

PROYEK AKHIR
TEMPAT SAMPAH PINTAR
MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATmega8535

Oleh :

Paulus Edi Nurcahyono (NIM. 07506131009)

ABSTRAK

Proyek akhir tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler ATmega8535 ini dirancang untuk mengatasi bahaya sampah yang mengandung banyak kuman dan bakteri terhadap kesehatan manusia. Manfaat yang lain adalah untuk membuat masyarakat sadar akan pentingnya kesehatan dengan membuang sampah pada tempatnya.

Metode yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan obyek ini adalah metode rancang bangun yang terdiri dari beberapa tahap yaitu, (1) Analisis kebutuhan, (2) Perancangan, (3) Implementasi rangkaian, (4) Prosedur Pengujian dan (5) Pengujian alat. Alat ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian *hardware* dan *software*. *Hardware* terdiri dari sensor ultrasonik SRF05, sistem minimum mikrokontroler ATmega8535 sebagai rangkaian pengendali *input* dan *output* dan IC L293D sebagai IC *driver* motor dc. Sedangkan *software* yang dibuat menggunakan program *CodeVisionAVR* v1.25.3.

Pada hasil pengukuran pembacaan data jarak sensor *ultrasonik* didapat rata-rata tingkat ketelitian sebesar 99,55%, kemampuan sudut sensor mendeteksi obyek maksimal adalah 20°. Berdasarkan nilai data jarak yaitu, kondisi terdeteksi ada obyek mendekat dengan nilai data jarak $\leq 77\text{cm}$, maka IC L293D akan menggerakkan motor dc untuk membuka tutup tempat sampah secara otomatis. Unjuk kerja tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler ATmega8535 ini secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik, sehingga efektif digunakan demi menjaga kesehatan dan kebersihan lingkungan.

Kata kunci : Sensor Ultrasonik SRF05, ATmega8535, IC L293D

FINAL PROJECT
PLACE WASTE SMART
USING MICROCONTROLLER ATmega8535

by :

Paulus Edi Nurcahyono (NIM. 07506131009)

ABSTRACT

The final project using microcontroller smart bins ATmega8535 is designed to address the dangers of waste contains many germs and bacteria on human health. Another benefit that is to make the public aware of the importance of health to dispose of waste in place.

The method used to detect the presence of this object is a design method that consists of several stages, namely, (1) Analysis of needs, (2) Design, (3) Implementation of the circuit, (4) Testing and Procedures (5) Testing equipment. The tool is divided into two parts, namely the hardware and software. Hardware consists of SRF05 ultrasonic sensor, microcontroller ATmega8535 minimum system as a series of input and output controllers and IC L293D motor driver IC for dc. While the software is created using the program CodeVisionAVR v1.25.3.

On reading the measurement results of ultrasonic sensor range data obtained average accuracy rate of 99.55%, the ability of sensors to detect objects the maximum angle is 20 °. Based on the data value range, the condition is detected approaching object with a value of ≤ 77 cm distance data, the IC L293D will drive the dc motor to open the trash can lid automatically. Performance of smart bins using a microcontroller as a whole ATmega8535 can work well, so effectively used in order to maintain the health and environmental hygiene.

Key words: *Ultrasonic Sensor SRF05, ATmega8535, IC L293D*

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong manusia untuk berusaha mengatasi masalah yang timbul di sekitarnya dan meringankan pekerjaan yang sudah ada. Penggunaan mikrokontroler sangat luas, tidak hanya untuk akuisi data melainkan juga untuk pengendalian di pabrik – pabrik, kebutuhan peralatan kantor, peralatan rumah tangga, *automobile*, dan sebagainya. Hal ini disebabkan mikrokontroler merupakan sistem mikroprosesor (yang didalamnya terdapat CPU, ROM, RAM dan I/O) yang terpadu pada satu keping, selain itu komponennya (ATMega8535) murah dan mudah didapat di pasaran.

