RANCANG BANGUN BUKA TUTUP TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Nabila Oper¹, Govinda Jibrillah Hasan²

¹Teknik Informatika, Institut Teknologi dan Bisnis Stikom Ambon

²Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Stikom Ambon

email: nabila.093@gmail.com¹, vindahasan2@gmail.com²

Abstrak: Lingkungan merupakan salah satu hal terpenting dalam kehidupan. Lingkungan yang kotor dapat membawa dampak buruk pada manusia, maka penulis merancang tempat sampah otomatis berbasis Arduino. Tempat sampah otomatis ini memerlukan alat yang dibagi menjadi 2 bagian, yaitu *hardware* dan *software*. *Hardware* terdiri dari sensor ultrasonic dan motor servo, sedangkan *software* yang dibuat menggunakan program Arduino IDE. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC), sehingga proses perancangan dapat terarah dengan baik. Hasil dalam penelitian menunjukkan bahwa apabila objek berada pada jarak <10 cm dari tempat sampah maka secara otomatis tempat sampah akan terbuka, dan jika sebaliknya maka tempat sampah akan tertutup

Kata Kunci: *Arduino, Network Development Life Cycle, sensor ultrasonic, motor servo*

Abstract: *The environment is one of the most important things in life. A dirty environment can negatively impact humans, so the author designed an Arduino-based automatic trash can. This automatic trash can requires tools that are divided into two parts, namely hardware and software. The hardware consists of ultrasonic sensors and servo motors, while the software is made using the Arduino IDE program. In this study, the author uses the Network Development Life Cycle (NDLC) method so that the design process can be well directed. The results in the study show that if the object is at a distance of <10 cm from the trash can, the trash can will automatically open, and if it's the other way around, the trash can will be closed.*

Keywords: *Arduin, Network Development Life Cycle, ultrasonic sensors, servo motors*

PENDAHULUAN

Teknologi pada masa kini berkembang sangatlah cepat dan dapat dirasakan oleh semua kalangan, dimana teknologi merupakan hasil dari peradaban manusia yang semakin maju. Teknologi yang berkembang saat ini terutama dalam bidang robotika dengan menggunakan mikrokontroler sebagai komponen utamanya. Dengan adanya mikrokontroler, kita dapat merancang dan membangun sebuah alat baik dari segi jaringan, komunikasi, keamanan, maupun lingkungan.

Hampir semua tempat umum seperti pinggir jalan, bandara, sekolah dan tempat umum lainnya, masih banyak terlihat sampah yang berceceran dimana-mana, dikarenakan tempat sampah yang masih secara manual membuka dan menutup kembali tutup sampah, yang membuat seseorang jadi malas untuk membuang sampah pada tempatnya. Terkait dengan hal tersebut, penulis ingin merancang sebuah tempat sampah otomatis, yang memiliki fitur membuka dan menutup kembali tempat sampah itu sendiri. Tempat sampah yang bersih dengan sentuhan teknologi modern akan membuat daya Tarik masyarakat untuk selalu membuang sampah pada tempatnya.

Dengan adanya tempat sampah otomatis, secara langsung kita sudah mengajarkan masyarakat agar selalu membuang sampah pada tempatnya, dan memberikan mereka sentuhan teknologi dalam membangun sebuah tempat sampah otomatis. Tempat sampah otomatis ini memerlukan alat yang dibagi menjadi 2 bagian, yaitu *hardware* dan *software*.

Hardware terdiri dari sensor ultrasonic untuk mendeteksi objek, mikrokontroler sebagai rangkaian pengendali input dan output untuk menggerakkan motor servo, sedangkan *software* yang dibuat menggunakan program Arduino adalah Bahasa pemrograman C (Arduino).

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan dan Winarno (2012), yang berjudul “Prototipe Pengangkat Sampah Otomatis Pada Saluran Pintu Air Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535” penelitian yang dilakukan bertujuan untuk pengangkatan sampah dengan konveyor atau pembawa sampah. Mikrokontroler ATmega 8535 yang digunakan sebagai pengendali *input*, *output*, *driver* motor DC, *LCD display* dan *buzzer*, dan hasilnya *prototipe* pengangkat sampah otomatis pada saluran pintu air kemudian hasil pengangkatan dibawa oleh konveyor. Rangkaian catu daya yang dibutuhkan pada sistem ini yaitu sebesar 5 volt dan 12 volt. Meski hasil pengukurannya adalah 4,8 volt dan 11.8 volt. *Driver* motor DC menggunakan *driver relay* SPDT, DPDT sehingga motor DC dapat menampilkan huruf dengan jelas ketika tegangan kontras 2,7 volt – 3,3 volt, dan tidak ada tampilan huruf ketika tegangan kontras 2 volt. *Buzzer* pada *Prototipe* Pengangkat Sampah Otomatis Pada Saluran Pintu Air Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 dapat berbunyi ketika pembukaan pintu air akan bekerja.[3]

