

PROTOTYPE SMART WASTE SOLVING ORGANIC AND INORGANIC WASTE

Tri Ferga Prasetyo¹, Dony Susandi², Muhammad Yunus³

^{1,3}Program Studi Informatika, Program Studi Teknik Industri², Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
Email: ¹triferga.prasetyo@gmail.com ²dys@unma.ac.id, ³muhammadyunus@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia is the fourth country in the world after China, India and the United States with the highest number of inhabitants reaching more than 200 million soul, The increase in population and the pace of the economy and development apart from having a positive impact also has a negative impact, one of which is problems related to the environment, especially in waste management which can be seen from the increasing volume of waste. The high volume of waste in Indonesia, especially in big cities such as cities or regencies in West Java Province, is influenced by the high population. One of them is in Majalengka Regency, the volume of waste is increasing along with population growth. The volume of waste can be concluded that the higher the population, the higher the volume of waste generated from residents' activities. The lack of facilities that make it easier for people to manage their waste is also a problem. In addition, the accumulation of garbage in trash cans often occurs because the Majalengka DLH conducts pickets to collect garbage only 1-2 times a week. Technology is one of the answers to existing problems, including waste to energy management technology, waste to recycle, waste to composting, and waste to sorting. With the existence of a waste sorting site that can automatically sort waste based on its type, it is hoped that it will reduce environmental pollution by waste. By sorting waste based on its type, of course, it will make it easier for waste management to be recycled or reused.

Keyword: Waste Volume, Highest Population, waste to energy management technology, waste to recycle, waste to composting, and waste to sorting.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat merambah ke setiap aspek kehidupan membuat masyarakat harus meleak teknologi. Teknologi membantu manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Akan tetapi manusia tidak akan pernah merasa puas terhadap pencapaian untuk memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, teknologi akan terus-menerus dikembangkan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Salah satu teknologi yang berkembang adalah bidang robotika dengan menggunakan mikrokontroler sebagai komponen utamanya. Tanpa adanya adaptasi terhadap perkembangan teknologi robotika ini dapat berdampak negatif terhadap aktivitas manusia. Hal ini juga akan terjadi di Indonesia jika tidak ada penanganan yang tepat terhadap dampak negatif teknologi (Koran SINDO, 2017).

Indonesia merupakan negara ke empat di dunia setelah Cina, India, dan Amerika Serikat dengan jumlah penduduk tertinggi mencapai lebih dari 200 juta jiwa (K, Martin, D, Susandi, 2022). Peningkatan jumlah penduduk dan laju perekonomian serta pembangunan selain mempunyai dampak positif juga mempunyai dampak negatif, salah satunya permasalahan terkait lingkungan terutama dalam pengelolaan sampah yang dapat dilihat dari semakin banyaknya volume sampah. Tingginya volume sampah di Indonesia terutama di kota-kota besar seperti kota atau kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Barat dipengaruhi oleh tingginya jumlah penduduk. Salah satunya di Kabupaten Majalengka, angka volume

sampah semakin bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk.

Tahun 2020		Tahun 2021	
Jumlah Penduduk (Jiwa)	Volume Sampah (m ³)	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Volume Sampah (m ³)
1.688.104	1.099.403	1.780.470	1.108.375

