

ANALISIS DAN PERANCANGAN SMART DUMP MENGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 Rev3 DAN GSM SIM900

Johanes Ohoiwutun
Jurusan Teknik Elektro

POLITEKNIK KATOLIK SAINT PAUL SORONG
johnohoiwutun@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dewasa ini sangat pesat dan mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk melangkah lebih maju (modernisasi), berpikiran praktis dan sederhana. Untuk mewujudkan ide ini ada beberapa hal yang harus dikerjakan terlebih dahulu antara lain, studi literatur, setelah itu dapat memulai dengan perancangan model alat, agar kita dapat tahu dimana letak setiap komponen atau sensor di letakkan. Setelah itu kita dapat menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan “Tempat Sampah Otomatis” ini menggunakan Arduino mega 2560 Rev3 sebagai pengontrol, Sensor PING HC-SR04 sebagai pendeteksi kedatangan objek dan juga pendeteksi kapasitas tempat sampah, LCD sebagai alat untuk menampilkan kapasitas tempat sampah dan ucapan terima kasih, Module ISD 1820 akan menyampaikan kapasitas tempat sampah apabila telah penuh, Motor DC sebagai alat penggerak untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah, Limit Switch sebagai pemutus dan penyambung sinyal saat tutup tempat sampah akan membuka ataupun akan menutup, Module GSM SIM900 sebagai pengirim pesan singkat apabila tempat sampah telah penuh, Power Supply sebagai pemberi daya.

KATA KUNCI :

Tempat Sampah Otomatis, mikro control, module GSM SIM900, module ISD1820, LCD, PING HC-SR04, motor DC, power supply, limit switch.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dewasa ini sangat pesat dan mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk melangkah lebih maju (modernisasi), berpikir praktis dan *simple*.

Contoh untuk membuka dan menutup tempat sampah harus dilakukan menggunakan tangan ataupun menggunakan kaki, untuk itu dirancanglah sebuah alat agar kerja tempat sampah tersebut lebih efisien, yaitu perancangan tempat sampah otomatis.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang disampaikan rumusan masalah yang diperoleh adalah :

- 1) Bagaimana membuat Tempat Sampah Otomatis dengan menggunakan 4 (empat) buah Sensor *HC SR-04* untuk mendeteksi kedatangan objek?
- 2) Bagaimana peralatan Tempat Sampah Otomatis ini dapat dikontrol menggunakan *Arduino MEGA 2560 Rev3*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Pembuatan

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk menambah wawasan dalam teknologi

mikrokontrol dan mempermudah manusia dalam membuang sampah.

1.4.2 Manfaat

Manfaat dari pembuatan tempat sampah otomatis ini adalah mempermudah manusia dalam hal membuang sampah, yang mana sipembuang sampah tidak perlu lagi menyentuh tutup tempat sampah yang penuh dengan bakteri dan berbahaya bagi kesehatan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Definisi sampah menurut UU-18/2008 tentang Pengelolaan Sampah [68] adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.

2.2 Modul GSM SIM900

Modul *GSM SIM900* adalah peralatan yang didesain supaya dapat digunakan untuk aplikasi komunikasi dari mesin ke mesin atau dari manusia ke mesin.

Dengan adanya sebuah modul *GSM SIM900* maka aplikasi yang dirancang dapat dimonitoring dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan *GSM SIM900* sebagai media akses. Modul *GSM SIM900* dapat dilihat pada Gambar. 2.1



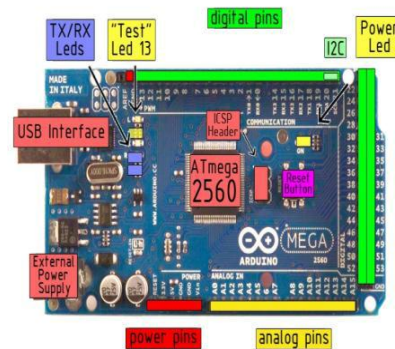
Gambar 2.1 Bentuk Fisik Modul GSM
SIM900

2.3 Mikrokontroler Arduino MEGA 2560 Rev3

mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti *processor*, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input output*. Dengan kata lain, *mikrokontroler* adalah suatu alat elektronika *digital* yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Beberapa karakteristik dan fitur yang dimiliki oleh *Arduino MEGA2560 Rev3* diantaranya dapat dilihat pada Gambar

