

## PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Sela Pebrinita<sup>[1]</sup>Hendri<sup>[2]</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro Industri, <sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro

<sup>3</sup>Dosen Teknik Elektro

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

E-mail: selapebrinita123@gmail.com

**Abstrak** — Dalam kehidupan bermasyarakat masalah yang sering di temui ialah permasalahan mengenai sampah yang tak terkendali jumlahnya. Pada umumnya tempat sampah yang ada hanya berupa tempat sampah biasa dengan sampah yang bercampur dan juga seringkali penuh sehingga sampah bertumpuk, tumpah dan tercecer. Untuk mengantisipasi semua itu, tugas akhir ini di desain dapat memisahkan jenis sampah basah dan kering. Dengan memanfaatkan sensor Photodiode dan sensor air. Di samping itu, pada tugas akhir ini juga terdapat sensor Ultrasonik untuk membaca jarak kepenuhan tempat sampah. Pada alat ini juga dapat mengirim pesan ketika tempat sampah telah penuh. Dengan memanfaatkan modul GSM SIM800L. Selain itu, pada tugas akhir ini terdapat buzzer / alarm yang mengeluarkan bunyi saat tempat sampah penuh.

**Kata Kunci** : Mikrokontroler Atmega 8535, Sensor Photodiode, Sensor Air, Motor servo, Modul GSM.

**Abstract** — In social life the problem that is often encountered is uncontrolled waste. In general, the trash only in the form of an ordinary trash can with rubbish that is mixed and also often full so that the garbage is oiled up, spilled and scattered. To anticipate the problem, this project is designed to be able to separate the types of wet and dry waste. This project use photodiode sensors and water sensors, in addition in this project there is also an ultrasonic sensor for reading the fullness of the trash. This trash bin can also send messages when the trash is full by utilizing the SIM800L GSM module. In addition this project there is a buzzer that sounds when the trash bin is full.

**Keywords** : Atmega 8535 microcontroller, Photodiode Sensor, Water Sensor, Servo Motor, GSM Module.

### I. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat sekarang ini telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi masalah disekitarnya dengan seringan mungkin.

Permasalahan yang sering ditemui dalam kehidupan ialah permasalahan mengenai sampah yang tak terkendali jumlahnya. Sampah menjadi masalah lingkungan yang sampai saat ini belum dapat ditangani secara baik. Permasalahan sampah ini akan berdampak terhadap kebersihan lingkungan dan juga kebersihan manusia itu sendiri. Di Indonesia sendiri pemerintah juga sudah mengeluarkan

undang-undang tentang pengelolaan sampah. Namun pada pelaksanaannya pengelolaan jumlah sampah tidak seimbang dengan produksinya. Pada umumnya tempat sampah yang ada hanya tempat sampah biasa yang seringkali didalamnya menampung sampah yang beragam jenisnya sehingga mempersulit proses pemisahan. Tempat sampah yang ada juga seringkali penuh dan dibiarkan begitu saja sehingga sampah bertumpuk, tumpah dan tercecer.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah alat berupa tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler, Sensor

Photodiode, Sensor Air, Sensor Ultrasonik, Buzzer, Motor servo, LCD dan modul GSM.

## II. STUDI PUSTAKA

Pada landasan teori di uraikan mengenai beberapa teori umum yang di gunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

### A. Sampah

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Secara sederhana, jenis sampah dibagi berdasarkan sifatnya dipilah menjadi sampah basah (sampah Organik) dan sampah Kering (Sampah Anorganik).

Sampah Basah (Sampah Organik) adalah sampah yang berasal dari makhluk hidup. Contoh sampah basah ialah daun-daunan, sampah dapur dan lain-lain. Sampah Kering (Sampah Anorganik) adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non hayati, berupa produk, sintetik tetapi tidak termasuk sisa makanan dan benda-benda yang sangat mudah membusuk. Contoh sampah kering ialah sampah hasil sisa rumah tangga, kantor dan lain sebagainya.