Penulis merasa bahwa perkembangan mikrokontroler perlu diketahui oleh semua orang yang berkeinginan masuk dalam dunia elektronika. Dalam kesempatan ini penulis mencoba membuat suatu alat menggunakan mikrokontroler ATMega8535 untuk tugas akhir dengan beberapa aplikasi diantaranya sensor jarak untuk mengendalikan putaran motor dc yang akan membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis. Aplikasi ini dibuat untuk memudahkan orang dalam membuang sampah.

Alasan utama pemilihan mikrokontroler AVR sendiri karena merupakan generasi terbaru dari produk sebelumnya, yang mengalami penyempurnaan untuk mempermudah pengisian program. Dengan menggunakan sistem *ISP (In – system Programming)*. Selain itu jumlah port paralel yang digunakan sebagai jalur masukan dan keluaran menjadi lebih banyak. Para desainer sistem elektronika telah diberi suatu teknologi yang memiliki kapabilitas yang sangat maju, tetapi dengan biaya ekonomis yang cukup minimal.

Penulis mengambil judul mengenai tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler ATMega8535 karena sampah telah menjadi ancaman serius bagi pemerintah. Hal ini terbukti dengan adanya UU nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Bahkan, Undang-undang itu mengatur sanksi bagi pelaku kejahatan sampah yang berdampak kerusakan lingkungan dan menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia. Berlandaskan dengan UU tersebut, pemerintah kota Cimahi Jawa barat mengesahkan Perda Tentang Pengelolaan Sampah yang mengatakan bahwa baik perorangan maupun

kelompok yang membuang sampah sembarangan akan diberi sanksi berupa kurungan selama tiga bulan atau denda maksimal sebesar Rp 50 juta. Tidak hanya di Cimahi, beberapa daerah juga mengesahkan Perda yang sama untuk mengatasi bahaya sampah diantaranya Provinsi DKI, Jepara, Bengkulu, Gunung Kidul, dll. Di daerah Gunung Kidul Perda tersebut mendapat protes dari warga karena nilai denda dinilai terlalu tinggi yang dapat memberatkan masyarakat seperti dimuat di *Harian Jogja* Jumat/4/2012. Selain itu, menurut penelitian dari Konsil Higiene yang didirikan oleh perusahaan Reckitt Benckiser, menunjukkan tempat sampah penuh dengan bakteri yang berbahaya bagi kesehatan. Menurut penelitian tertulis bahwa tempat sampah menempati urutan ke-14 dengan 411 bakteri/inci kuadrat, dan di atasnya adalah bagian atas kamar mandi dengan 452 bakteri/inci kuadrat. Disebutkan juga *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) merekomendasikan mencuci tangan dengan sabun dan air selama 20 menit atau menggunakan sanitasi tangan berdasar alkohol bila sabun dan air tidak tersedia.

(http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/158_20Tempatteratassumberbakteridirumah.pdf/158_20Tempatteratassumberbakteridirumah.html).

Dengan latar belakang tersebut penulis mencoba membuat tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroller ATMega8535. Diharapkan dengan tempat sampah pintar ini mengurangi bahaya infeksi kuman, bakteri dan virus yang berasal dari tempat sampah. Selain itu, diharapkan tempat sampah pintar ini menjadi salah satu sarana pemerintah untuk menjalankan program yang telah dirancang demi menjaga kesehatan dan kebersihan di lingkungan masyarakat.

Dengan aplikasi beberapa perangkat seperti sensor jarak SRF 05, IC L293D sebagai motor *driver*, *limit switch* dan motor dc dihasilkan satu entitas alat yang mampu bekerja dengan baik sebagai tempat sampah pintar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan beberapa pokok permasalahan yang telah dipaparkan pada latar belakang masalah di atas, maka pada pembuatan proyek akhir didasarkan pada asumsi yang diambil sehubungan dengan analisis masalah yang ditangani sistem, yaitu :

1. Banyaknya sampah yang dibuang sembarangan.
2. Dibutuhkan alat yang memudahkan manusia agar membuang sampah pada tempatnya.
3. Dibutuhkan alat yang dapat dengan mudah dipasang.
4. Dibutuhkannya suatu sistem rancang bangun alat menggunakan motor dc untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis.