- Microcontroller ATmega2560 Rev3
- Operating Voltage 5V
- Input Voltage (recommended) 7-12V
- Input Voltage (limits) 6-20V
- Digital I/O Pins 54 (of which 14 provide PWM output)
- Analog Input Pins 16
- DC Current per I/O Pin 40 mA
- DC Current for 3.3V Pin 50 mA

- Flash Memory 256 KB of which 8 KB used by bootloader
- SRAM 8 KB
- EEPROM 4 KB
- Clock Speed 16 MHz



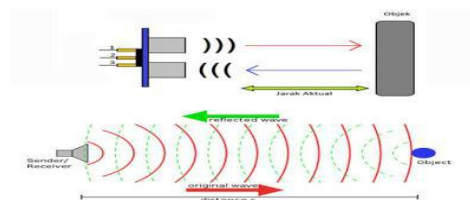
Sumber :

ecadio.com/belajar-dan-mengenal-arduino-mega

Gambar 2.2 Arduino
MEGA2560 Rev3

2.4 PING (HC-SR04)

Sensor *ultrasonic* disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik),



Sumber :

www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html

Gambar 2.3 Cara Kerja Sensor Ultrasonic

Sensor *HC SR-04* merupakan salah satu sensor yang digunakan untuk mendeteksi jarak. Berbeda dengan

sensor jarak yang menggunakan inframerah,

bentuk fisik sensor *PING HC SR-04* dapat dilihat pada Gambar. 2.4



Sumber :

<http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>

Gambar 2.4 Bentuk Fisik sensor *PING HC SR-04*

2.5 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

Liquid Cristal Display (LCD) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik

Bentuk Fisik *LCD* dapat dilihat pada Gambar. 2.5



Sumber :

ramdhani.blog.pcr.ac.id/2017/04/19/pertemuan-12-modul-11-lcd/

Gambar 2.5 Bentuk Fisik *LCD*

2. Module ISD 1820 (Voice Recorder)

Module ISD1820 adalah sebuah *module chip* tunggal yang berfungsi sebagai perekam suara dengan kapasitas penyimpanan memori 3,2K mampu merekam maksimal 20 detik

dengan outputan langsung pada *speaker* 8 OHM (rekomendasi *datasheet*) atau *speaker aktif*, dan tegangan kerja hanya 3,3V.

Berikut ini tampilan atas dan fungsi masing-masing tombol. *Module ISD 1820* dapat dilihat pada Gambar. 2.11



Sumber : [www.sfe-](http://www.sfe-electronics.com/blog/news/tutorial-module-perekam-suara-sound-recorder-isd1820)

[electronics.com/blog/news/tutorial-module-perekam-suara-sound-recorder-isd1820](http://www.sfe-electronics.com/blog/news/tutorial-module-perekam-suara-sound-recorder-isd1820) Gambar 2.11 *Module ISD 1820*

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

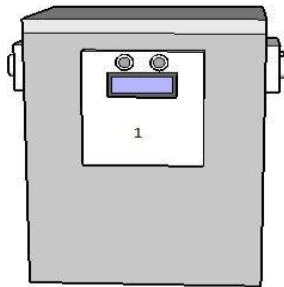
3.1 Metode Penelitian dan Perancangan

3.1.1 Studi Literatur

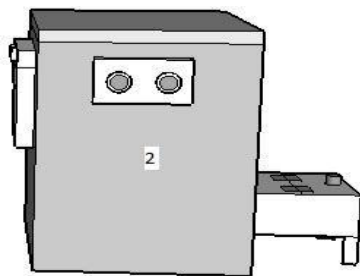
Studi literatur digunakan untuk memperoleh informasi, dasar teori yang diperoleh dari buku dan internet sebagai studi pustaka yang mendukung pembuatan Tempat Sampah Otomatis Menggunakan *Arduino MEGA2560 Rev3* dan *GSM SIM 900*.