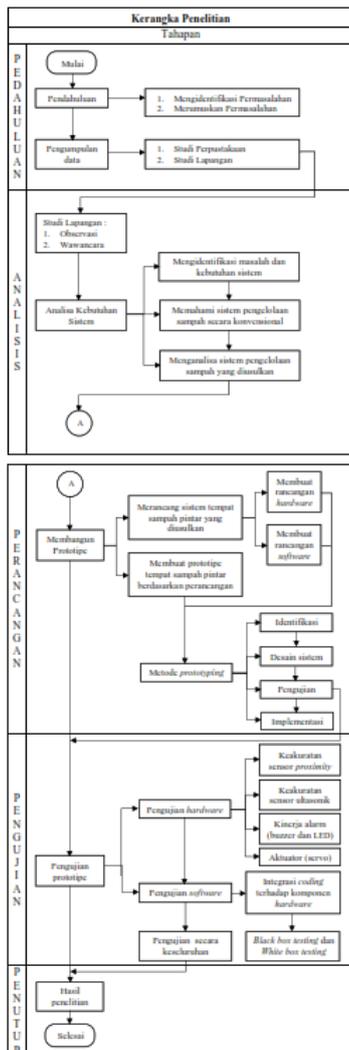
Gambar 1. Data Volume sampah Majalengka

Data volume sampah dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi jumlah penduduk maka akan semakin tinggi pula volume sampah yang dihasilkan dari aktivitas penduduk. Hasil dari penelitian yang dilakukan kepada pihak Dinas Lingkungan Hidup, salah satu aspek lain selain meningkatnya jumlah penduduk yang mempengaruhi semakin tingginya volume sampah yang dihasilkan yaitu pengelolaan sampah yang kurang optimal, terutama sampah-sampah rumah tangga. Pengelolaan sampah merupakan salah satu masalah terbesar yang ada di Indonesia. Dalam UU nomor 18 Tahun 2008 tentang pengolahan sampah, disebutkan definisi sampah yaitu sisa-sisa dari hasil kegiatan manusia. Berdasarkan sifatnya, sampah dibagi menjadi dua jenis yaitu sampah organik dan anorganik. Pengelolaan sampah yang tidak baik, akan mengganggu lingkungan, menimbulkan bau, dan menyebarkan penyakit (T, Wahyuni, TF, Prasetyo, S, Marisa. 2022). Permasalahan lingkungan ini dapat timbul dari sumber sampah dimana masyarakat tidak menanganinya dengan baik, misalnya menyatukan semua jenis sampah pada tempat yang sama. Kurangnya sarana yang mempermudah masyarakat dalam mengelola

sampahnya juga menjadi permasalahan. Selain itu, penumpukan sampah pada tempat sampah sering terjadi karena DLH Majalengka melakukan piket pengumpulan sampah hanya 1-2 kali dalam seminggu. Teknologi merupakan salah satu jawaban terhadap permasalahan yang ada, diantaranya yaitu teknologi pengelolaan *waste to energy*, *waste to recycle*, *waste to composting*, dan *waste to sorting*. Dengan adanya tempat pemilah sampah yang dapat secara otomatis memilah sampah berdasarkan jenisnya diharapkan akan mengurangi pencemaran lingkungan oleh sampah. Dengan memilah sampah berdasarkan jenisnya tentunya akan mempermudah pengelolaan sampah untuk dapat di daur ulang atau dimanfaatkan kembali.

1.2. Kerangka Penelitian

Untuk memudahkan pemahaman tahapan-tahapan yang penulis lakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini menggambarkan langkah-langkah penelitian dengan mengacu pada metode pengembangan sistem/aplikasi Prototipe, dengan memiliki empat tahapan yaitu pendahuluan, analisis, perancangan dan pengujian, langkah-langkah tersebut dilalui sesuai dengan tahapannya secara terstruktur, langkah ini bertujuan sebagai framework produk ini berjalan, dan selesai. Pada tahapan pendahuluan melakukan pengidentifikasian permasalahan dengan melakukan tahapan observasi dan wawancara kepada dinas terkait, dan menghasilkan rumusan permasalahan dan mengumpulkan data dalam bentuk pustaka dan hasil studi lapangan, menghasilkan tahap selanjutnya analisis dari hasil observasi analisis kebutuhan sistem seperti pengelompokan kebutuhan hardware, pengelolaan sedang berjalan dan formulasi usulan dalam mengembangkan sistem yang akan dibangun, setelah tahapan analisis selesai selanjutnya membangun prototype dengan tahapan-tahapan prototyping. Setelah pembuatan selesai baiknya dilakukan pengujian dua jenis pengujian hardware dan software. Setelah itu didapatkanlah hasil dari penelitian ini.