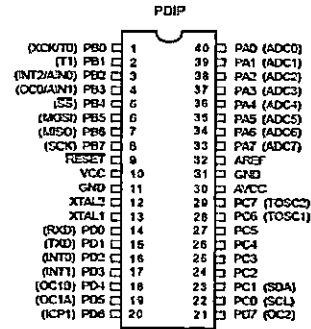
### B. Tempat Sampah

Tempat sampah adalah tempat untuk menampung sampah sementara yang biasanya terbuat dari logam, plastik, *Fiberglass* dan *stainless steel*. Tempat sampah biasanya ditempatkan diberbagai lokasi strategis seperti tempat umum, tempat keramaian, pinggir jalan dan berbagai tempat lainnya. Kebanyakan tempat sampah harus dibuka manual, namun saat ini juga ada yang menggunakan pedal untuk memudahkan menutup dan membuka tempat sampah tersebut.

### C. Komponen

Berikut beberapa komponen yang digunakan pada tugas akhir ini :

#### 1. Mikrokontroler Atmega 8535

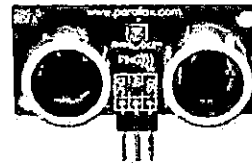


Gambar 1. Konfigurasi Pin Atmega 8535

Mikrokontroler atmega 8535 merupakan mikrokontroler 8-bit CMOS dengan pemakaian daya rendah dan instruksi dijalankan hanya satu *clock*. Atmega 8535 memiliki memori program dengan kapasitas 8 Kbyte dan pada memori data terdapat 32 *register* umum, 64 *register input/output* dan 512 byte SRAM, serta fitur ADC. Untuk Atmega 8535 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

#### 2. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik merupakan sensor jarak yang mampu mendeteksi adanya objek berkisar 3 cm – 300 cm.



Gambar 2. Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik bekerja mendeteksi objek dengan cara mengirimkan gelombang Ultrasonik dan kemudian menerima pantulan gelombang tersebut.

#### 3. Sensor Photodiode

Photodiode merupakan jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh *transmitter/LED*.

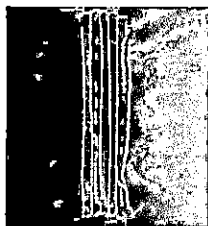


Gambar 3. Simbol dan Bentuk Fisik Photodiode

Photodiode bekerja berdasarkan intensitas cahaya. Saat photodiode terkena cahaya maka photodiode bekerja seperti diode pada umumnya. Tetapi, saat tidak mendapat cahaya maka photodiode akan berperan seperti resistor dengan nilai tahanan yang besar sehingga arus listrik tidak dapat mengalir.

#### 4. Sensor Air

Sensor air merupakan sensor yang memanfaatkan media air sebagai pemicu rangkaian sensornya yang selanjutnya diproses lebih lanjut sesuai kebutuhan.

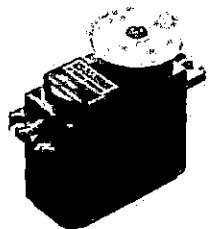


Gambar 4. Bentuk Fisik sensor Air

Sensor air pada tugas akhir ini adalah sensor yang dibuat sendiri yang terbuat dari kawat yang memiliki polaritas positif dan negatif pada masing-masing kawat. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip konduktivitas dimana konduktivitas merupakan kemampuan dalam menghantarkan listrik oleh suatu benda.

#### 5. Motor Servo

Motor servo terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, sebuah potensiometer, sebuah output dan sebuah kontrol elektronik. Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (PWM).



Gambar 5. Konstruksi Motor Servo

Motor servo pada tugas akhir ini berfungsi sebagai penggerak pemisah sampah. Servo akan bergerak kekiri atau kekanan sesuai dengan jenis sampah yang dibaca oleh sensor.

#### 6. Buzzer

*Buzzer* merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya *buzzer* digunakan sebagai pemberi tanda peringatan atau *alarm*, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi.

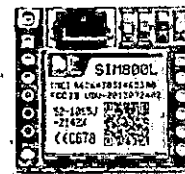


Gambar 6. Bentuk Fisik *Buzzer*

*Buzzer* atau *alarm* pada tugas akhir ini berfungsi sebagai indikator yang akan mengeluarkan suara ketika tempat sampah basah atau tempat sampah kering telah penuh.

#### 7. Modul GSM

Pada tugas akhir ini modul GSM yang digunakan ialah SIM800L, dimana SIM800L merupakan modul yang siap digunakan sebagai modul suara, data, Fax dan SMS. SIM800L ini juga mendukung 10 tingkat kecepatan transfer data.



