancangan desain tempat sampah otomatis.

Sensor proximity induktif banyak digunakan untuk mendeteksi adanya benda logam pada jarak terntentu tanpa harus menyentuh benda tersebut. Sensor induktif menggunakan arus induksi oleh medan magnet untuk mendeteksi benda logam di dekatnya. Sensor proximity ini bekerja pada tegangan input sebesar 12V, pin yang digunakan pada sensor ini adalah pin ADC 12 untuk sensor proximity induktif (metal).



Gambar 3. Sensor Proximity Induktif

Sensor Proximity Capacitive Akan mendeteksi semua obyek yang ada dalam jarak sensingnyabaik metal maupun non-metal. Pengaturan jarak Mengatur jarak dari permukaan sensor memungkinkan penggunaan sensor lebih stabil dalam operasi kerjanya, termasuk pengaruh suhu dan tegangan. Posisi objek (standar) sensing transit ini adalah sekitar 70% sampai 80% dari jarak (nilai) normal sensing.



Gambar 4. Sensor Proximity Capacitive

Sensor Jarak Sharp GP2Y0A21 banyak dipilih untuk proyek yang membutuhkan pengukuran jarak akurat. Sensor ini lebih ekonomis, tapi memberikan kinerja yang jauh lebih baik daripada alternatif IR lainnya. Sensor ini memiliki 3-pin, Voltage, Ground, Signal. Output sensor ini adalah analog tunggal, dapat terhubung ke sebuah konverter analog ke-digital untuk mengambil pengukuran jarak, atau output dapat dihubungkan ke comparator untuk deteksi ambang batas. Jangkauan deteksi versi ini adalah sekitar 10 cm sampai 80 cm (4 "sampai 32").



Gambar 5. Sensor Jarak Sharp GP2Y0A21

Tubular Heater:

Tubular Heater ini paling banyak bentuk nya, namun bisa di golongkan menurut pemakainnya. Tubular heater standar berbentuk lurus, U form, W form multyform ataupun over the side heater digunakan untuk memanaskan udara atau cairan.

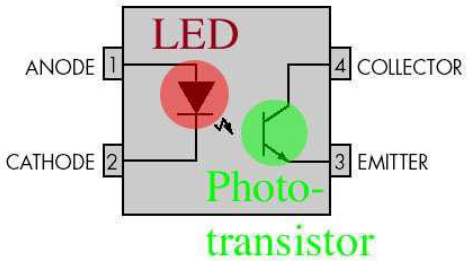
Optocoupler:

Optocoupler adalah suatu piranti yang terdiri dari 2 bagian yaitu transmitter dan receiver, yaitu antara bagian cahaya dengan bagian deteksi sumber cahaya terpisah. Biasanya optocoupler digunakan sebagai saklar elektrik, yang bekerja secara otomatis. Pada dasarnya Optocoupler adalah suatu komponen penghubung (coupling) yang bekerja berdasarkan picu cahaya optic.

Prinsip kerja dari optocoupler adalah :

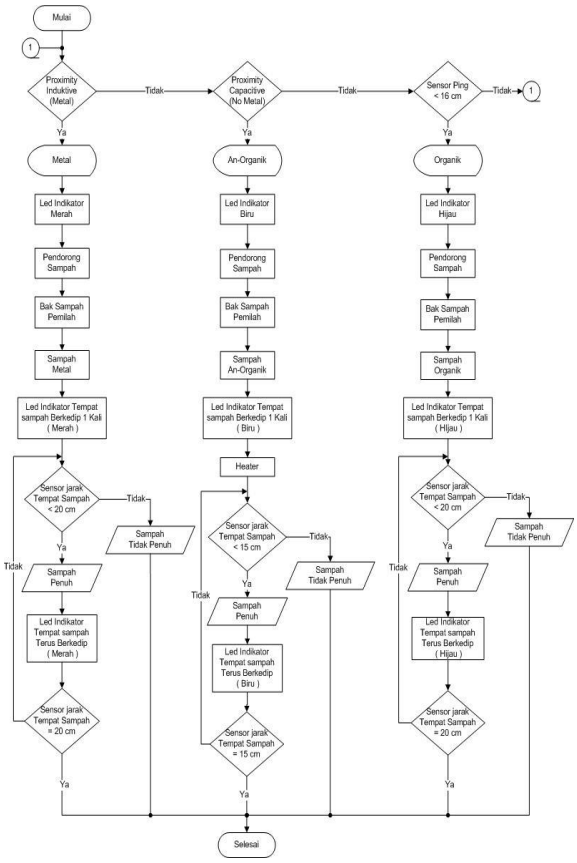
a. Jika antara Photodiode dan LED terhalang maka Photodiode tersebut akan off sehingga output dari kolektor akan berlogika high.
b. Sebaliknya jika antara Photodiode dan LED tidak terhalang maka Photodiode dan LED tidak terhalang maka Photodiode tersebut akan on sehingga outputnya akan berlogika low.