Penelitian yang dilakukan oleh Suradi, Syarifuddin Baco dan Mendiana (2020), yang berjudul “Perancangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroler Berbasis SMS Gateway”. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk dapat membuat tempat sampah pintar menggunakan mikrokontroler berbasis SMS gateway, bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah komponen mekanik akrilik 2 mm, sekrup, spacer pendek, engsel mini, lem lilin, karet spout, print circuit board (PCB). Komponen *system control* board Arduino nano, sensor ultrasonic/SR-04, kabel jumper, motor servo mini, GSM modul sim 900i v.1, bluetooth HC-05, baterai 3,7 v, baterai lipo 11.1, regulator 7805, led 3mm, buzzer, kabel US. Metode yang digunakan secara umum, yaitu metode *Research and Development* (R&D). R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Cara kerja dari tempat sampah pintar berbasis sms gateway ini, yaitu : pertama-tama sensor jarak HCSR04 akan mendeteksi ada atau tidaknya objek yang berada atau mendekat. Jika objek terdeteksi, maka berikutnya sensor PIR akan bertugas memverifikasi objek tersebut apakah manusia atau bukan. Jika objek tersebut manusia, maka secara otomatis penutup tempat sampah akan terbuka dalam rentang waktu beberapa detik. Setelah itu tempat sampah akan tertutup Kembali. Jika objek yang mendekat terverifikasi oleh sensor PIR adalah bukan manusia, maka penutup tempat sampah akan tetap tertutup. Pada bagian dalam penutup tempat sampah, terdapat sensor jarak infra-merah shrap GP2D12. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi volume sampah. Jika terdeteksi bahwa tempat sampah hampir penuh, maka system akan mengirimkan informasi tersebut ke nomor yang sudah di intergrasikan ke dalam system pengendali. Selama volume sampah terdeteksi hampr penuh, maka secara default system juga akan mengunci penutup tempat sampah untuk menghindari terjadinya overload pada tempat sampah.[12]

Penelitian yang dilakukan oleh Riswanti Singgi (2017), yang berjudul “Rancang Bangun Pembuka Dan Penutup Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler”, penelitian yang dilakukan bertujuan untuk dapat membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis, dengan alat yang digunakan adalah Development Doard Arduino (Arduino Uno), Motor servo, sensor jarak (ultrasonic) dan LED. Jika sensor jarak (ultrasonic) yang pertama menangkap suatu objek di dekat tempat sampah, dengan jarak kurang dari 35 cm maka mikrikontroler akan mengerakkan motor servo untuk membuka tutup tempat sampah secara otomatis setelah terbuka jika disekitar tempat sampah tidak ada objek yang mengenai sensor maka mikrokontroler akan menggerakkan motor servo untuk menutup tempat sampah Kembali. Sensor

jarak (ultrasonic) yang kedua memberi pengaruh pada system tempat sampah otomatis ini yaitu saat sampah yang masuk kedalam kotak sampah mendekati sensor dengan jarak kurang dari 10 cm maka sensor ini akan memberi perintah pada LED untuk menyala.[9]

Dasar Teori

Adapun dasar teori yang mendukung dalam pembuatan

a. Arduino IDE (*Integrated Development Enviroment*)

Software IDE Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *platform Wiring*. Dirancang untuk memudahkan penggunaan eltronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga arduino mudah dipelajari oleh pemula. Komponen-komponen dari *Software IDE* Arduino memperlihatkan tampilan menu bar yang terdiri dari : File, Menu Edit, Menu Sketch,, Menu Tools, dan Menu Help.[4]

b. Sensor Jarak (*Ultrasonic*)

Sensor jarak ultrasonic adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu dengan meniru kelelawar maupun lumba-lumba. Gelombang yang dipancarkan berfrekuensi 40KHz. Salah satu jenis sensor ini yang sangat populer adalah HC-SR04. Spesifikasi yang diberikan menyatakan bahwa sensor ini mampu mengukur jarak dari 2cm hingga 4m. dalam praktik, sensor hanya mampu mengukur jarak hingga sekitar 3m atau malah kurang. Jenis lain yang juga bisa digunakan untuk praktik adalah US-015. [5]