Gambar 7. Bentuk Fisik SIM800L

Pada tugas akhir ini digunakan untuk mengirim pesan ketika tempat sampah basah atau kering telah penuh ke nomor *telephone* yang diinputkan.

#### 8. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai media penampil data yang efektif dalam suatu sistem elektronik. Pada tugas akhir ini LCD hanya digunakan untuk menampilkan tulisan jenis sampah yang terdeteksi, jarak kepenuhan tempat sampah dan tulisan ketika tempat sampah penuh.

## 9. Power Supply

Untuk power supply yang digunakan pada tugas akhir ini 5 VDC dari Tegangan 220VAC PLN yang diturunkan menggunakan trafo step down menjadi 9 VAC lalu disearahkan menggunakan 4 buah dioda dan untuk menghilangkan riak tegangan digunakan kapasitor sebagai filter, selanjutnya untuk mendapatkan tegangan keluaran 5 VDC yang diinginkan digunakan IC 7805. Tegangan 5 VDC ini di gunakan untuk menyuplai mikrokontroler Atmega 8535 dan Motor Servo.

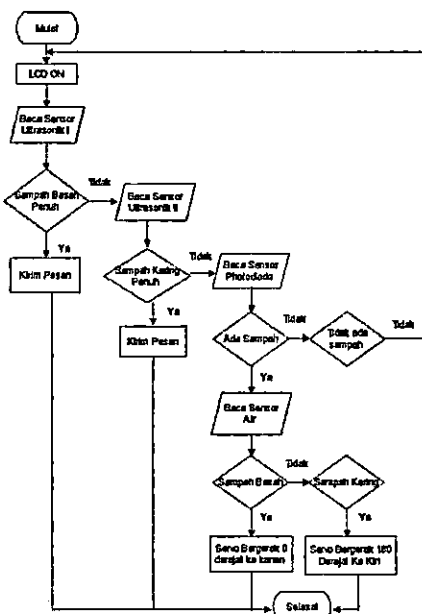
## D. Perangkat Lunak

Perangkat lunak pada tugas akhir ini terdiri dari dua pembahasan yaitu bahasa pemograman C dan Flowchart.

### 1. Bahasa Pemograman C.

Bahasa C merupakan bahasa pemograman tingkat menengah dimana bahasa C disebut juga sebagai bahasa pemograman terstruktur dan fungsional karena struktur-strukturnya menggunakan fungsi – fungsi sebagai program bagian. Kelebihan program dengan bahasa C adalah bahasa C ini sangat sesuai untuk pemecahan masalah sistem cerdas dan kekurangannya yaitu membutuhkan pengetahuan lebih untuk membuat proram dengan bahaa level ini.

### 2. Flowchart



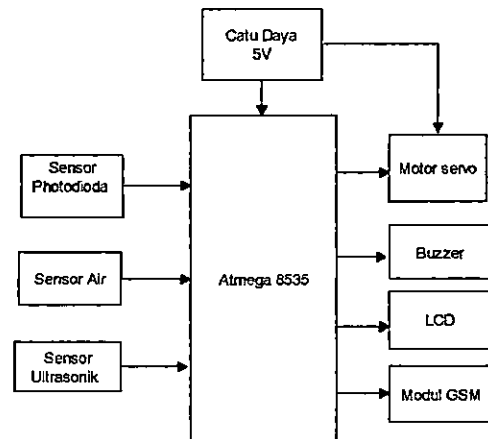
Gambar 8. Flowchart Sistem kerja Alat

## III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan pembuatan alat yang meliputi perancangan dan pembuatan *hardware* dan *software*.

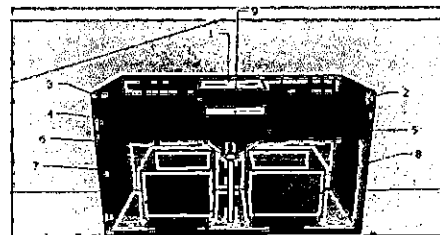
### A. Blok Diagram

Blok diagram perancangan alat merupakan suatu pernyataan gambar yang ringkas dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran sistem.



