

## **AUTOMATIC WARNING SYSTEM SMARTTRASH (AWASSH) BERBASIS ARDUINO NANO**

Oleh : Rifqi Tholib (13507134001), Universitas Negeri Yogyakarta  
[rifqi\\_exe@yahoo.com](mailto:rifqi_exe@yahoo.com)

### **Abstrak**

“Automatic Warning System Smarttrash (AWASSH) Berbasis Arduino Nano” adalah alat yang diharapkan dapat memudahkan manusia memudahkan saat membuang sampah tanpa harus menyentuh tempat sampah secara langsung, sehingga memberikan kenyamanan, kemudahan bagi semua orang yang ingin membuang sampah dan membantu para petugas kebersihan di tempat-tempat umum seperti rumah sakit, hotel, bank dan tempat umum lainnya. Pembuatan *Automatic Warning System Smarttrash* (AWASSH) Berbasis Arduino Nano melalui beberapa tahap yaitu identifikasi kebutuhan, perancangan perangkat keras (*Hardware*), perancangan perangkat lunak (*Software*), perancangan rangkaian, pembuatan alat dan pengujian alat. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan diperoleh hasil bahwa *Automatic Warning System Smarttrash* (AWASSH) Berbasis Arduino Nano bekerja seperti yang diharapkan, yaitu rangkaian catu daya yang stabil sebesar 12 volt dan 5 volt, sensor HC-SR04 dapat mendeteksi manusia pada jarak 25 cm dan dapat mendeteksi jika sampah penuh. Tempat sampah pintar dapat membuka dan menutup secara otomatis dan mengirim pemberitahuan berupa *short message service* (SMS) saat kondisi tempat sampah penuh, secara keseluruhan alat ini bekerja 100% seperti yang diharapkan.

**Kata Kunci :** *Arduino Nano, Automatic Warning System Smarttrash, SMS.*

### **Abstract**

*Automatic Warning System Smarttrash (AWASSH) is an Arduino Nano-based tool that is expected to make it easier for humans to dispose of garbage without having to touch the trash directly, thus providing comfort, convenience for everyone who wants to throw garbage and help the janitor in place - public places such as hospitals, hotels, banks and other public places. The manufacture of Automatic Warning System Smarttrash (AWASSH) through several stages of identification of needs, hardware design, software design (software), circuit design, tool making and tool testing. Based on the results of tests that have been implemented, the results obtained that the Automatic Warning System Smarttrash (AWASSH) work as expected, which is a stable circuit power supply of 12 volts and 5 volts, HC-SR04 sensor can detect humans at a distance of 25 cm and can Detect if garbage is full. Smart trash can open and close automatically and send notifications of short message service (SMS) when the garbage is full, overall this tool works 100% as expected.*

**Keywords:** *Arduino Nano, Automatic Warning System Smarttrash, SMS.*

## **PENDAHULUAN**

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi kebutuhan informasi yang cepat sangat di butuhkan dalam berbagai sektor kehidupan, sehingga menunjang kinerja sektor-sektor tersebut, salah satunya adalah aspek kebersihan. Banyak sarana yang dirancang secara otomatis untuk membantu kegiatan manusia dalam menjaga kebersihan lingkungan ataupun ruangan. Terutama di tempat-tempat umum seperti rumah sakit, hotel, bank dan tempat umum lainnya. Karena dengan teknologi menjadikan segala sesuatu yang dilakukan menjadi lebih mudah. Salah satunya aplikasi di sektor kebersihan yaitu tempat sampah.

Membuang sampah adalah aktivitas sehari-hari manusia yang memindahkan benda-benda tidak berharga yang sudah tidak berguna lagi baginya ke tempat lain. Sampah jika tidak diurus dan dikelola dengan baik dapat menyebabkan masalah lingkungan yang sangat merugikan. Sampah yang menumpuk dan membusuk dapat menjadi sarang kuman dan bakteri yang dapat mengganggu kesehatan dan mengganggu estetika lingkungan.