Kedua modul tersebut memiliki susunan pin yang sama. Masing-masing perlu dihubungkan dengan pin-pin di Arduino dengan ketentuan sebagai berikut:

- VCC dihubungkan ke pin 5V milik Arduino.
- GND dihubungkan ke pin GND milik Arduino.
- Pin Trig dihubungkan ke pin digital milik Arduino, untuk memulai pengiriman sinyal ke objek yang akan diukur.
- pin Echo dihubungkan ke pin digital milik Arduino, yang akan menerima sinyal yang dipantulkan oleh objek yang diukur.

c. Motor Servo

Motor Servo adalah motor yang juga menggunakan tegangan DC, tetapi mempunyai sifat yang khas, yakni memungkinkan pengaturan ke sudut tertentu. hal ini terjadi pada motor servo yang berputar dari 0 hingga 180 derajat. Motor Servo dapat digunakan untuk membuka pintu, mengatur Gerakan lengan robot, atau membelokkan arah pesawat terbang mainan. Salah satu motor servo SG90 mempunyai tiga kabel. Umumnya, warna

kabel berupa merah, coklat , dan oranye. Kabel merah dihubungkan ke sumber tegangan 5V, kabel coklat dihubungkan ke ground, dan kabel oranye dihubungkan ke pin digital untuk mengontrol sudut motor. [5]

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Network Development Life Cycle (NDLC). Menurut Goldman dan Rawles (2001), Network Development Life Cycle (NDLC) adalah metode yang digunakan untuk pengembangan dan membangun jaringan komputer yang mendefinisikan siklus proses perancangan atau pengembangan suatu sistem jaringan komputer. Tahapan dalam metode NDLC ini yaitu: Analysis (analisis), Design (perancangan), Simulation Prototype (simulasi), Implementation (implementasi), Monitoring dan Management. Berdasarkan penjelasan di atas, maka penulis menggunakan metodologi Network Development Life Cycle (NDLC) pada penelitian penulis saat ini. [15]

Gambar 1. NDLC

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup langkah-langkah pelaksanaan penelitian dari awal sampai akhir. Langkah-langkah tersebut dapat diuraikan pada alur tahapan penelitian sebagai berikut:

Gambar 2. Alur rancangan yang diusulkan

Teknik Pengumpulan Data

Terdapat 3 metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, antara lain [3]:

- Observasi dilakukan dengan melihat secara langsung tampilan aplikasi penjualan
- wawancara dilakukan pada karyawan atau pengguna aplikasi
- Kuisiner, pengumpulan data yang dilakukan dengan mengajukan pertanyaan tertulis kepada responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persyaratan Sistem

Persyaratan sistem pada rancang bangun buka tutup tempat sampah otomatis berbasis Arduino, membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak agar dapat menjalankan sistem dengan baik.

Perangkat Keras (Hardware)

Gambar 3. Perangkat Keras

Gambar di atas merupakan sebuah tempat sampah otomatis berbasis Arduino yang bisa terbuka dan tertutup secara otomatis, system kerja dari alat ini adalah dengan menggunakan beberapa perangkat yaitu Arduino Uno, Sensor Ultra Sonic, dan Motor Servo. Cara kerja alat ini adalah dengan memasukkan beberapa coding program atau menggunakan software dari Arduino yang di konfigurasi dengan mengatur program untuk Arduino Uno, Motor Servo dan Sensor Ultra Sonic.

Perangkat Lunak (Software)

Berikut adalah Script program pada penelitian rancang bangun buka tutup tempat sampah berbasis Arduino.

```
#include <Servo.h>
#define trigPin 7
#define echoPin 8
#define MAX_DISTANCE 500
Servo myservo;
```

Gambar 4. Script program

Pada potongan program diatas menunjukkan #include <Servo.h> adalah library untuk motor servo, #define trigPin 7 adalah Trigger sensor ultra sonic di Pin digital 7, #define echoPin 8 adalah Echo sensor ultra sonic di Pin digital 8, #define MAX_DISTANCE 500 adalah jarak maksimal dan Servo myservo adalah nama untuk 1 buah motor servo.

```
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    myservo.attach(9);
}
```