3.1.2 Perancangan Model Alat

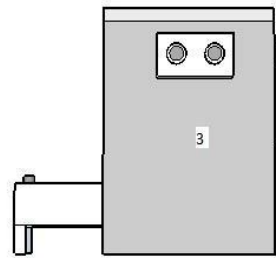
Pada proses perancangan dan pembuatan Tempat Sampah Otomatis Menggunakan *Arduino MEGA2560 Rev3* dan *GSM SIM900* ini, menggunakan *Sketch Up 2016*, untuk menggambar desain atau model alat yang tampak seperti gambar. Model Perancangan Alat dapat dilihat Pada Gambar. 3.1 sampai Gambar. 3.6



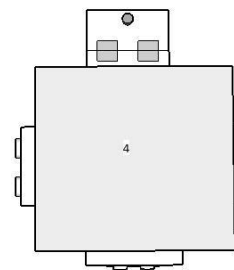
Gambar 3.1 Model Perancangan Alat
Tampak Depan



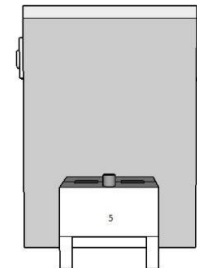
Gambar 3.2 Model Perancangan Alat
Tampak Samping Kiri



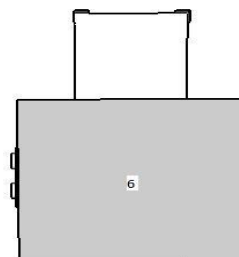
Gambar 3.3 Model Perancangan Alat
Tampak Samping Kanan



Gambar 3.4 Model Perancangan Alat
Tampak Atas



Gambar 3.5 Model Perancangan Alat
Tampak Belakang



Gambar 3.6 Model Perancangan Alat
Tampak Bawah

3.2 Prinsip Kerja Alat

Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Menggunakan *Arduino MEGA2560 Rev3* dan *GSM SIM900* bekerja dengan cara :

- 1) Tempat sampah otomatis ini menerima tegangan dari *power supply*
- 2) Yang mana saat saklar *power supply* diaktifkan tegangan akan tersalurkan ke :
 - a) *Arduino MEGA2560 Rev3*
 - b) *IC 7805 (1)*
 - c) *IC 7805 (2)*
 - d) Penurun tegangan (*Converter DC to DC*)
 - e) *Modul GSM SIM900*
- 3) Dari *Arduino MEGA2560 Rev3* akan menyalurkan tegangan ke :
 - a) *Limit Switch* buka
 - b) *Limit switch* tutup
 - c) *Modul ISD 1820 (Voice Recorder)*

Dari *IC7805 (1)* akan menyalurkan tegangan ke :

 - a) *Liquid Crystal Display (LCD)*

Dari *IC7805 (2)* akan menyalurkan tegangan ke :

 - a) Sensor *Ultrasonic (PING HC-SR04) 1,2,3 dan 4*

Dari penurun tegangan (*Converter DC to DC*) akan menyalurkan tegangan ke :

 - a) *Driver motor DC*
- 4) Saat semua komponen telah mendapat tegangan maka sensor *PING HC-SR04 (4)* akan bekerja mengirim sinyal ke *Arduino*

MEGA2560 Rev3 dan akan diproses oleh *Arduino MEGA2560 Rev3*,

- a) Jika tempat sampah kosong (≥ 10 cm) maka :

Sensor *PING HC-SR04 (1,2,3,)* akan bekerja mendeteksi objek dan tampilan *LCD* akan menampilkan “TEMPAT SAMPAH MASIH KOSONG”.

- b) Jika tempat sampah penuh (≤ 10 cm) maka :

Sensor *PING HC-SR04 (1,2,3,)* tidak akan bekerja dan tampilan *LCD* akan menampilkan “TEMPAT SAMPAH SUDAH PENUH” dan *Arduino MEGA2560 Rev3* akan mengirimkan sinyal ke *Modul GSM SIM900* dan *Modul ISD 1820 (Voice Recorder)* untuk pemberi tahuhan melalui *Speaker* dan *SMS* kepada operator.

Bila sensor *PING HC-SR04 (1,2,3,)* mendeteksi objek (≤ 10 cm) maka :

