

Penggunaan Sistem Mikrokontroler Dalam Pembuatan Tempat Sampah Pemilah Otomatis Menggunakan Arduino Uno

Fauzan Azmi Hasibuan¹, Solikhun², Zulaini Masruro^{3,*}

^{1,3}STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

²AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ¹hasibuanfauzan41@gmail.com, ²solikhun@amiktunasbangsa.ac.id, ^{3*}zulaini@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak—Sampah merupakan sisa dari penggunaan barang oleh manusia yang nantinya tidak terpakai atau dibuang. Pemilahan terhadap jenis sampah bisa dijadikan sebagai opsi untuk terjadinya pembuangan sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Dengan Adanya Pemilahan tersebut nantinya sampah – sampah dapat didaur ulang kembali oleh manusia. Pemerintah sudah berupaya agar masyarakat dapat melakukan pemilahan sampah manual, hal ini dapat kita lihat tempat – tempat sampah sesuai jenisnya yang disediakan pemerintah di setiap sudut kota. Karena sedikitnya peningkatan masyarakat yang dapat memilah sampah secara manual, maka perlunya sebuah *prototype* tempat sampah yang dapat memilah secara otomatis. Penulis akan membuat tempat sampah otomatis menggunakan *Microcontroller Arduino Uno* yang dapat melakukan pemilahan jenis sampah sesuai yang diinginkan. Nantinya tempat sampah dapat memilah jenis sampah basah, kering, dan metal. Adapaun sensor - sensor yang digunakan diantaranya *Sensor Proximity Induktif*, *Sensor InfraRed*, *Sensor Kelembaban*, *Sensor Ultrasonic*, dan *Motor Servo*.

Kata Kunci: *Microcontroller, Arduino Uno, Sampah, Prototype, Sensor Proximity Induktif, Sensor InfraRed, Sensor Ultrasonic, dan Motor Servo.*

Abstract— *Garbage is the residue from the use of goods by humans which later is not used or thrown away. Sorting the type of waste can be used as an option for dumping waste into the final disposal site (TPA). With this separation, waste can be recycled back by humans. The government has made efforts so that people can sort their waste manually. We can see this according to the type of trash bins provided by the government in every corner of the city. Due to the lack of an increase in people who can sort waste manually, there is a need for a prototype trash can that can sort automatically. The author will make an automatic trash can using an Arduino Uno microcontroller which can sort the types of waste as desired. Later the trash can sort the types of wet, dry, and metal waste. As for the sensors used include Inductive Proximity Sensors, InfraRed Sensors, Humidity Sensors, Ultrasonic Sensors, and Servo Motors.*

Keywords: *Microcontroller, Arduino Uno, Trash, Prototype, Sensor Proximity Induktif, Sensor InfraRed, Sensor Ultrasonic, dan Motor Servo*

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan sisa penggunaan dari sebuah material yang tak terpakai, dimana sampah ini biasanya akan terbuang dikarenakan tak akan digunakan atau tak berfungsi bagi kehidupan manusia. Dengan adanya sampah yang tak terpakai ini, nantinya akan memiliki pengaruh terhadap sebuah kehidupan manusia dan kerusakan alam, walaupun tak semua jenis sampah akan langsung berdampak atau berefek dengan cepat. Jika dilihat dari berbagai jenis sampah yang sering ditemui, akan terbagi kedalam berbagai jenis sampah, seperti yang kita ketahui terdapat jenis sampah organik yang didalamnya terdapat seperti dedaunan, sisa makanan dan lainnya, ada juga jenis sampah anorganik yang didalamnya terdapat seperti jenis sampah plastik, kertas, botol minuman dan lainnya. Hal inilah yang dikhawatirkan akan mempunyai efek yang buruk terhadap kehidupan manusia dan juga alam. Melalui data pada 2018 yang diambil dari SIPSN (Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional) di kota Pematangsiantar ini, terdapat 228.00 Ton/hari jumlah timbunan sampah harian. Ini merupakan masalah yang membuktikan bahwa kesadaran dan kurangnya rasa simpati terhadap lingkungan, untuk membuang dan memilah sampah menurut jenis sampahnya, sangat minim atau sedikit. Pemerintah sudah memberikan upaya agar sampah-sampah yang ada, dapat dipilah secara langsung atau manual oleh masyarakat, yaitu dengan menyediakan tempat sampah yang terdiri dari beberapa bagian dimana biasa kita jumpai, yang akan ditandai dengan nama jenis sampah yang ditempel di tempat sampah tersebut dan setiap jenis memiliki warna yang berbeda. Namun hasil dengan adanya upaya tersebut, masyarakat masih memiliki kesadaran yang sangat kurang yang kemudian dalam hal ini tidak didukung dengan adanya alat atau *prototype* yang mampu melakukan pemilahan secara otomatis terkhusus di kota Pematangsiantar. Dengan permasalahan di ataslah, penulis membuat suatu rancangan *prototype* atau alat menggunakan mikrokontroler arduino uno yang mampu melakukan pemilahan secara otomatis sesuai dengan jenis sampah masing-masing. Disisi lain objek sampah yang tidak berada ditempatnya, juga dapat mengurangi keindahan tata kota dan lingkungan. Dimana pemanfaatan sampah harus diprioritaskan sebelum terjadinya masalah pencemaran lingkungan yang mengganggu kesehatan masyarakat, maka perlu adanya pengolahan sampah yang dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah[1]. Dengan adanya perkembangan teknologi yang begitu cepat dan pesat. Sistem *Microcontroller Arduino Uno* diharapkan memiliki dampak positif bagi kehidupan manusia. *Arduino uno* merupakan suatu mikrokontroler yang berbasis *atmega328* dan memiliki bahasa program arduino yang memiliki kemiripan dengan *syntax* bahasa pemrograman C, dimana didalamnya terdapat 14 pin *input*, 6 pin *input analog*, koneksi *USB*, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol reset [2]. Didalam penulisan ini, penulis akan membuat suatu *prototype* yang nantinya akan mempermudah dalam melakukan pemilahan sampah sesuai jenisnya. Adapun jenis sampah yang akan dipilah dengan alat atau *prototype* ini yaitu jenis sampah basah, sampah kering, dan sampah metal. Komponen pendukung yang akan digunakan dalam