Gambar 9. Blok Diagram

### B. Perancangan Bentuk Fisik Alat



Gambar 10. Fisik alat sistem


Keterangan gambar :

1. Lubang Pembuangan Sampah
2. Sensor Photodioda
3. Sensor Air
4. Sensor Ultrasonik 1
5. Sensor ultrasonik 2
6. Motor Servo
7. Tempat Sampah Basah
8. Tempat Sampah kering
9. LCD

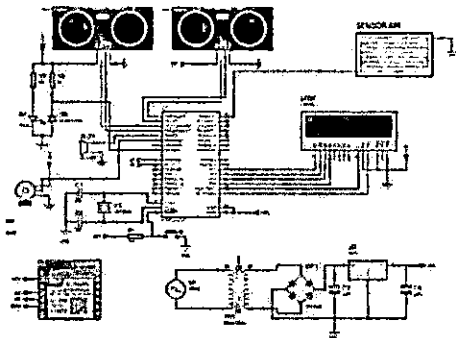
### C. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini terdiri dari perancangan beberapa rangkaian yaitu :

1. Rangkaian *Power Supply*
2. Rangkaian Mikrokontroler Atmega 8535
3. Rangkaian Sensor Photodiode
4. Rangkaian Sensor Air
5. Rangkaian Sensor Ultrasonik
6. Rangkaian *Buzzer*
7. Rangkaian Motor Servo
8. Rangkaian LCD
9. Rangkaian GSM SIM800L

Output IC 7805	4,98 VDC	
-------------------	-------------	---

Rangkaian keseluruhan tempat sampah pintar ini dapat dilihat pada gambar berikut :

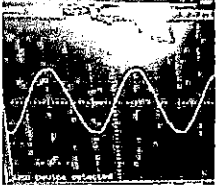
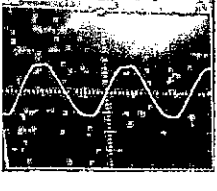
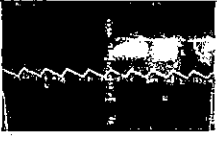


Gambar 11 . Rangkaian keseluruhan

#### IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian yang dilakukan pada tugas akhir ini meliputi pengujian catu daya, pengujian atmega 8535, pengujian sensor photodiode, sensor air dan pengiriman sms.

##### 1. Catu daya (*Power Supply*)

Pengukuran	Tegangan	Gelombang
Tegangan Primer	220 VAC	
Tegangan sekunder	9,7 VAC	
Tegangan keluaran dioda	10,7 VDC	

Rangkaian catu daya merupakan rangkaian yang utama dan penting bagi suatu alat atau sistem, karena catu daya akan memberikan supply daya ke setiap blok rangkaian. Pada alat ini tegangan keluaran dari catu daya yang dibutuhkan adalah 5 Vdc.

##### 2. Pengujian mikrokontroler Atmega 8535

Pengukuran	Tegangan		
	I	II	III
Logika Low	0 V	0 V	0 V
Logika High	4,8 V	4,66 V	4,84 V

Pada pengujian mikrokontroler dilakukan tiga kali pengujian untuk mendapatkan nilai rata-rata saat tegangan high dan tegangan low. Mikrokontroler bekerja hanya pada dua kondisi saja yakni *high* ( 1 ) dan *low* ( 0 ). Dari tabel hasil pengujian dapat dilihat bahwa mikrokontroler bekerja dalam batas ideal karenamikrokontroler memiliki tegangan kerja antara 4,5 Volt hingga 5,5 Volt.

##### 3. Pengujian Sensor Photodiode

Pengukuran	Tegangan			Logika
	I	II	III	
Ada Sampah	4,4 V	4,6V	4,2V	high
Tidak Ada Sampah	0,2 V	0,2 V	0,2 V	Low

Dari hasil tiga kali pengujian dapat dilihat bahwa pada saat ada sampah tegangan akan *high*, dimana pada saat ada sampah cahaya terhalang sehingga intensitas cahaya yang diterima oleh photodiode akan semakin kecil dan tegangan akan semakin besar. Hal ini akan berkebalikan saat sensor

mendeteksi tidak adanya sampah cahaya tidak terhalang sehingga intensitas cahaya yang diterima semakin besar dan tegangan akan semakin kecil.

#### 4. Pengujian Rangkaian Sensor Air

Pengukuran	Tegangan		
	I	II	III
Sampah Kering	4,3 V	4,4 V	4,7 V
Sampah Basah	3,2 V	3,7 V	4 V

Pada tugas akhir ini sensor air digunakan sebagai pendeteksi sampah basah dan sampah kering. Sensor ini bekerja mendeteksi kandungan air pada permukaan sampah. Sensor air ini bekerja dengan memberikan nilai ADC (*Analog Digital Converter*) pada program yang diinputkan.