C. Tujuan

Pembuatan proyek akhir yang berjudul “Tempat Sampah Pintar Menggunakan ATMega8535” mempunyai beberapa tujuan yaitu :

1. Membuat rancang bangun perangkat keras dan perangkat lunak Tempat Sampah Pintar Menggunakan ATMega8535.
2. Mengetahui unjuk kerja Tempat Sampah Pintar Menggunakan ATMega8535.

D. Bahaya Sampah

Sampah merupakan polutan bagi manusia dan lingkungan sekitarnya. Tidak hanya membuat pemandangan kurang indah, sampah juga menjadi masalah serius bagi kesehatan.

Adapun dampak negatif sampah adalah sebagai berikut :

1. Dampak sampah terhadap kesehatan

Tanpa disadari sampah yang dibuang sembarangan mengakibatkan potensi bahaya bagi kesehatan, antara lain :

- Penyakit diare, kolera, tifus menyebar dengan cepat karena virus dan demam berdarah.
- Penyakit jamur juga bisa menyebar (misalnya jamur kulit).

2. Dampak sampah terhadap lingkungan.

Cairan rembesan sampah yang masuk ke dalam drainase atau sungai akan mencemari air. Berbagai organisme termasuk ikan dapat mati sehingga beberapa spesies akan lenyap, hal ini mengakibatkan berubahnya ekosistem perairan biologis.

3. Dampak sampah terhadap keadaan sosial dan ekonomi.

- Membentuk lingkungan yang kurang menyenangkan, bau yang tidak sedap dan pemandangan yang buruk karena sampah bertebaran dimana-mana.
- Memberikan dampak negatif terhadap kepariwisataan.
- Menyebabkan rendahnya tingkat kesehatan masyarakat, pembiayaan secara tidak langsung (tidak masuk kerja, rendahnya produktivitas).
- Timbulnya bahaya banjir.

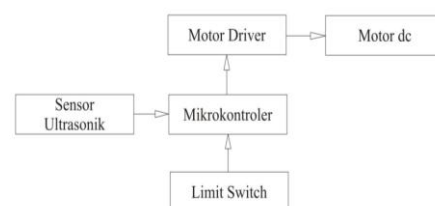
Banyaknya dampak negatif sampah terhadap kesehatan, lingkungan, sosial dan ekonomi membuat pemerintah bersikap tegas. Hal ini terbukti dengan adanya UU nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Bahkan,

Undang-undang itu mengatur sanksi bagi pelaku kejahatan sampah yang berdampak kerusakan lingkungan dan menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia. Berlandaskan dengan UU tersebut, pemerintah kota Cimahi Jawa barat mengesahkan Perda Tentang Pengelolaan Sampah yang mengatakan bahwa baik perorangan maupun kelompok yang membuang sampah sembarangan akan diberi sanksi berupa kurungan selama tiga bulan atau denda maksimal sebesar Rp 50 juta. Tidak hanya di Cimahi, beberapa daerah juga mengesahkan Perda yang sama untuk mengatasi bahaya sampah diantaranya Provinsi DKI, Jepara, Bengkulu, Gunung kidul, dll. Di daerah Gunung Kidul Perda tersebut mendapat protes dari warga karena nilai denda dinilai terlalu tinggi yang dapat memberatkan masyarakat seperti dimuat di Harian Jogja Jumat/4/2012. Menurut Konsil Higiene yang didirikan oleh perusahaan Reckitt Benckiser melakukan studi dan survei tentang sampah dengan mengunjungi 35 rumah di Amerika. Kemudian para peneliti mengambil sampel bakteri di 32 lokasi di setiap rumah. Hasilnya tempat sampah menduduki peringkat ke-14 dari 32 lokasi yang mengandung bakteri dengan jumlah bakteri sebanyak 411 bakteri/inchi kuadrat. Jadi jangan merasa aman sekalipun kita sudah membuang sampah pada