Tempat sampah merupakan sebuah tempat yang digunakan untuk menampung sampah. Beberapa syarat pokok tempat penyimpanan sampah sementara (*container*) menurut Depkes RI Tentang pembuangan sampah (1987:34) antara lain

yaitu mempunyai tutup dan sebaiknya mudah dibuka/ditutup tanpa mengotori tangan, mudah diisi dan dikosongkan serta mudah dibersihkan, mudah dijangkau baik oleh pemakai maupun petugas pengumpul sampah.

Dari latar belakang di atas penulis berinisiatif membuat tugas akhir yang berjudul “*Automatic Warning System Smarttrash (AWASSH) Berbasis Arduino Nano*” yaitu sebuah tempat sampah pintar yang pengoperasiannya dilakukan secara otomatis, sehingga dari uraian latar belakang diatas dapat dibuat suatu rumusan masalah yaitu bagaimana perancangan *hardware* dan *software Automatic Warning System Smarttrash (Awassh) Berbasis Arduino Nano* dan bagaimana unjuk kerja *Automatic Warning System Smarttrash (AWASSH) Berbasis Arduino Nano*.

Tempat sampah pintar ini dibuat dari kombinasi alat komunikasi, sensor, mikrokontroler dan alarm. Tempat sampah pintar ini dilengkapi dengan sistem peringatan otomatis yang akan mengirimkan informasi tempat sampah dalam kondisi penuh ke petugas yang dikirimkan melalui modem gsm *wavecom* dalam bentuk SMS (*Short Message Service*).

Keseluruhan sistem terdiri dari tiga bagian yaitu : 1. *Input* 2. Proses, dan 3. *Output*. Pada bagian *input* terdiri dari (1) Sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi sebagai pendeteksi jarak manusia dengan tempat sampah; (2) Sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi sebagai pendeteksi sampah yang ada di dalam tempat sampah.

Bagian kendali terdiri dari (1) Arduino Nano digunakan untuk mengendalikan keseluruhan sistem; (2) Modem GSM digunakan untuk memproses perintah menerima dan mengirim data ke handphone yang telah memberikan perintah. Sedangkan bagian *output* terdiri dari (1) Motor servo berfungsi sebagai

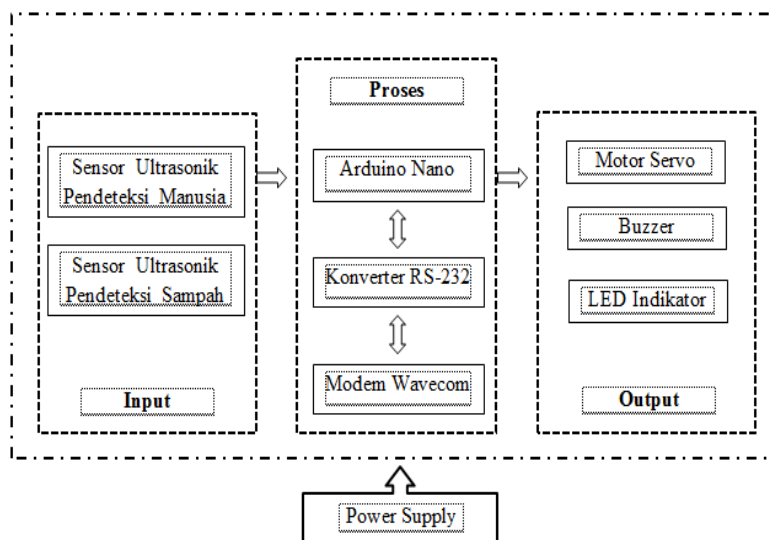
penggerak tutup tempat sampah; (2) *Buzzer* berfungsi sebagai alarm; 3) LED indikator saat kondisi tempat sampah penuh.

## METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu : blok diagram, perancangan sistem perancangan program, pengujian alat, dan pengambilan data.

### A. Blok Diagram

Diagram blok sistem secara keseluruhan dibuat untuk mempermudah penulis dalam pembuatan alat *automatic warning system smarttrash*. Blok diagram sistem secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem pada Gambar 1 menjelaskan susunan sistem secara keseluruhan bahwa bagian *input* terdiri dari sensor ultrasonik pendeteksi manusia, sensor ultrasonik pendeteksi sampah,

*controller* menggunakan Arduino Nano, modem *wavecom* sebagai penerima dan pengirim data dan dibagian *output* terdiri dari motor servo, *buzzer* dan LED indikator.