Sebagai piranti elektronika yang berfungsi sebagai pemisah antara rangkaian power dengan rangkaian control. Komponen ini merupakan salah satu jenis komponen yang memanfaatkan sinar sebagai pemicu on/off-nya. Opto berarti optic dan coupler berarti pemicu. Sehingga bisa diartikan bahwa optocoupler merupakan suatu komponen yang bekerja berdasarkan picu cahaya optic opto-coupler termasuk dalam sensor, dimana terdiri dari dua bagian yaitu transmitter dan receiver. Dasar rangkaian dapat ditunjukkan seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. Optocoupler

Perancangan perangkat lunak merupakan hal yang paling penting dalam perancangan sistem kendali pada tempat sampah otomatis. Pada bagian perancangan ini yang nantinya akan dijadikan sebagai algoritma kendali dari keseluruhan sistem kerja pada tempat sampah otomatis. Algoritma tersebut dituliskan pada sebuah arduino studio dengan bahasa C/C++ kemudian disimpan pada sebuah IC ATmega2560, maka secara otomatis akan mengerjakan seluruh program.



Gambar 7. Algoritma Tempat Sampah Otomatis

3. HASIL PENGUJIAN

Pengujian semua perangkat keras yang digunakan pada pembuatan tugas akhir ini. Perangkat keras tersebut terdiri dari sensor proximity, modul LCD dan modul arduino ATmega2560.

1. Tampilan Indikator Tempat Sampah Otomatis

Untuk Tampilan indikator awal tempat sampah otomatis bisa dilihat di gambar 8. ada tiga bagian indikator , yang pertama modul LCD untuk meberitahukan jenis sampah yang di masukan. Yang kedua indikator led dengan 3 warna, dimana setiap warna menunjukan identitas jenis jenis sampah. Yang ke tiga indikator led utama di tempat sampah, dimana berfungsi untuk mengetahui apakah sama dengan led yang kedua, sehingga meberikan edukasi kepada pembuang sampah.



Gambar 8. Tampilan Awal

2. Indikator Organik



Gambar 9. Indikator Organik

Ketika sampah masuk ke tempat sampah maka sensor akan memberikan informasi di tampilan LCD dan led ke dua, ketika jenis sampahnya organik tampilan indikator bisa dilihat di 4.2 . Setelah sampah di deteksi maka kompayer di tempat sampah akan mendorong sampah ke kompaer temapat sampah dan membuang sampah ke bak sampah menurut jenisnya, ketika sampah di dorong ke bak sampah led ke dua akan mati dan menghidupkan led ketiga, warna led tergantung jenis sampah. Untuk organik led akan berwarna hijau.

3. Indikator An-Organik



Gambar 10. Indikator An-Organik

Ketika sampah masuk ke tempat sampah maka sensor akan memberikan informasi di tampilan LCD dan led ke dua, ketika jenis sampahnya organik tampilan indikator bisa dilihat di gambar 10 . Setelah sampah di deteksi maka kompayer di tempat sampah akan mendorong sampah ke kompaer temapat sampah dan membuang sampah ke bak sampah menurut jenisnya, ketika sampah di dorong ke bak sampah led ke dua akan mati dan menghidupkan led ketiga, warna led tergantung jenis sampah. Untuk organik led akan berwarna biru.

4. Indikator Metal



Gambar 11. Indikator Organik

Ketika sampah masuk ke tempat sampah maka sensor akan memberikan informasi di tampilan LCD dan led ke dua, ketika jenis sampahnya organik tampilan indikator bisa dilihat di gambar 11. Setelah sampah di deteksi maka kompayer di tempat sampah akan mendorong sampah ke kompaer temapat sampah dan membuang sampah ke bak sampah menurut jenisnya, ketika sampah di dorong ke bak sampah led ke dua akan mati dan menghidupkan led ketiga, warna led tergantung jenis sampah. Untuk organik led akan berwarna Merah.