pembuatan *prototype* ini yaitu *Motor Servo*, *Sensor Proximity*, *Sensor HC-SR04 Ultrasonic*, dan *Water Level Sensor*. Fungsi dari komponen pendukung diatas tadi antara lain, *Motor servo* merupakan perangkat atau *actuator* putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik sehingga dapat diatur untuk menentukan posisi sudut dari porosnya, didalam penerapan *prototype* ini, *motor servo* akan berguna untuk menggerakkan sistem pembuka otomatis tempat sampah. Sedangkan *Sensor Proximity* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan (ada atau tidak adanya objek logam), menghitung objek logam dan aplikasi pemosisian, dalam penerapannya *prototype* nantinya, *Sensor Proximity* akan mendeteksi benda yang berupa logam atau non-logam[3], [4]. Sedangkan *Sensor HC-SR04 Ultrasonic* berguna untuk mendeteksi orang yang akan mendekat untuk melakukan pembuangan sampah, maka dengan otomatis tutup tempat sampah akan terbuka. Dan *Sensor* kelembapan akan berguna untuk mendeteksi sampah yang memiliki dasar yang basah dan kering. Dalam penggunaannya nanti daya *prototype* ini akan berjalan dengan menggunakan atau mengandalkan tenaga baterai. Dalam prosesnya nanti, sensor akan mendeteksi jenis sampah apa yang pertama kali terdeteksi oleh sensor tersebut, misalnya ada masyarakat yang membuang sampah didalam satu wadah plastik, namun didalam wadah plastik tersebut terdapat berbagai jenis sampah lainnya seperti kaleng yang seharusnya bisa dideteksi dengan sensor lainnya, namun karena wadah plastiklah yang pertama terdeteksi oleh sensor, maka secara otomatis penampung sampah akan bergerak ke dalam tempat sampah khusus basah atau kering[5].

Solusi dari *prototype* pemilahan sampah ini, mempunyai efek positif, selain dapat berguna kembali, juga mampu menambah nilai ekonomis di kehidupan, juga akan memudahkan dalam proses pengolahan kembali untuk didaur ulang, selain itu juga sangat berpengaruh dalam menghemat lahan tempat pembuangan akhir, dimana dapat mengurangi jumlah sampah yang akan ditumpuk kedalam lahan TPA. Manfaat lainnya juga baik untuk kesehatan manusia, lingkungan, dengan adanya pemilahan sampah sejak dari rumah ataupun diluar lingkungan rumah, dapat mengurangi pencemaran udara yang diakibatkan penumpukan sampah yang menjadi sarang kuman dan bakteri. Di proses selanjutnya pendauran ulang sampah merupakan sebuah langkah strategis dalam mengurangi melonjaknya jumlah sampah yang dihasilkan dari tangan manusia. Dengan daur ulang sampah diharapkan, selain dapat mengurangi jumlah volume sampah atau limbah tersebut, juga dapat mengurangi penggunaan bahan baru yang bisa dihasilkan melalui proses pendauran ini.

2. METODOLOGI PENELITIAN

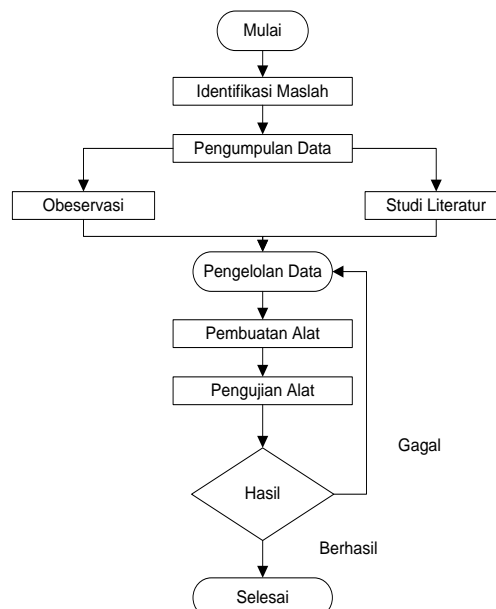
2.1. Analisis Perancangan Penelitian

Penulis melakukan analisis dan perancangan penelitian yang akan digunakan untuk membangun proses rancangan *input* dan *output*.