## B. Perancangan Sistem

Perancangan sistem terdiri dari perancangan *hardware*, perancangan *software* dan perancangan program.

### 1. Perancangan *Hardware*

Perancangan hardware merupakan perancangan rangkaian-rangkaian yang dibutuhkan, antara lain rangkaian catu daya dan *shield* untuk Arduino. Setelah itu rangkain dan shield tersebut diletakan pada akrilik yang kemudian dirakit menjadi satu dengan tempat sampah.

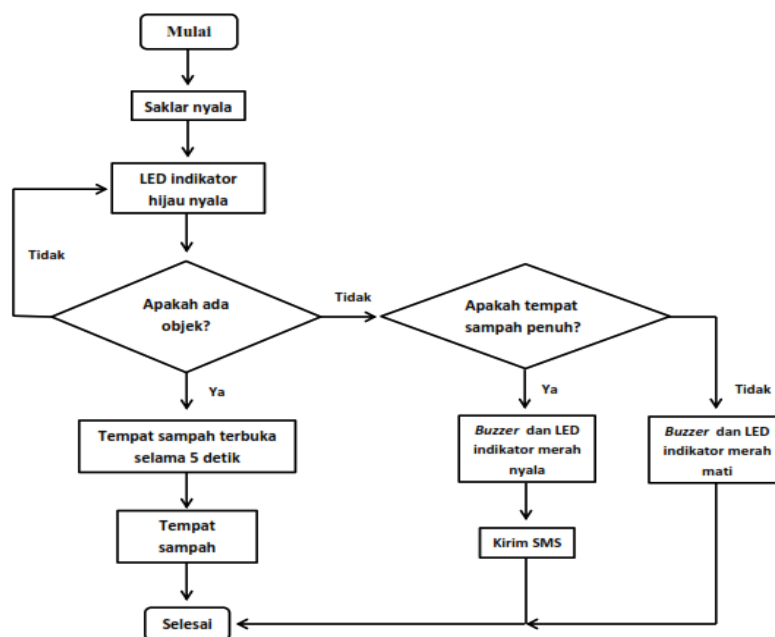
### 2. Perancangan *Software*

Perancangan perangkat lunak merupakan langkah yang paling menentukan dalam proses pembuatan *Automatic Warning System Smarttrash* (AWASSH) Berbasis Arduino Nano, perangkat lunak menggunakan bantuan *software* Arduino 1.6.9 dengan bahasa

pemrograman yang digunakan adalah bahasa C++ dengan versi yang telah disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino. Program yang telah dibuat kemudian dicompile sehingga akan diperoleh file dengan ekstensi \*.ino. file inilah yang nantinya akan didownload ke mikrokontroler Arduino Nano.

### 3. Perancangan Program

Perancangan program pada *Automatic Warning System Smarttrash* (AWASSH) Berbasis Arduino Nano berikut diawali dengan membuat *flowchart*, untuk mempermudah penulis dalam penyusunan. *Flowchart* tersebut akan di jadikan pedoman dalam membuat program untuk alat ini. *Flowchart* program alat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* Program Utama

## HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat meliputi pengukuran rangkain catu daya, pengujian sensor ultrasonik, pengujian modem gsm dan pengujian alat secara keseluruhan. Hasil pengujian ditunjukkan tabel berikut:

### Pengujian Rangkaian Catu Daya

Tabel 1. Hasil Pengukuran Catu Daya

Tegangan	Nilai Voltase
Adaptor 5 Volt	5.04 Volt DC
Adaptor 12 Volt	12.04 Volt DC
Arduino Nano	4.98 Volt DC
Adaptor modem wavecom	12.3 Volt DC

Tabel 1. adalah hasil pengujian catu daya, pengukuran dilakukan pada bagian *output* catu daya 5 volt dan 12 volt, tegangan *input* Arduino Nano dan tegangan *output* modem *wavecom*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan kerja yang masuk sebelum ke Arduino Nano, karena Arduino Nano hanya beroperasi pada tegangan masukan 7 – 12 volt. Berikut pada tabel 1 adalah hasil dari pengukuran pada masing-masing blok bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan dari masing-masing blok piranti.