5. Hasil Pengujian Organik

Hasil pengujian bisa dilihat di gambar 12. Pengujian jenis sampah organik dengan 20 kali percobaan.

No	Jenis Sampah	Sensor			waktu	Keterangan
		Proximity Inductive	Proximity Capacitive	Sensor Jarak		
1	Daun kesatu	-	-	v	11s	Berhasil
2	Tisu kesatu	-	-	v	10s	Berhasil
3	Daun kedua	-	v	v	11s	Tidak
4	Kardus kesatu	-	-	v	10s	Berhasil
5	Kertas kesatu	-	-	v	10s	Berhasil
6	Daun Kering	-	-	v	11s	Berhasil
7	Kertas Nasi	-	-	v	10s	Berhasil
8	Daun ketiga	-	-	v	11s	Berhasil
9	Tisu kedua	-	-	v	10s	Berhasil
10	Daun keempat	-	v	v	11s	Tidak
11	Kardus kedua	-	-	v	10s	Berhasil
12	Kertas kedua	-	-	v	10s	Berhasil
13	Daun Kering	-	-	v	11s	Berhasil
14	Kertas Nasi	-	-	v	10s	Berhasil
15	Kertas Nasi	-	-	v	10s	Berhasil
16	Daun kelima	-	v	v	11s	Tidak
17	Tisu kedua	-	-	v	10s	Berhasil
18	Daun keenam	-	v	v	11s	Berhasil
19	Kardus ketiga	-	-	v	10s	Tidak
20	Kertas ketiga	-	-	v	10s	Tidak
Presentasi Keberhasilan					80%	
Presentasi Kegagalan					20%	

Gambar 12. Hasil Pengujian Jenis Sampah Organik

6. Hasil Pebujian An-Organik

Hasil pengujian bisa dilihat di gambar 12. Pengujian jenis sampah An-organik dengan 20 kali percobaan.

No	Jenis Sampah	Sensor			waktu	Keterangan
		Proximity Inductive	Proximity Capacitive	Sensor Jarak		
1	Plastik satic	-	v	v	17s	Berhasil
2	Plastik bening	-	-	v	17s	Tidak
3	Teh Gelas	-	-	v	17s	Tidak
4	Plastik Permen	-	v	v	17s	Berhasil
5	Pkastik Mie	-	v	v	17s	Berhasil
6	Aqua 600ml	-	-	v	17s	Tidak
7	Akrelic	-	-	v	17s	Tidak
8	Plastik Jingjingan	-	v	v	17s	Berhasil
9	Plastik Jingjingan	-	-	v	17s	Tidak
10	Plastik Permen	-	v	v	17s	Berhasil
11	Pkastik Mie	-	v	v	17s	Berhasil
12	Aqua 600ml	-	v	v	17s	Berhasil
13	Teh Gelas	-	v	v	17s	Berhasil
14	Plastik satic	-	v	v	17s	Berhasil
15	Solasiban	-	v	v	17s	Berhasil
16	Aqua 200ml	-	v	v	17s	Berhasil
17	Plastik Makanan	-	v	v	17s	Berhasil
18	Plastik Ciki	-	v	v	17s	Berhasil
19	plastik sunlight	-	-	v	17s	Tidak
20	Bungkus Obat	-	v	v	17s	Berhasil
Presentasi Keberhasilan					80%	
Presentasi Kegagalan					20%	

Gambar 13. Hasil Pengujian Jenis Sampah An-Organik

7. Hasil Pengujian Metal

Hasil pengujian bisa dilihat di gambar 14. Pengujian jenis sampah metal dengan 20 kali percobaan.

No	Jenis Sampah	Sensor			waktu	Keterangan
		Proximity Inductive	Proximity Capacitive	Sensor Jarak		
1	Obeng	v	v	v	17s	Berhasil
2	Sendok	v	v	v	17s	Berhasil
3	Garpuh	v	v	v	17s	Berhsail
4	vincet	v	v	v	17s	Berhsail
5	Mur	v	v	v	17s	Berhsail
6	Baud	v	v	v	17s	Berhsail
7	cutter	v	v	v	17s	Berhsail
8	Obeng	v	v	v	17s	Berhsail
9	Sendok	v	v	v	17s	Berhsail
10	Garpuh	v	v	v	17s	Berhsail
11	vincet	v	v	v	17s	Berhsail
12	Mur	v	v	v	17s	Berhsail
13	Baud	v	v	v	17s	Berhsail
14	cutter	v	v	v	17s	Berhsail
15	Pisau	v	v	v	17s	Berhsail
16	Paku	v	v	v	17s	Berhsail
17	Tutup Botol Kaleng	v	v	v	17s	Berhsail
18	Minuman Kaleng	v	v	v	17s	Berhsail
19	Pisau	v	v	v	17s	Berhsail
20	Paku	v	v	v	17s	Berhsail
Presentasi Keberhasilan					100%	
Presentasi Kegagalan					0	