2.1.1. Perancangan Alur Awal

a) Diagram Alur (*Flowchart*)

Dalam pembuatan *protipe* tempat sampah pemilah otomatis, didalam bab ini penulis kan menjelaskan beberapa tahap perancangan. Tahap perancangan ini dimaksudkan agar perancangan dapat dipahami oleh pembaca, ataupun untuk pengembangan tulisan ini nantinya, dimana akan dijelaskan berdasarkan urutan langkah dari awal hingga akhir proses. Adapun penulis akan memulai dengan membuat rangkaian *flowchart* penelitian, terlebih dahulu, yang dapat dilihat dibawah ini[6]:

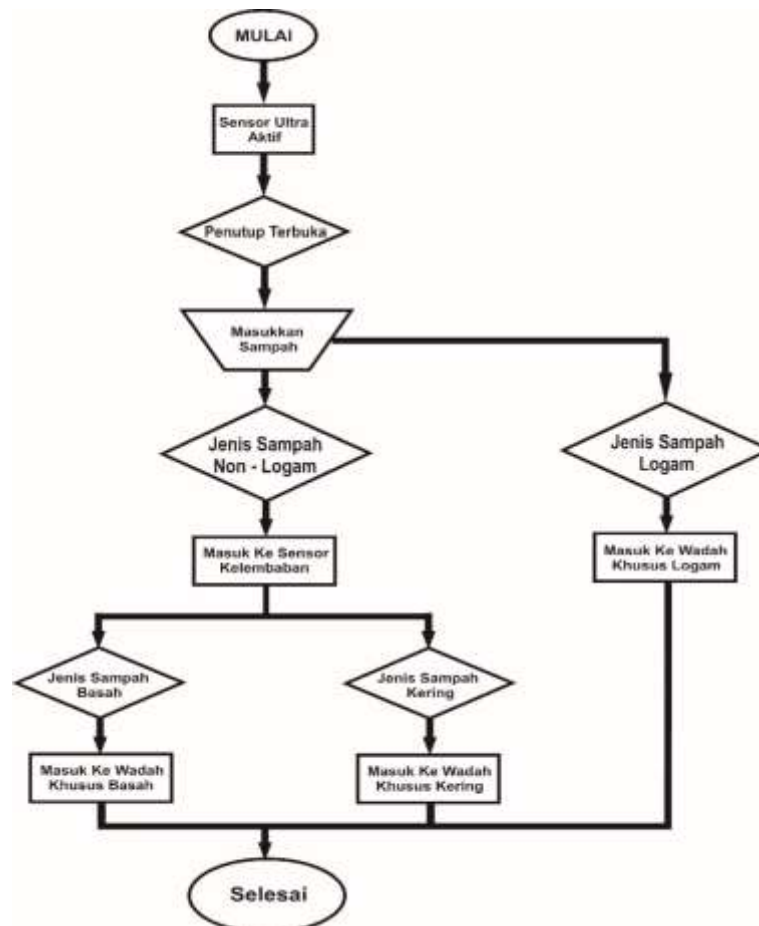


Gambar 1. Flowchart Penelitian

Adapun penjelasan untuk *flowchart* penelitian diatas, adalah sebagai berikut :

- 1) Analisis Data
Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara mengumpulkan beberapa data yaitu berupa teori-teori, tutorial-tutorial, jurnal terkait dengan judul skripsi, dan buku-buku yang berkaitan dengan judul skripsi yang diambil penulis.
Dengan terkumpulnya data-data yang sudah didapatkan dengan metode pengumpulan diatas, maka muncul ide untuk merancang alat atau *prototype* sesuai judul skripsi yang diambil penulis[7].
- 2) Pengamatan & Wawancara (Interview)
Hal ini dilakukan oleh penulis untuk mengamati apa saja permasalahan yang berkaitan dengan judul penulis, untuk nantinya akan dipecahkan atau dijawab dengan adanya penelitian ini. Kemudian penulis juga melakukan wawancara, seperti melakukan wawancara dengan masyarakat, dengan dinas terkait untuk nantinya dijadikan referensi penulis untuk dapat memecahkan masalah yang ada didalam penulisan skripsi ini.
- 3) Perumusan Masalah
Langkah ini merupakan sebuah bagian, dimana nantinya akan menentukan masalah yang didapat dengan adanya penulisan ini. Dimana nantinya permasalahann didapatkan melalui pengamatan dan wawancara yang dilakukan penulis sebelumnya.
- 4) Pengolahan Data
Pada bagian ini, data data yang sudah didapatkan penulis melalui studi pendahuluan, pengamatan dan wawancara an diolah dan dirumuskan untuk dapat menyelesaikan masalah yang didapat tadi.
- 5) Membuat *Prototype*
Setelah ditemukan masalah, maka bagian selajutnya yaitu membuat sebuah *prototype* atau alat yang dapat memecahkan masalah tersebut.
- 6) Menguji *Prototype*
Apabila alat sudah berhasil dibuat oleh penulis, maka wajib hukumnya bagi penulis untuk melakukan pengujian terhadap alat yang dibuatnya. Dimana pengujian ini berfungsi untuk melihat *prototype* harus benar berjalan.