tempatnya, maka sampah ini dapat berkembang biak menjadi biang penyakit di dalam rumah sekalipun. Untuk menghindari bahaya infeksi karena kuman, virus dan bakteri dibuatlah tempat sampah pintar sehingga manusia tidak melakukan kontak langsung dengan tempat sampah. Diharapkan tempat sampah pintar ini dapat meningkatkan kebersihan dan kesehatan masyarakat.

E. Perancangan Sistem

1. Perancangan Perangkat Keras
Berdasarkan analisis kebutuhan diatas bagian-bagian yang diperlukan dapat disusun dalam blok diagram sebagai



berikut :

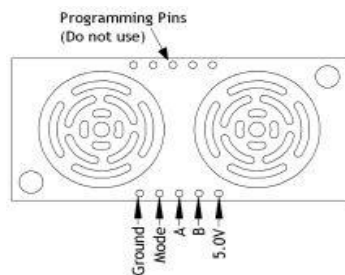
Gambar 1. Blok Diagram Alat

Blok diagram ini merupakan perancangan rangkaian diatas terbagi kelompok skema sistem yaitu :

a. Rangkaian Input Sensor Ultrasonik

Sensor SRF05 berfungsi untuk mendeteksi obyek yang mendekati tempat sampah. Sensor ultrasonik SRF05 ini memiliki 4 buah masukan yang terdiri dari 1 buah power supply (VCC) sebesar +5 volt untuk mengaktifkan sensor, *ground*

dan 2 pin keluaran dari sensor tersebut. Pin keluaran dari sensor dihubungkan dengan mikrokontroler ATmega8535 pada PINA.0 untuk Echo dan PORTA.1 untuk Trigger. Tampilan modul sensor ultrasonik SRF05 seperti Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Modul Sensor Ultrasonik

b. Rangkaian Pengolah Input dan Output

Rangkaian pengolah *input* dan *output* menggunakan mikrokontroler AVR ATmega8535. Mikrokontroler sebagai pengolah *input* dan *output* sekaligus mikrokontroler juga digunakan sebagai unit penyimpan program. Mikrokontroler AVR ATmega8535 ini memiliki 4 buah port yang dapat difungsikan sebagai port-port alternatif, sehingga perangkat-perangkat yang dikendalikan dapat langsung dihubungkan dengan port-port tersebut. Masing-masing port tersebut juga dilengkapi dengan *pull-up resistor internal*.

c. Rangkaian Output

† Rangkaian Display
LCD dihubungkan langsung ke Port B dari mikrokontroler yang

berfungsi mengirimkan data hasil pengolahan untuk ditampilkan dalam bentuk alfabet dan numerik pada LCD.

† Rangkaian Motor Driver

Dengan menggunakan IC L293D yang merupakan suatu bentuk rangkaian daya tinggi terintegrasi yang mampu melayani 2 buah beban dengan arus nominal 600mA hingga maksimum 1,2 A. Keempat channel inputnya didesain untuk dapat menerima masukan level logika. Biasa dipakai sebagai driver relay, motor DC, motor stepper maupun pengganti transistor sebagai saklar dengan kecepatan switching mencapai 5kHz.

† Rangkaian Catu Daya

Catu daya digunakan sebagai penyuplai tegangan yang dibutuhkan oleh komponen elektronika dalam peralatan ini. Tegangan masukan catu daya berasal dari listrik PLN 220V AC. Catu daya ini tersusun dari trafo CT step down, 1 buah diode bridge, 1 buah diode 1N4001, 2 buah kapasitor elektrolit 1000uF/25V, IC Regulator 7805 dan TIP 31.