Sensor *PING HC-SR04 (1,2,3,)* akan mengirim sinyal ke *Arduino MEGA2560 Rev3* dan akan diproses oleh *Arduino MEGA2560 Rev3* dan *Arduino MEGA2560 Rev3* akan mengirimkan sinyal ke *Driver motor DC* dan *Driver motor DC* akan mengaktifkan motor buka, sementara itu tampilan *LCD* akan menampilkan “TERIMA KASIH SAMPAH SUDAH DIBUANG”, dan saat penutup

tempat sampah menyentuh *Limit Switch* buka, *Limit Switch* buka akan mengirim sinyal ke *Arduino MEGA2560 Rev3* dan *Arduino MEGA2560 Rev3* akan memproses sinyal tersebut dan mengirim sinyal kepada *Driver motor DC* dan *Driver motor DC* akan menghentikan motor *DC* dan pada saat objek meninggalkan tempat sampah (≥ 10 cm) sensor *PING HC-SR04* (1,2,3,) akan memberi sinyal kepada *Arduino MEGA2560 Rev3* dan akan diproses oleh *Arduino MEGA2560 Rev3* lalu *Arduino MEGA2560 Rev3* akan mengirim sinyal ke *Driver motor DC* lalu *Driver motor DC* akan mengaktifkan motor tutup, dan saat penutup tempat sampah mulai menutup sensor *PING HC-SR04* (4) tetap akan bekerja dan apabila dalam proses menutup penutup tempat sampah sensor *PING HC-SR04* (4) (≤ 10 cm) maka sensor *PING HC-SR04* (4) akan mengirim sinyal ke *Arduino MEGA2560 Rev3* lalu *Arduino MEGA2560 Rev3* akan mengirim sinyal ke *Driver motor DC* lalu *Driver motor DC* akan mengaktifkan motor untuk berhenti dan tampilan *LCD* akan menampilkan “TEMPAT SAMPAH SUDAH PENUH”

dan *Arduino MEGA2560 Rev3* akan mengirimkan sinyal ke *GSM SIM900* dan *Modul ISD 1820 (Voice Recorder)* untuk pemberi tauhan melalui *Speaker* dan *SMS* kepada operator, dan apa bila sensor *PING HC-SR04* (4) tetap membaca (≥ 10 cm) maka proses menutup penutup tempat sampah terus berlanjut sampai penutup tempat sampah menyentuh *Limit switch* tutup maka *Limit switch* tutup akan mengirim sinyal ke *Arduino MEGA2560 Rev3* lalu *Arduino MEGA2560 Rev3* akan mengirim sinyal ke *Driver motor DC* lalu *Driver motor DC* akan menghentikan motor dan pada saat itu *LCD* akan menampilkan “TEMPAT SAMPAH MASIH KOSONG”.

BAB IV

PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan



Gambar 4.1 Tampak Depan



Gambar 4.2 Tampak Belakang

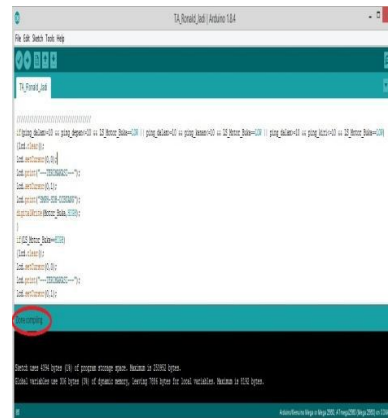


Gambar 4.3 Tampak Atas



Gambar 4.4 Tampak Samping

4.2 Pengujian Program *IDE* pada *Arduino MEGA2560 Rev3*

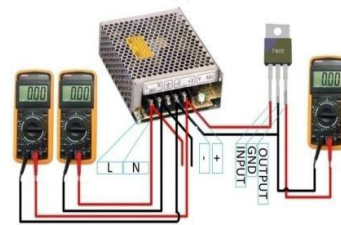


Gambar 4.5 Tampilan *Sketch Arduino* Saat Program *Valid*



Gambar 4.6 Tampilan *Sketch Arduino* Saat Program *Invalid*

4.3 Pengujian Rangkaian *Power Supply*



Gambar 4.7 Rangkaian *Power Supply* 10VDC dan IC7805 5VDC

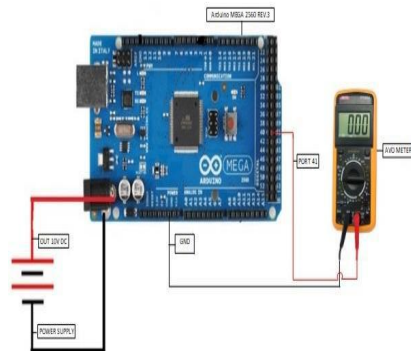


Gambar 4.8 Pengujian *Input Output* Pada *Power Supply*



Gambar 4.9 Pengujian *Output IC7805*

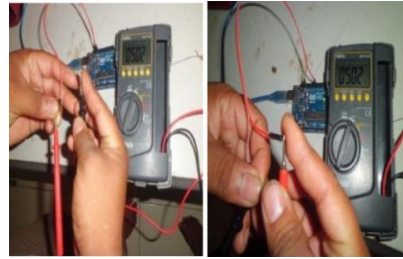
4.4 Pengujian *Port* Pada *Arduino MEGA2560 Rev3*