Adapun *Flowchart* kerja sistem alat tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. dibawah ini [8]:

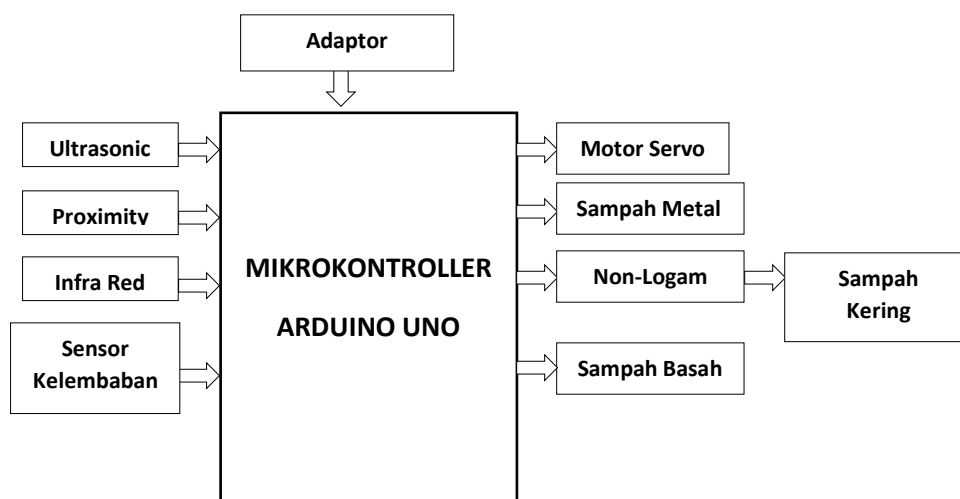


Gambar 2. Flowchart Kerja Sistem Prototype

Keterangan : Pada saat *prototype* berjalan, maka yang akan berfungsi atau bekerja pertama kali yaitu *Sensor Microcontroller*, dimana sensor tersebut akan membaca apakah ada objek yang berada di depannya, jika ada secara otomatis akan terbuka dimana yang akan menggerakkan yaitu *motor servo*[9]. Kemudian setelah objek tersebut terdeteksi dan melakukan pembuangan sampah ke penampung pertama, maka sensor bekerja dengan mendeteksi sampah apa yang dimasukkan tadi, jika *sensor proximity induktif* mendeteksi bahwa itu adalah jenis sampah logam, maka penampung akan bergerak dengan bantuan *motor servo* ke wadah sampah khusus logam. Sebaliknya, jika sensor *proximity induktif* tidak mendeteksi jenis sampah itu adalah logam, dan sensor inframerah lah yang mendeteksi, maka penampung akan bergerak dengan bantuan *motor servo* ke wadah penampung sampah khusus non-logam. Di penampung sampah non-logam ini, terdapat sensor *kelembaban Soil Moisture Sensor FC-28*, jika sensor mendeteksi bahwasanya itu merupakan jenis sampah yang memiliki dasar yang basah, maka penampung akan bergerak ke wadah penampung khusus basah. Jika sensor tidak mendeteksi bahwasanya itu merupakan jenis sampah yang memiliki dasar yang basah, maka penampung akan bergerak ke wadah penampung khusus kering.

b) Diagram Blok Rangkaian

Pada *prototype* di penelitian ini, penulis membuat sebuah blok rangkaian yang berjalan sesuai yang diharapkan nantinya. Diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. sebagai berikut [10], [11]:



Gambar 3. Diagram Blok Rangkaian

Dari gambar 3. diatas, uraian dari fungsi setiap blok rangkaian adalah sebagai berikut :

- Adaptor merupakan bagian yang berfungsi sebagai pemberi tegangan atau daya untuk mengaktifkan seluruh komponen ataupun sensor-sensor yang terhubung ke dalam arduino uno, dimana adaptor ini memiliki tegangan sebesar 5-12 V.
- Ultrasonic* berfungsi sebagai pendeteksi objek yang mendekat, agar nantinya pintu dapat terbuka secara otomatis, yang digerakkan oleh motor servo
- Proximity* berguna untuk mendeteksi jenis sampah yang berbahan metal ataupun logam, yang kemudian apabila nanti terdeteksi, maka penampung akan bergerak otomatis ke wadah sampah berjenis logam.
- Infra Red* berfungsi untuk mendeteksi jenis sampah non-logam, apabila sensor berfungsi, maka penampung akan bergerak ke arah penampung yang berisi sensor kelembaban.
- Sensor kelembaban akan berfungsi setelah, menerima jenis sampah dari penampung pertama, untuk kemudian dideteksi. Apakah jenis sampah tersebut jenis sampah basah, jika ya, maka *motor servo* akan bergerak ke wadah jenis basah, dan sebaliknya jika jenis sampah tidak terdeteksi di sensor kelembaban, maka penampung akan bergerak ke arah wadah sampah kering.

2.1.2. Analisis Permasalahan

Saat ini, alat yang akan dirancang oleh penulis belum ada khususnya di Kota Pematangsiantar. Adapun alat atau *prototype* yang akan dirancang nantinya sebuah alat otomatis yang mampu memilah jenis sampah sesuai jenisnya. Beberapa jenis sampah yang akan mampu dipilah yaitu jenis sampah basah, sampah kering, sampah logam atau metal. Permasalahan yang kita lihat pada saat ini, masyarakat belum mampu juga dalam melakukan pemilahan secara manual, padahal seperti yang kita lihat, pemerintah daerah sudah menyediakan tempat sampah dengan berbagai klasifikasi jenis sampah. Dan permasalahan inilah yang ingin diusahakan penulis untuk dipecahkan. Selain berguna untuk dinas-dinas terkait dipemerintahan, nantinya *prototype* ini juga bisa digunakan di rumah masyarakat[12], [13].