Gambar 13. Hasil Pengujian Sampah Jenis Metal

4. KESIMPULAN DAN SARAN

kesimpulan dari hasil pengujian dan penelitian tersebut, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Saat sampah belumm masuk ke tempat sampah, mekanik di tempat sampah belum bekerja. *Conveyor* akan bekerja setelah sampah di identifikasi oleh sensor proximity
2. Tempat sampah otomatis sudah dapat dipergunakan dengan 3 jenis sampah.
3. Waktu tempuh 10-17 detik dari pertama masuk sampah samapai ktempat sampah akhir.
4. Pada pembacaan sensor proximity dan sensor ultrasonik kurang lebih 3 detik pertiap jenis sampah yang dimasukan.
5. Heater ini dapat mengkerutkan jenis sampah An-organik
6. Ukuran maksimal pada sampah kurang lebih 5cm x 10cm.

Adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut :

1. Perlu dikembangkan lagi pada bagian tempat sampah organik dengan menambahkan mesin pencacah agar ketika sampah organik masuk ke tempat sampah bisa di daur ulang lebih cepat.
2. Penambahan modul suara untuk pemberitahuan kepada pembuang sampah agar bisa menjadi edukasi.
3. Perlu dikembangkan lagi dengan menambahkan tangan robot, agar bisa memilah sampah dengan beberapa jenis sampah.
4. Perlu dikembangkan lagi dengan modul kamera sehingga bisa mngetahui objek sampah berbentuk kecil atau besar dengan menggabungkan pengolahan citra.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Tim Penulis PS, 2008 *Penanganan dan Pengelolaan Sampah*, Jakarta : Penebar Swadaya, hlm 6.

[2] Djaundi Feri, 2011 *Pengenalan Arduino* Jakarta Barat : Elex media, hlm 2

[3] Anonim, 2014 *Macam Macam Arduino*, http://tentangarduino.blogspot.co.id/2014/09/macam-macam-arduino-iniakan-saya.html. Diakses pada tanggal 21 Juni 2016.

[4] Theo, 2014 *Proximity Switch (Sensor Jarak)*, http://electricmechanic.blogspot.co.id/2012/09/proximity-switch-sensor-jarak.html. Diakses pada bulan April 2015.

[5] Alatuji, 2016 *Sensor Jarak*, http://www.alatuji.com/kategori/300/sensor-jarak. Diakses pada tanggal 20 Juni 2016.

[6] Anonim, 2013 *Sensor Jarak SHARP GP2Y0A21*, http://www.geraicerdas.com /sensor/sensor-jarak-sharp-gp2y0a21-detail. Diakses pada tanggal 21 Juni 2016.

[7] Istiyanto,Jazi Eko, 2014. *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android*. Yogyakarta: Andi.

[8] Anonim, 2014. *Motor DC*, http://zonaelektro.net/motor-dc/. Diakses pada tanggal 2i Juni 2016.

[9] Syahrul, 2014. *Pemograman Mikrokontroler AVR Bahasa Assembly dan C*. Bandung: Informatika Bandung, hlm 561 dan 564.

[10] Agustanto, 2014. *Electrical Heating Element (elemen pemanas listrik)*. http://penjualheater.blogspot.co.id/p/tentang-heater.html. Diakses pada tanggal 21 Juli 2016.

[11] Situmeang, Euni, 2014. *Heater*. https://www.scribd.com/document/239615817/HEATER. Diakses pada tanggal 15 Juli 2016.

[12] Anonim,2014. *Prinsip Kerja Optocoupler*. http://www.infoservicetv.com/prinsip-kerja-optocoupler.html. Diakses pada tanggal 21 Juli 2016.

[13] Sumanto, 1991. *Teori Transformator*. Yogyakarta: Andi Offset.

[14] Albert, P, Malvino. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jilid 1, Jakarta : Salemba Teknika, 2003.

[15] Elektronika Dasar, 2012. *Teori Relay Elektro Mekanik.*

http://elektronika-dasar.web.id/teori-relay-elektro-mekanik/. Diakses pada tanggal 22 Juli 2016.