### Pengujian Sensor Ultrasonik

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No.	Jarak (cm)	Pembacaan Sensor (cm)	Error (%)	Rata-rata Error (%)
1	5	4.615	7.70	1,94
2	10	9.713	2.87	
3	15	15.318	2.12	
4	20	20.426	2.13	
5	25	25.517	2.07	
6	30	30.348	1.16	
7	35	35.382	1.09	
8	40	40.410	1.03	
9	45	45.231	0.51	
10	50	50.071	0.14	
11	55	54.725	0.50	

Tabel 2. adalah pengujian perbandingan pengukuran jarak dengan meteran dan sensor ultrasonik dengan rentang kenaikan 5 cm, diperoleh hasil perbandingan pengukuran jarak Sensor Ultrasonik dengan Meteran didapat *error* selisih pembacaan. Berikut *error* yang didapat dalam pengukuran:

$$\text{Error \%} = \left| \frac{\text{Jarak sampel} - \text{pembacaan}}{\text{Jarak sampel}} \right| \times 100 \%$$

Dari data yang di dapat dari pengujian pembacaan sensor terlihat bahwa sensor memiliki tingkat pengukuran yang presisi dengan rata-rata kesalahan sebesar 1,94%.

### Pengujian Sinyal Modem Wavecom

Pengujian kekuatan sinyal bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat sinyal dari masing-masing *provider* yang dipakai pada modem *wavecom*.

Tabel 3. Pengujian Sinyal Modem

Pengiriman pesan	Modem Dataran Rendah dengan Pengguna Dataran rendah			Modem Dataran Rendah dengan Pengguna Dataran Tinggi		
	Waktu	Status	Kuat sinyal (dBm)	Waktu	Status	Kuat sinyal (dBm)
Modem ke Pengguna	2s	Sukses	$\text{dBm} = -113 + (\text{<rssi>x2})$ $= -113 + (17 \times 2)$ $= -79$	5s	Sukses	$\text{dBm} = -113 + (\text{<rssi>x2})$ $= -113 + (19 \times 2)$ $= -75$
Pengguna ke Modem	3s	Sukses		5s	Sukses	

Tabel 3. merupakan hasil dari pengujian modem *wavecom* yang di letakan pada dataran rendah dan pengirim pesan singkat juga berada didataran rendah. Kekuatan sinyal pengguna di dataran rendah yaitu -79 yang berarti mempunyai sinyal yang baik dan Kekuatan sinyal pengguna di dataran tinggi yaitu -75 yang berarti mempunyai sinyal yang baik.

### Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian unjuk kerja secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui *Automatic Warning System Smarttrash* yang sudah jadi apakah sistem sudah berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan dengan mencoba 3 kondisi tempat sampah yaitu : kondisi awal saat tempat sampah pintar dihidupkan, kondisi ketika tempat sampah membuka secara otomatis, kondisi tempat sampah dalam keadaan penuh.



Gambar 3. Kondisi belum penuh

Gambar 3. merupakan kondisi awal saat tempat sampah pintar dihidupkan, lampu indikator hijau akan menyala saat kondisi tempat sampah belum penuh.



Gambar 4. Kondisi saat ada yang membuang sampah

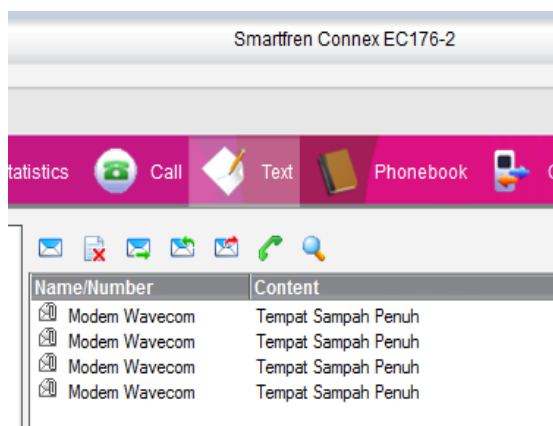
Gambar 4. di bawah ini merupakan kondisi ketika tempat sampah membuka secara otomatis jika ada yang ingin membuang sampah dengan jarak maksimal 25 cm dari tempat sampah.