2. PEMBAHASAN

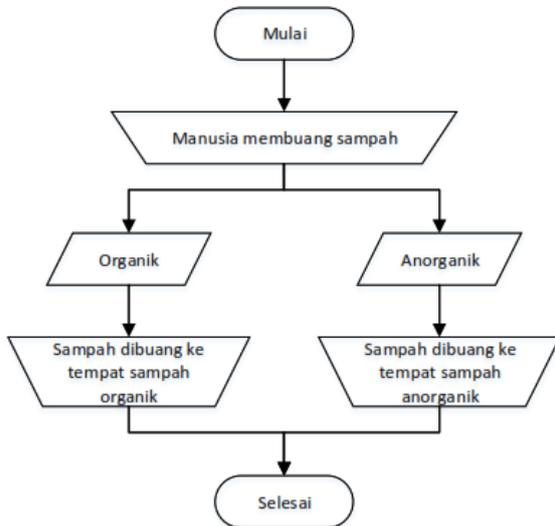
2.1. Analisis sistem yang sedang berjalan

Berdasarkan data persampahan dan observasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa permasalahan yang ada yaitu sebagai berikut :

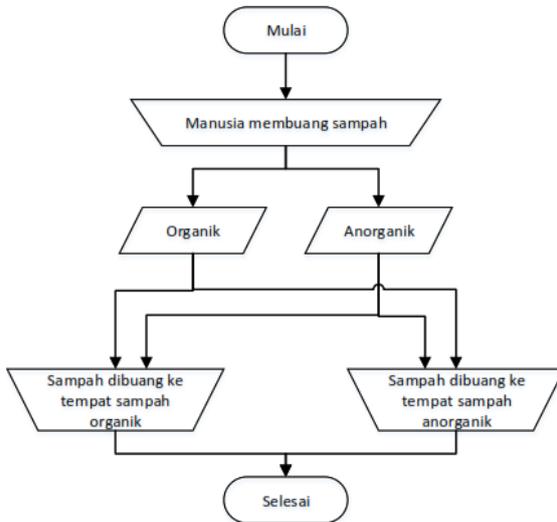
- Angka data persampahan di Majalengka semakin tinggi dan sampah yang berbeda jenis masih disatukan.
- Tempat sampah konvensional khususnya yang berada di rumah (sampah rumah tangga) rata-rata belum dikelola dengan baik.
- Tempat sampah yang dibagi pengelompokan berdasarkan jenisnya yang telah disediakan oleh DLH belum sepenuhnya berfungsi dengan optimal karena masyarakat masih membuang sampah tidak sesuai dengan jenis tempat sampahnya.
- Belum adanya perangkat yang memudahkan masyarakat untuk dapat membuang sampah dan mendidik masyarakat akan pentingnya mengelola sampah dengan baik.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah teridentifikasi maka salah satu kebutuhan untuk memecahkan solusi terhadap permasalahan tersebut yaitu tempat sampah pintar pemilah sampah organik dan anorganik menggunakan mikrokontroler. Analisis sistem yang sedang berjalan merupakan cara mendefinisikan kebutuhan fungsional dari sistem yang ada. Pada penelitian ini, sistem yang dianalisis yaitu sistem pengelolaan (pembuangan) sampah konvensional. Setelah sistem yang sedang berjalan dianalisis, maka rancangan yang akan dibuat dapat ditentukan sesuai dengan kebutuhan pemakai, memiliki kinerja yang efektif, efisien, tepat, akurat, dan memiliki nilai fungsional.

Membuang sampah secara konvensional dilakukan oleh manusia dengan menentukan sendiri ke tempat sampah mana sampahnya akan dibuang. Oleh karena itu, ada kondisi dimana manusia membuang sampah pada tempat sampah yang benar atau yang seharusnya dan kondisi dimana manusia melakukan pembuangan sampah tidak pada tempat yang seharusnya.