2.2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah rangkaian cara sistematis yang digunakan oleh para peneliti dengan tujuan mendapatkan hasil dari objek yang sedang diteliti oleh penulis, pada penelitian ini membahas yaitu tentang pembuatan *prototype* pembuatan *microcontroller* tempat sampah pemilahan otomatis menggunakan arduino uno, yang nantinya dapat memilah

beberapa jenis sampah yaitu, jenis sampah basah, kering dan metal(logam). Perancangan ini meliputi, perancangan perangkat keras(*hardware*) dan perangkat lunak (*software*)[14], [15].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Setelah perancangan alat, selanjutnya akan menuju ke pembuatan *prototype* dan simulasi. Dimana pada proses pertama dalam hasil *prototype* adalah, sensor *ultrasonic* akan berfungsi untuk mendeteksi bahwasanya ada objek yang mendekat untuk melakukan pembuangan sampah ke *prototype* tersebut, kemudian *motor servo* akan berfungsi sebagai penggerak untuk membuka penutup tempat sampah. Kemudian proses selanjutnya pintu tempat sampah otomatis terbuka setelah mendeteksi objek yang mendekat, dan sampah juga sudah diletakkan ke penampung awal, maka sensor *proximity* induktif akan memproses awal atau mendeteksi jenis sampah apa yang terdeteksi, jika sensor mendeteksi jenis sampah tersebut berbahan metal, maka penampung sampah tadi akan bergerak ke tempat sampah yang khusus untuk jenis sampah metal.

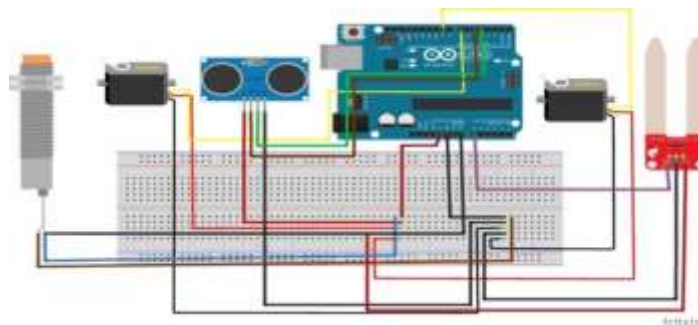
Namun apabila di penampung awal tadi sensor *proximity* induktif tidak mendeteksi jenis sampah tersebut berbahan metal, maka penampung akan bergerak ke penampung kedua untuk diproses. Dalam penampung kedua ini, sensor yang akan bekerja yaitu Sensor Kelembaban *Soil Moisture Sensor FC-2*, dimana fungsi dari sensor ini yaitu untuk mendeteksi jenis sampah yang basah atau kering. Sama seperti sensor *proximity* yang ada pada penampung pertama tadi, penggerak dari sensor tersebut apabila sudah terdeteksi yaitu *motor servo*. Dan di penampung kedua ini juga sama, apabila terdeteksi jenis sampah tersebut adalah basah, maka *motor servo* akan bergerak ketempat sampah khusus basah, namun apabila tidak terdeteksi, maka *servo* akan bergerak ke tempat sampah khusus kering. Hasil akhir dari pada alat yang telah selesai di rancang dapat di lihat pada Gambar 4 dibawah ini :



Gambar 4. Rangkaian Alat & Arduino

3.1.1. Rancangan Arduino Uno

Sebelum menguraikan prosedur kerja Arduino Uno, terlebih dahulu penulis akan menguraikan skema rangkaian dari pembuatan *prototype* tempat sampah pemilah sampah otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno, dalam proses perakitan alat yaitu dengan menghubungkan Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonic kemudian Sensor Proximity Induktif dan Sensor Kelembaban *Soil Moisture Sensor FC-28* , tiga buah Motor Servo, kabel jumper, dan papan breadboard . Skema rangkian pembuatan *prototype* tempat sampah pemilah sampah otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Skema Rangkaian Arduino

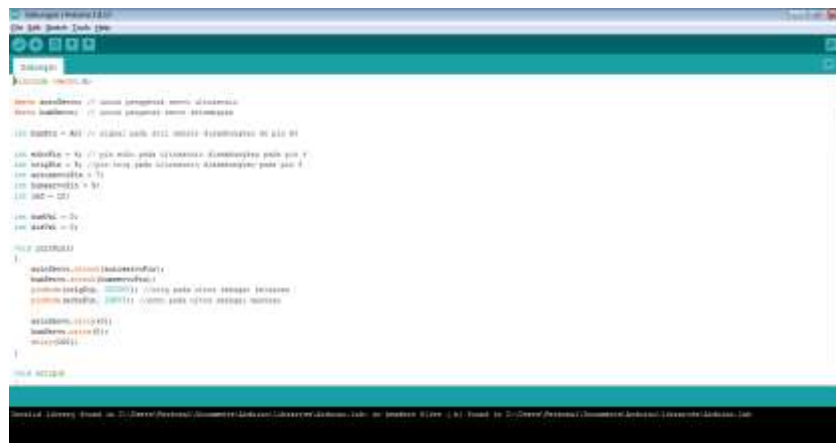
Dari Skema Rangkaian pada gambar 5, instalasi dan pemasangan Arduino Uno dan beberapa komponen lainnya dengan mengkoneksikan pin di setiap modul ke pin yang terdapat pada Arduino Uno tersebut, Pin yang saling terkoneksi diatas dapat di lihat sebagai berikut:

1. Pin *vcc* Sensor *Ultrasonic* di koneksikan pada 5V arduino
2. Pin *trig* Sensor *Ultrasonic* di koneksikan pada pin 5 arduino
3. Pin *echo* Sensor *Ultrasonic* di koneksikan pada pin 4 arduino
4. Pin *gnd* Sensor *Ultrasonic* di koneksikan pada pin GND arduino
5. Kabel kuning pada *Servo* dikoneksikan pada pin 7 arduino
6. Kabel merah pada *Servo* dikoneksikan pada 5V arduino
7. Kabel Hitam pada *Servo* dikoneksikan pada pin GND arduino
8. Pin A0 pada *Soil Sensor* dikoneksikan ke pin A0 arduino
9. Pin *vcc* pada *Soil Sensor* di koneksikan pada 5V arduino
10. Pin *Gnd* pada *Soil Sensor* di koneksikan pada pin GND arduino

Setelah menyambungkan atau mengkoneksikan pin sesuai dengan skema rangkaian, selanjutnya yang di lakukan adalah mengupload program dengan menggunakan Bahasa pemrograman C++ dengan *software* Arduino IDE. Sehingga alat akan bekerja sesuai dengan rancangan yang sudah ditentukan.

3.1.2. Masukan (Input)

Untuk memprogram Mikrokontroler Arduino dibutuhkan *software* Arduino IDE yang berbasis Bahasa C++, dan *software* ini membutuhkan *Library* untuk setiap komponen atau sensor yang akan di program guna mempermudah dalam proses program, terdapat *Software Processing* yang di gunakan untuk menulis program ke dalam Arduino. Pada hal ini, penulis menggunakan aplikasi IDE versi 1.8.13 yang dapat dilihat pada gambar 6 :



Gambar 6. Coding Arduino

3.1.3. Pemrosesan (Proses)

Sensor Ultrasonik akan mendeteksi apakah ada objek yang akan mendekat untuk melakukan pembuangan sampah, apabila terdeteksi maka *motor servo* akan bergerak untuk membuka tempat sampah. Kemudian proses selanjutnya sensor *proximity* induktif akan mendeteksi sampah yang sudah diletakkan, apakah jenis sampah tersebut metal atau tidak, jika metal maka *servo* akan bergerak ke tempat sampah khusus metal, jika tidak maka *servo* akan bergerak ke penampung kedua untuk proses selanjutnya, yaitu Sensor Kelembaban *Soil Moisture Sensor FC-2* mendeteksi jenis sampah tersebut, jika sampah tersebut jenis sampah basah, maka *servo* akan bergerak ke tempat sampah khusus basah, jika tidak maka sebaliknya *servo* akan bergerak ke tempat sampah khusus kering.

3.1.4. Keluaran (Output)

Dalam *prototype* pemilah sampah otomatis menggunakan arduino uno, keluaran yang dihasilkan dari *prototype* ini adalah, *motor servo* yang menjadi penggerak utama dalam pemindahan jenis sampah metal, basah, dan kering maupun dalam proses pembukaan tempat sampah secara otomatis.

3.2. Pembahasan

Dalam pembahasan ini penulis akan menjabarkan tentang validasi data, spesifikasi kebutuhan *system*, prosedur kerja sistem, kelemahan dan kelebihan sistem atau alat yang telah di rancang.

3.2.1. Validasi Data

Dengan menggunakan *prototype* yang telah penulis rancang, mulai dari *sensor ultrasonic* untuk pendeteksi objek yang mendekat, *sensor Proximity* induktif yaitu sensor yang bekerja untuk mendeteksi jenis sampah logam, dan Sensor Kelembaban *Soil Moisture Sensor FC-28* untuk mendeteksi jenis sampah basah dan kering. Dimana semua sensor tersebut akan bergerak jika dengan dikoneksikan dengan *motor servo* maka *prototype* nantinya akan membantu dalam memilah jenis sampah secara otomatis. Berikut nilai validasi yang telah dicoba dengan *Prototype yang terlihat pada tabel 1*.

Tabel 1. Validasi Nilai Sensor

Nilai Terdeteksi / Jarak	Komponen
Ultrasonic Mendeteksi <40cm	Servo Akan Aktif Terbuka
Ultrasonic Mendeteksi >40cm	Servo Akan Tidak Aktif
Proximity Mendeteksi Logam	Servo Akan Bergerak Ke Kanan
Infra Red Mendeteksi Non-Logam	Servo Akan Bergerak Ke Kiri
Soil Sensor Mendeteksi Basah >50	Servo Akan Bergerak Ke Kiri
Soil Sensor Mendeteksi Basah <50	Servo Akan Bergerak Ke Kanan