Gambar 5. Kondisi tempat sampah penuh

Gambar 5. di bawah ini merupakan kondisi tempat sampah dalam keadaan penuh, LED indikator merah dan *buzzer*

menyala sebagai peringatan bahwa tempat sampah penuh. Saat bersamaan sistem akan mengirim informasi yang berupa SMS secara berulang ke pengguna sampai tempat sampah kosong.



Gambar 6. Tampilan SMS saat kondisi tempat sampah penuh

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dari *Automatic Warning System Smarttrash* (AWASSH) Berbasis Arduino Nano, maka dapat diambil kesimpulan :

1. *Automatic Warning System Smarttrash* (AWASSH) Berbasis Arduino Nano, dirancang dari perangkat keras (*hardware*) yaitu rangkaian catu daya, arduino nano, sensor ultrasonik, motor servo, *buzzer*, LED indikator dan modem gsm.
2. Perangkat lunak (*software*) yang diaplikasikan dalam sistem ini adalah program yang dibangun dengan

bahasa pemrograman Arduino. Berdasarkan pengujian sudah dapat bekerja dengan baik untuk membaca jarak manusia dan sampah yang mempunyai toleransi *error* 1,94 %, tutup membuka dengan lama waktu sesuai dengan yang ditentukan yaitu 5 detik, dan memberikan informasi tempat sampah penuh dengan cepat.

3. Unjuk Kerja *Automatic Warning System Smarttrash* (AWASSH) Berbasis Arduino Nano 100 % sudah sesuai dengan fungsi yang direncanakan.

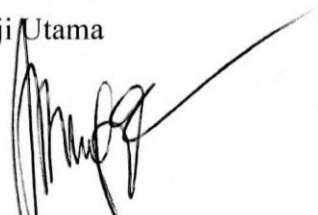
### Saran

*Automatic Warning System Smarttrash* (AWASSH) Berbasis Arduino Nano ini dikembangkan dengan lebih baik lagi menggunakan baterai guna mengantisipasi apabila terjadi pemadaman maka alat masih dapat bekerja dengan baik, memperbesar kapasitas tempat sampah sehingga dapat menampung sampah lebih banyak, menggunakan sinyal provider yang kuat, dan dikembangkan dengan satu modem gsm untuk beberapa tempat sampah, sehingga dapat meminimalisir penggunaan modem gsm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiwimarta, Dra. Sri Sukesni. DKK. 1983. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Andrianto, Heri. 2015. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C*. Bandung: Informatika Bandung.
- Dinata, Yuwono Marta. 2015. *Arduino Itu Mudah*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Hendriyono Dede. (2014). Mengenal Arduino Nano. Diambil pada 28 April 2016, dari <http://www.hendriyono.com/blog/post/mengenal-arduino-nano>
- Herlambang. (2010). *Pengertian Sensor*. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2014, dari <http://www.nubielab.com/elektronika/analog/pengertian-sensor>
- Pangestu, Prasetyo. (2016). Pengertian dan Contoh *Buzzer* di Proteus. Diakses dari (<http://www.prasell.com/2016/04/pengertian-dan-contoh-buzzer-di-proteus.html>. pada tanggal 2 Juni 2016).
- Saftari, Firmansyah. 2015. *Proyek Robotik Keren dengan Arduino*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Santoso, Hari. (2015). Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya. Diakses dari (<http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>. pada tanggal 2 Juni 2016).
- Sapta Ajie. 2015. *Komunikasi Serial Asinkron RS232 Dengan Arduino*, (Online), (<http://saptaji.com/2015/07/27/komunikasi-serial-asinkron-rs232-dengan-arduino/>, diakses 1 Juli 2016).

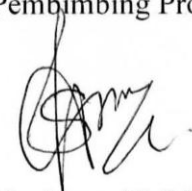
Mengetahui,  
Penguji Utama



**Muhammad Munir, M.Pd**  
NIP. 19630512 198901 1 001

Yogyakarta, 9 Mei 2017

Menyetujui,  
Pembimbing Proyek Akhir



**Nurkhamid, M.Kom., Ph.D**  
NIP. 19680707 199702 1 001