Gambar 3. Proses Pembuangan Sampah Secara Konvensional yang benar

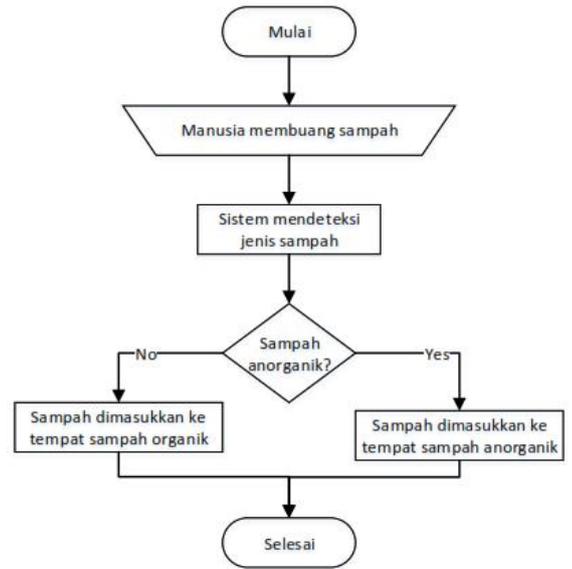


Gambar 4. Proses Pembuangan Sampah Secara Konvensional yang tidak benar

2.2. Analisis Sistem yang Diusulkan

Sistem yang diusulkan untuk sedikit mengurangi permasalahan pada tempat sampah konvensional yang telah dibahas pada sub bab sebelumnya yaitu dengan membangun sebuah prototipe atau model perangkat yang dapat dikembangkan yang mampu mendeteksi dan memilah sampah sesuai dengan jenisnya secara otomatis dan dapat memberikan peringatan atau

alarm pemberitahuan apabila tempat sampah sudah penuh guna mencegah penumpukan sampah.



Gambar 5. Proses Pembuangan Sampah Secara Otomatis

Pada proses sistem yang diusulkan, terdapat penambahan proses setelah proses manual manusia membuang sampah yaitu proses sistem mendeteksi jenis sampah. Proses tersebut dilakukan oleh sistem, jadi pengguna (manusia) tidak perlu menentukan sampah akan dibuang ke tempat sampah organik atau tempat sampah anorganik.

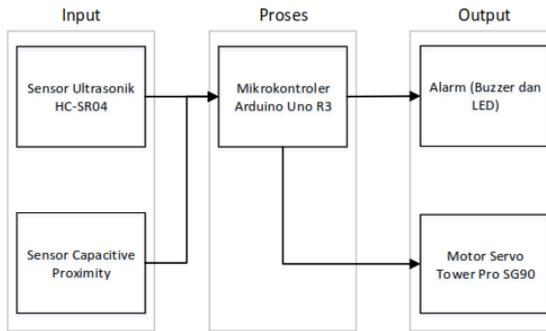
Pemilahan jenis sampah dilakukan oleh sistem secara otomatis. Indikator yang perlu ditambahkan dalam mengatasi permasalahan penumpukan sampah yaitu alarm pemberitahuan sebelum sampah dimasukkan ke tempat sampah organik atau anorganik. Hal ini diharapkan dapat mempermudah masyarakat dalam mengelola sampahnya. Sistem tersebut dibangun dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terintegrasi.

3. HASIL DAN IMPLEMENTASI

3.1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan sebuah rencana desain awal dari sebuah proses kinerja yang memiliki tujuan untuk memenuhi kebutuhan pemakai (user) dan memberikan gambaran terhadap rancang bangun program kepada pemrogram (programmer) serta ahli teknik lainnya yang terlibat dalam pembangunan sistem yang akan dibuat.

Pada perancangan sistem prototipe tempat sampah pintar pemilah sampah organik dan anorganik menggunakan mikrokontroler ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu masukan (input), proses (process), dan keluaran (output). Tiga bagian tersebut merupakan dasar dalam kinerja pada sistem prototipe yang akan dibangun.