#### 5. Pengujian Rangkaian GSM

Keterangan	Tampilan
Tempat sampah kering Penuh	
Tempat Sampah Basah Penuh	

Pada tugas akhir ini untuk pengiriman pesan digunakan modul SIM800L yang akan mengirimkan pesan ke nomor tujuan ketika tempat sampah basah atau tempat kering telah penuh.

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan terhadap tempat sampah pintar berbasis

mikrokontroler ini dapat disimpulkan bahwa tempat sampah ini telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Dimana sensor photodiode pada alat ini telah mampu mendeteksi sampah yang masuk ke bak penampung hanya dalam waktu 1 detik, kemudian sensor air telah mampu mengenali sampah basah maupun kering dan modul GSM telah mampu mengirimkan pesan ke nomor tujuan ketika tempat sampah telah penuh. Selain itu Setiap komponen tambahan pada tempat sampah pintar ini telah bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing dan telah menunjukkan kinerja yang baik. Pengujian tempat sampah pintar ini juga telah dilakukan pada tiap-tiap blok rangkaian yang digunakan maupun terhadap keseluruhan rangkaian.

#### VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amri, 2008. *Sulap Sampah Jadi Bermanfaat*. Bandung: Media Tama.
- [2] Andri Rahmadhani. 2007. *Tutorial Pemograman Mikrokontroler AVR (Bagian I)*. Bandung: Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Fisika ITB.
- [3] Anthonius Rahmad C. 2010. *Algoritma dan Pemograman dengan Bahasa C*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Ayub Waluyo, 2012. *Model Pengelolaan Sampah Kota Berbasis Gender Sebagai Upaya Pengentasan Kemiskinan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- [5] Cipi rahmad Hidayat. 2017. Perancangan Sistem kontrol Arduino pada tempat Sampah Menggunakan Sensor PIR dan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Vol 6, No 1*, diakses 01 mei 2018.
- [6] Datasheet atmega8535. (online). ([www.atmel.com/pdf](http://www.atmel.com/pdf), diakses pada tanggal 15 april 2018).
- [7] Hadijaya Pratama. 2012. Akuisisi Kinerja sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi serial menggunakan mikrokontroler Atmega32. *Jurnal vol 11 no 2*, diakses 16 april 2018.

- [8] Kamus istilah lingkungan. 1994. *"Pengertian Sampah"*.
- [9] Lucky Pradita Anggiat. 2013. *Smartrash Tempat Sampah Pemilah Otomatis*. Malang: Universitas negeri Malang.
- [10] Mifbakhuddin. 2010. Gambaran Pengelolaan sampah Rumah tangga Tinjauan Aspek Pendidikan, Pengetahuan dan Pendapatan Perkapita di RT 6 RW 1 kelurahan Pendurung Tengah Semarang. *Jurnal Vol 6 no 1*, diakses 12 januari 2018.
- [11] Muhammad Jalaludin Jabbar. 2014. "Mikrokontroler". *BelajarMikrokontroler*.(Online),(<http://Jabbar.net>, diakses 26 maret 2018).
- [12] Prengky L.E Aritonang. 2017. *Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis*. Balik Papan: Politeknik Negeri Balik Papan.
- [13] Sukarjadi. 2017. Perancangan dan Pembuatan Smart trash Bin Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Vol 1 no 2*, diakses 01 mei 2018.
- [14] Sumardi. 2013. *Mikrokontroler; Belajar AVR Mulai dari Nol*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [15] Thomas Sri Widodo. 2002. *Elektronika Dasar*. Jakarta: Erlangga.

## *Biodata Penulis*

**Sela Pebrimita**, dilahirkan di Koto Patah 22 februari 1996. Menyelesaikan DIV Teknik Elektro Industri pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.



**Hendri Bin Masdi** dilahirkan di Padang, Indonesia. Ia lulus dengan gelar Sarjana Teknik dari Universitas Padang, Indonesia pada tahun 1989. Ia Memperoleh gelar Master of Technology dari Institut Teknologi Bandung (ITB), Indonesia pada tahun 2000. Ia adalah seorang mahasiswa PhD di Jurusan Teknik Elektro & Elektronik, Fakultas Teknik Universiti Putra Malaysia, Malaysia sejak tahun 2001.