Gambar 4.10 Rangkaian Pangujian *Port Digital*

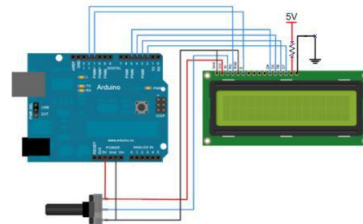
Pengujian *Port I/O Arduino MEGA2560 Rev3* dilakukan dengan

cara mengukur tegangan keluaran pada *portnya*.



Gambar 4.11 Hasil Pengukuran Tegangan Pada *Port 7* dan *Port 13*

4.5 Pengujian Tampilan *LCD*



Gambar 4.12 Rangkaian *LCD*



Gambar 4.13 Tempat Sampah Kosong



Gambar 4.14 Tempat Sampah Penuh



Gambar 4.15 Tampilan Terima Kasih

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian “Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Arduino MEGA2560 Rev3* dan *GSM SIM900*” adalah sebagai berikut:

- 1) Jika tempat sampah tidak penuh, tutup tempat sampah akan terbuka apabila ada objek yang mendekati sensor *PING HC SR-4* (1,2,3) dari sisi kiri, kanan, dan depan, $\leq 10\text{cm}$ dari tempat sampah.
- 2) Apabila sensor *PING HC SR-4* (4) yang mendeteksi kapasitas tempat sampah mendeteksi bahwa jarak sampah $\leq 10\text{cm}$, maka motor penggerak tidak akan bekerja dan juga sensor *PING HC SR-4* (1,2,3) bila mendeteksi objek akan menampilkan “TEMPAT SAMPAH SUDAH PENUH” pada tampilan *LCD* dan pemberitahuan melalui *Speaker*.
- 3) Status tempat sampah akan ditampilkan pada layar *LCD*.
- 4) Apabila sampah sudah melewati ($\leq 10\text{cm}$) maka *GSM SIM900* akan

mengirimkan informasi kepada petugas kebersihan melalui *SMS*

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diambil dari hasil pengujian “Tempat Sampah Otomatis Berbasis *Arduino MEGA2560 Rev3* dan *GSM SIM900*” adalah sebagai berikut :

- 1) Apabila menggunakan sensor *PING HC SR-4* sebagai pendeteksi kedatangan objek batasilah dalam jarak yang tidak terlampau jauh agar sensor *PING HC SR-4* tidak mendeteksi objek yang hanya lewat.
- 2) Penggunaan *PING HC SR-4* sebagai pendeteksi jarak kedatangan objek membutuhkan kalibrasi pada program sebelum digunakan, agar jarak hitung *PING HC SR-4* sesuai dengan batas yang ditentukan.
- 3) Agar menggunakan Resistor yang tepat pada rangkaian *LCD* untuk memudahkan pembacaan.
- 4) Tempat Sampah Otomatis ini dapat dikembangkan untuk mendeteksi objek atau wajah manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chandra, F, D., & Arifianto. (2011). *Jago Elektronika, Rangkaian sistem otomatis*. Jakarta : Kawan Pustaka.
- [2] Dian Artanto, 2012. *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. Jakarta : PT Alex Media Komputindo.
- [3] Djuandi, Feri. 2011. "Pengenalan Arduino". Jakarta: Penerbit Elexmedia.
- [4] Guide Module. 2014, IcomSat v 1.1-SIM900 GSM/GPRS Shield.
- [5] Hartono, Jogianto MBA, Ph.D. *Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C*. ANDI Yogyakarta. Yogyakarta, 1993
- [6] Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta : C.V Andi Offset
- [7] Kadir, A. 2015. "Buku Pintar Pemograman" Yogyakarta : Mediakom
- [8] Malvino Albert P. (1994) *Prinsip-Prinsip Dasar Elektronika*. Buku satu, Salemba Teknika (diterjemahkan oleh Ir. Alb. Joko Santoso, MT.)
- [9] Setiawan Iwan, S.T., M.T. 2009 *Buku Ajar Sensor dan Transducer*. Semarang