2. Perancangan Perangkat Lunak

Pemrograman perangkat lunak bertujuan untuk memprogram IC mikrokontroler agar dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pemrograman pada mikrokontroler ATmega8535 menggunakan bahasa C.

F. Pengujian dan Pembahasan

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Jarak Benda Analog (cm)	Counter	Jarak Benda Sensor (cm)	Ketelitian (%)
1	5	127	5	100
2	10	245	10	100
3	17	415	17	100
4	25	585	25	100
5	30	698	30	100
6	40	939	41	97,56
7	50	1178	51	98,04
8	60	1406	60	100
9	65	1519	66	98,48
10	75	1723	75	100
11	80	1841	80	100
12	90	2065	90	100
13	100	2300	100	100
Rata-rata :				99,55

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Tempat Sampah Pintar

No	Jarak Obyek (cm)	Hasil
1	10	Terbuka
2	20	Terbuka
3	30	Terbuka
4	40	Terbuka
5	50	Terbuka
6	60	Terbuka
7	70	Terbuka
8	73	Terbuka
9	74	Terbuka
10	75	Terbuka
11	76	Terbuka
12	77	Terbuka
13	78	Diam
14	79	Diam
15	80	Diam
16	90	Diam
17	100	Diam

Dari 2 tabel di atas dapat dilihat ketelitian sensor ultrasonik dalam mendeteksi obyek mencapai 99,55%, ketika ada obyek yang mendekat dalam jarak ≤ 77 cm maka tutup tempat sampah akan terbuka secara otomatis.

G. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang dicapai dari keseluruhan proses pembuatan tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler ATmega8535, dapat disimpulkan bahwa :

a) Rancang bangun prototipe tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler ATmega8535 terdiri atas langkah-langkah: analisis kebutuhan, perancangan, implementasi rangkaian, prosedur pengujian dan pengujian alat. Alat ini terdiri dari beberapa rangkaian antara lain :

- † Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATmega8535.
- † Rangkaian motor driver IC L293D.
- † Rangkaian catu daya.

b) Hasil pengukuran pembacaan data jarak sensor *ultrasonik* didapat rata-rata tingkat ketelitian sebesar 99,55%, kemampuan sudut sensor mendeteksi obyek maksimal adalah 20° . Kondisi terdeteksi ada obyek yang mendekat dengan nilai data jarak ≤ 77 cm, maka IC L293D akan menggerakkan motor dc untuk membuka tutup tempat sampah secara otomatis. Unjuk kerja tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler ATmega8535 ini secara keseluruhan dapat bekerja

dengan baik, sehingga efektif digunakan demi menjaga kesehatan dan kebersihan lingkungan.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dilakukan diatas, maka saran yang dapat disampaikan antara lain :

- a) Dapat membuat sistem yang membedakan antara manusia dan obyek lain.
- b) Dapat membuat sistem dimana sensor mampu merespon ketika ada obyek dari samping dengan kata lain sudut respon sensor $> 20^\circ$.

H. Daftar Pustaka

Bejo, Agus. (2008). *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATMEGA8535*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Heriyanto, Ari dan Adi, Wisnu. (2008). *Pemrograman Bahasa C*

Untuk Mikrokontroler ATMEGA 8535. Yogyakarta : Andi.

Info Perda Sampah. (2012). <http://www.harianjogja.com/2012/harian-jogja/gunung-kidul/perda-sampah-denda-rp50-juta-warga-protos-179654/>. Diakses tanggal 12 April 2012.

Info Tempat Teratas Sumber Bakteri di Rumah. (2009). http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/158_20Tempatteratassumberbakteridirumah.pdf/158_20Tempatteratassumberbakteridirumah.html/. Diakses tanggal 19 Maret 2012.

Kadir, Abdul dan Heriyanto. (2008). *Algoritma Pemrograman menggunakan C++*. Yogyakarta : Andi.

Pedoman Proyek Akhir. (2003). Universitas Negeri Yogyakarta: Fakultas Teknik.