Gambar 5. Script program

Pada potongan program diatas menunjukkan fungsi yang akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino mulai dijalankan. Fungsi ini isinya berupa perintah untuk menentukan fungsi pada sebuah pin. Serial.begin(115200); adalah digunakan untuk komunikasi Arduino dan computer, pinMode(trigPin, OUTPUT); adalah set pin Trigger sebagai output, pinMode(echoPin, INPUT); adalah set pin Echo sebagai input, dan myservo.attach(9); adalah set servo pada pin PWM 9.

```
void loop() {
    int duration, jarak, posisi=0;
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    jarak = (duration/2) / 29.1;

    if(jarak<10)
    {
        myservo.write(90);
        delay(400);
    }
}
```

Gambar 6. Script program

Pada potongan program diatas menunjukkan sebuah kondisi, dan jika kondisinya sudah terpenuhi maka akan melaksanakan perintah yang sudah ditentukan. dan saat tidak memenuhi kondisinya juga ada perintah yang dilaksanakan oleh Arduino.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, maka kesimpulan yang didapat adalah rancang bangun buka tutup tempat sampah otomatis berbasis Arduino menggunakan 1 sensor ultrasonic, jarak yang diperlukan oleh tempat sampah agar penutup tempat sampah terbuka ketika ada obyek di depan tempat sampah kurang dari 10 cm maka penutup tempat sampah terbuka. Dan ketika sensor ultrasonic tidak lagi mendeteksi adanya obyek, atau obyek lebih dari 10 cm maka penutup tempat sampah akan tertutup secara otomatis.

SARAN

Pada penelitian selanjutnya Hardware yang dibangun dapat dimanfaatkan dan dikembangkan lagi dengan komponen yang mendukung serta penggunaan tempat sampah dapat menggunakan ukuran yang kapasitasnya lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bishop, Judith & Horspool, Nigel, 2004, C# Concisely, Addison Wesley, London.
- [2] Daniel A. O. Turang. Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang. Seminar Nasional Informatika Yogyakarta 14 November 2015
- [3] Kurniawan Abdillah, dan Winamo Heru.(2012). Prototipe Pengangkat Sampah Otomatis Pada Saluran Pintu Air Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. Gema Teknologi., Vol.17 No. 2.
- [4] Heri Andrianto dan Aan Darmawan (2017), "Buku Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman". Informatika Bandung, September 2017.
- [5] Kadir, A.. 2017. Buku Pemrograman Arduino Menggunakan Ardublock. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [6] Muallief Anwar Ismai, Riska K. Abdullah Dan Syahrir Abdussamad (2021). "Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan Sistem Teknologi Informasi". Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering (JJEED), Vol.3 No.1 Januari 2021

- [7] Pressman RS. 2002. Rekayasa Perangkat Lunak. Terjemahan dari Software Engineering. Yogyakarta: Andi 42
- [8] Rahmat Sulaiman Naibaho (2017), “Peranan Dan Perencanaan Teknologi Informasi Dalam Perusahaan”. Jurnal Warta Edisi :52, Universitas Dharmawangsa.
- [9] Riswanti Singgi.(2017). Rancang Bangun Pembuka Dan Penutup Temat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Samarinda 2017.
- [10] Rudi Kurniawa (2016), “Analisis Dan Implementasi Desain Jaringan Hotspot Berbassis Mikrotik Menggunakan Metode NDLC (Network Development Life Cycle) Pada Bpu Bagus Raya Lubuklinggau”. STMIK Mura Lubuklinggau, Jurnal Ilmiah Batrik, Vol.07, No.01, April 2016 43
- [11] Setiawan, D., Syahputra, T., & Iqbal, M. (2014). Rancang Bangun Alat Pembuka Dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi, Volume 1, Nomor 1, Desember 2014,Hlm55-62, 1(1), 55-65.
- [12] Suradi, Syarifuddin Baco dan Mendiana (2020), “Perancangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroller Berbasis SMS Gateway”. Dekan Teknik Universitas Islam Makassar. ILTEK : Jurnal Teknologi, Vol.15 No.02 Oktober 2020.
- [13] Susanto, G., Irwanto R.E., dan Subandi. Bel Sekolah Otomatis berbasis Mikrokontroller ATMEGA8. Jurnal Elektrikal 1: 13-18.
- [14] Wiyandra.Y, Yayandri.A, & Sovia.R.(2013). Aplikasi Tong Sampah Berbicara Berbasis Mikrokontroller Atmega8535 Didukung Bahasa Pemrograman C Dengan Output Suara Dan Seven Segment. Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan., Vol. 6 No.2, ISSN : 2086 – 4981
- [15] James E. Goldman and Philip T. Rawles. (2001). *Applied Data. Communications A Business-Oriented Approach*. Mishawaka, US