3.2.2. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

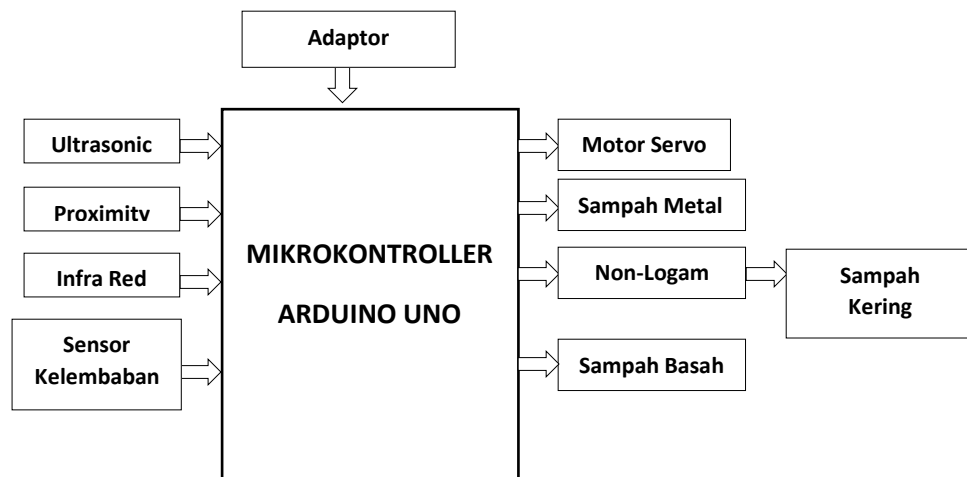
Dalam proses perakitan *prototype* pemilahan sampah otomatis dengan mikrokontroler Arduino ini di perlukan komponen ataupun peralatan yang di perlukan seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

No	Komponen	Jumlah	Peralatan	Jumlah
1	Arduino Uno R3	1		
2	Sensor Ultrasonic	1	Bor	1 Buah
3	Sensor Proximity Induktif	1	Bor	1 Buah
4	Sensor Infra Red	1		
5	Sensor Kelembaban Soil Moisture FC-28	1	Bor	1 Buah
6	Motor Servo	3	Lem Bakar	1 Buah
7	Kabel Jumper	35	Lem Bakar	1 Buah

3.2.3. Prosedur Kerja Sistem

Di dalam prosedur kerja sistem penulis akan menjelaskan dan memastikan bahwa seluruh kinerja sistem bekerja dengan baik, stabil, dan sesuai dengan rancangan yang telah dibahas sebelumnya. Prosedur kerja sistem yang telah di rancang sebelumnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Coding Arduino

Tahap awal pengujian keseluruhan sistem ini dengan memberikan sumber daya arus listrik 10-12V, dengan di beri arus listrik dari adaptor setiap komponen akan mengkonfigurasi dirinya sendiri, tahap ini berfungsi untuk memastikan semua komponen dan sensor dapat bekerja dengan baik. Setelah sistem siap bekerja maka harus ada orang atau objek yang mendekati untuk melakukan pembuangan sampah, lalu kemudian setelah *sensor ultrasonic* mendeteksi ada objek yang mendekati, maka *motor servo* akan secara otomatis terbuka. Lalu kemudian pada tahap proses selanjutnya, apabila sampah sudah diletakkan pada penampung pertama, maka sensor yang akan bekerja pertama kali yaitu *sensor proximity* induktif, dimana berfungsi untuk memilah jenis sampah metal atau tidak, jika benar maka *servo* akan bergerak mengarahkan ke dalam tempat sampah khusus metal, namun apabila sebaliknya maka *servo* akan bergerak mengarahkan penampung ke arah penampung kedua untuk proses pemilahan selanjutnya. Didalam pemilahan kedua ini, penampung akan memproses pemilahan, yaitu dengan melakukan pemilahan jenis sampah basah atau kering dengan menggunakan *Sensor Kelembaban Soil Moisture FC-28*, sama prosesnya dengan penampung pertama tadi, keluaran yang dihasilkan ialah *servo* yang bergerak. Setelah *Sensor Kelembaban Soil Moisture FC-28* tadi mendeteksi bahwasanya sampah tersebut berjenis basah, maka *servo* akan bergerak ke tempat sampah khusus basah, dan sebaliknya jika tidak terdeteksi maka *servo* akan bergerak ke tempat sampah khusus kering. Dimana semua *sensor* dan *servo* yang penulis gunakan masing-masing menggunakan daya 5V.

3.2.4. Kode Program

Source Kode

```

#include <Servo.h>
Servo autoServo; // untuk penggerak servo ultrasonic
Servo humServo; // untuk penggerak servo kelembapan

int humPin = A0; // signal pada soil sensor disambungkan ke pin A0
int echoPin = 4; // pin echo pada ultrasonic disambungkan pada pin 4
int trigPin = 5; //pin trig pada ultrasonic disambungkan pada pin 5
int autoservoPin = 7;
int humservoPin = 9;
int led = 10;
int humVal = 0;
int disVal = 0;

void initPin()
{
    autoServo.attach(autoservoPin);
    humServo.attach(humservoPin);
    pinMode(trigPin, OUTPUT); //trig pada ultra sebagai keluaran
    pinMode(echoPin, INPUT); //echo pada ultra sebagai masukan

    autoServo.write(0);
    humServo.write(0);
    delay(100);
}

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    initPin();
    Serial.println("Smart-Bin"); //nama awal pada serial monitor
}

void loop()
{
    humVal = readHum();
    if (humVal > 50) //besar batas nilai pada sensor kelembapan
    {
        humServoOn(); //agar servo yang terhubung ke soil bergerak
    }
    else
    {
        humServoOff();
    }
    disVal = readDisAvg();
    if (disVal < 50)
    {
        autoServoOn();
    }
    else
    {
        autoServoOff();
    }
    delay(3000);
}

int readHum()
{
    int humVals = analogRead(humPin);
    humVals = 1023 - humVals;
    Serial.println("Nilai Kelembaban: " + String(humVals));
    return humVals;
}

int readDis()
{
    int duration;
    int distance;

    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(15);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    distance = (duration / 2) / 29.1;
    return (distance);
}

int readDisAvg()
{
    int disVals = 0;
    int totaldisVal = 0;
    for (int i = 0; i < 3; i++)
    {

```

```

        disVals = readDis();
        totaldisVal += disVals;
    }
    disVals = totaldisVal / 3;
    Serial.println("Nilai Ultrasonic: " + String(disVals));
    return (disVals);
}
void humServoOn ()
{
    Serial.println("Servo Hum ON");
    humServo.write(180);
    delay(1000);
    humServo.write(90);
}
void humServoOff ()
{
    Serial.println("Servo Hum OFF");
    humServo.write(0);
    delay(1000);
    humServo.write(90);
}
void autoServoOn ()
{
    Serial.println("Servo Auto ON");
    autoServo.write(0);
    delay(200);
    humServo.write(180);
}
void autoServoOff ()
{
    Serial.println("Servo Auto OFF");
    autoServo.write(180);
    delay(1000);
}
}

```

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian dari bab-bab yang penulis buat sebelumnya, serta hasil yang dilakukan selama melakukan riset maka penulis akan mengambil kesimpulan Dengan adanya *prototype microcontroller* pemilah sampah otomatis ini, diharapkan dapat mempermudah masyarakat dalam melakukan pemilahan sampah, Dengan adanya *prototype microcontroller* pemilah sampah otomatis ini, diharapkan dapat mempermudah dalam proses pendaur ulangan sampah, Dengan dilakukannya pemilah sampah tadi, kemudian dapat dilakukan pendaur ulangan, diharapkan dapat mengurangi volume sampah yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir Sampah, Sistem pemilah sampah otomatis ini, dirancang menggunakan 4 sensor dan 3 motor servo sebagai penggerak. Yaitu menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi buka tutup sampah otomatis, *soil sensor* berguna untuk mendeteksi jenis sampah basah atau kering, *proximity* berguna untuk mendeteksi sampah logam, dan *infra red* untuk mendeteksi sampah non-logam.

REFERENCES

- [1] K. Y.-D. YI-, T. Elektro, U. Sam, R. Manado, and J. K. B. Manado, "Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor," vol. 7, no. 3, 2018.
- [2] Harifuzzumar, F. Arkan, and Ghiri Basuki Putra, "Perancangan Dan Impelementasi Alat Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis Pada Fase Pendederan Berbasis Arduino Dan Aplikasi Blynk," *Pros. Semin. Nas. Penelit. Pengabd. pada Masy.*, pp. 67–71, 2018.
- [3] L. H. L. Ari Permana L, Sefnath J. Wattimena, "JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT IRON (sipil , elektro , mesin)," *J. Pengabd. Masy. IRON (sipil, elektro, mesin)*, vol. 01, no. 01, pp. 24–29, 2018.
- [4] I. Mahdi and D. Kasoni, "Rancang Bangun Prototype Kelembaban Tanah," vol. V, no. 1, pp. 77–87, 2019.
- [5] V. C. Alverina, J. Siwalankerto, S. Jln, S. Surabaya, and J. Siwalankerto, "Aplikasi Monitoring Kesuburan Tanaman Hias Mawar menggunakan Arduino."
- [6] P. Setiawan, E. Y. Anggraen, P. Studi, S. Informasi, and S. Kelembapan, "Prorotype Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Terjadwal dan Berbasis Sensor Kelembaban Tanah," *Ibi Darmajaya*, pp. 277–283, 2019.
- [7] P. A. Wulandari, P. Rahima, and S. Hadi, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 77–85, 2020, doi: 10.30812/bite.v2i2.886.
- [8] F. El Khair and R. Ferdian, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Pertumbuhan Sayuran di Dalam Ruangan dengan Metode Tanam Aeroponik," *Chipset*, vol. 1, no. 1, pp. 5–9, 2020.
- [9] J. Tarigan and M. Bukit, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Mandiri Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535," *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 3, no. 3, pp. 137–141, 2018, doi: 10.35508/fisa.v3i3.615.
- [10] M. H. Habibullah, "Desain dan Implementasi Sensor untuk Penyemprotan Disinfeksi sebagai Pengendali Virus Corona," *Skripsi*, 2020.
- [11] R. B. R. ROSIDA, "KELEMBABAN BERBASIS WEBSITE SKRIPSI Oleh : RIZKA BIRTHDHAYANI RODLIATA ROSIDA," 2020.
- [12] M. A. Wijaya, R. Hanifah, and M. C. T. Manullang, "Purwarupa penyiraman otomatis dengan arsitektur mqtt dan logika fuzzy sugeno untuk meningkatkan keefektifan manajemen penyiraman tanaman (studi kasus : itera)," *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 05, no. 2, pp. 49–56, 2020.
- [13] A. Putra, A. Indra, and H. Afriyastuti, "PROTOTIPE SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS PANEL SURYA

MENGGUNAKAN METODE PID DENGAN SISTEM MONITORING IoT,” *Repository.Unib.Ac.Id*, 2018.

- [14] E. A. Suprayitno MT, R. D. M.Kom, and M. A. ST, “Otomasi Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique) Berbasis Arduino Android dengan Memanfaatkan Panel Surya sebagai Energi Alternatif,” *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 30–37, 2019, doi: 10.21831/elinvo.v3i2.21161.
- [15] D. A. N. Iot and M. R. Fahrni, “mencapai derajat Sarjana S1 Disusun oleh : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta,” 2020.