Gambar 6. Blok Diagram keseluruhan sistem

- Perencanaan sistem terdiri dari tiga bagian utama yaitu masukan (input), proses (proses), dan keluaran (output) yang saling keterkaitan.
- Inisialisasi sistem baik bagian masukan (input), proses (proses), maupun keluaran (output) dilakukan pertama kali ketika sistem dinyalakan. Setelah itu, sistem siap menerima intruksi atau masukan terhadap sensor ultrasonik HC-SR04 dan siap menerima sampah masuk ke penampung tempat sampah pintar.
- Ketika sensor ultrasonik HC-SR04 pada penampung menerima masukan bahwa ada sampah yang terdeteksi dan sensor ultrasonik HC-SR04 di atas tempat sampah organik atau anorganik mendeteksi bahwa sampah pada tempat sampah kosong maka proses pengolahan data akan dilakukan oleh mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan beberapa pengkondisian pada program tertanam dan siap menerima masukan oleh sensor capacitive proximity untuk mendeteksi jenis sampah. Sedangkan jika tempat sampah organik atau anorganik penuh maka akan muncul keluaran sebagai alarm oleh buzzer dan LED.
- Ketika jenis sampah yang terdeteksi oleh sensor capacitive proximity maka akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno R3 dan keluaran yang dihasilkan dari hasil deteksi sensor tersebut yaitu pengkondisian menggerakkan motor servo tower pro SG90.
- Setelah jenis sampah yang terdeteksi telah dipisahkan oleh pergerakan motor servo maka sistem akan berhenti dan akan mengulang kembali ketika ada sampah yang masuk kembali ke penampung tempat sampah pintar dan terdeteksi oleh sensor ultrasonik HC-SR04.

Bagian input pada sistem tempat sampah pintar diambil dari sensor ultrasonik HC-SR04 yang mendeteksi keberadaan sampah pada penampung prototipe dan tingkat ketinggian pada tempat sampah organik dan anorganik. Selain itu, input juga dilakukan oleh sensor capacitive proximity untuk mendeteksi jenis sampah yang kemudian akan diproses oleh bagian proses mikrokontroler dan dieksekusi oleh bagian output yaitu motor servo untuk memisahkan jenis sampah ke dalam tempat sampah organik atau anorganik. Bagian output

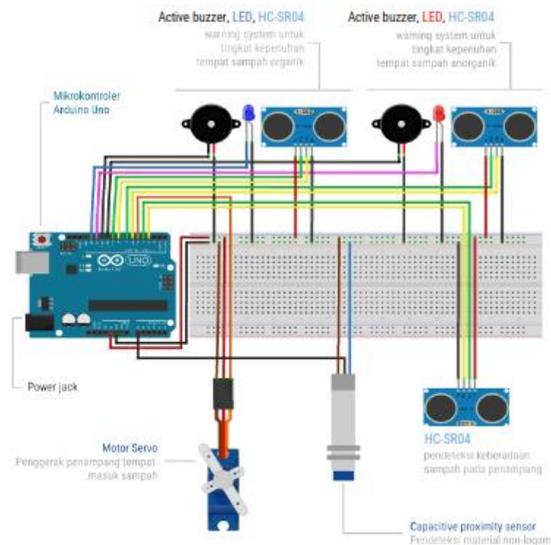
lainnya yaitu alarm pemberitahuan oleh buzzer dan LED yang bekerja ketika sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi bahwa tempat sampahnya sudah penuh.

3.2. Perancangan Komponen Hardware

Rangkaian perangkat keras (hardware) yang digunakan untuk prototipe tempat sampah pintar dirancang agar memperjelas skema rangkaian pada implementasi atau pembuatan sistem perangkat keras. Perancangan perangkat keras terdiri dari dua bagian yaitu rancangan elektronik dan rancangan casing tempat pemilah sampah.

Rancangan elektronik merupakan rancangan rangkaian sistem mikrokontroler dengan perangkat elektronik lainnya seperti sensor, LED, buzzer, kabel jumper dan lain sebagainya.

Rancangan casing merupakan rancangan tempat pemilah sampah yang membungkus tempat sampah organik dan anorganik serta rangkaian elektronik secara keseluruhan.



Gambar 7. Skema Diagram Rangkaian sistem komponen elektronik

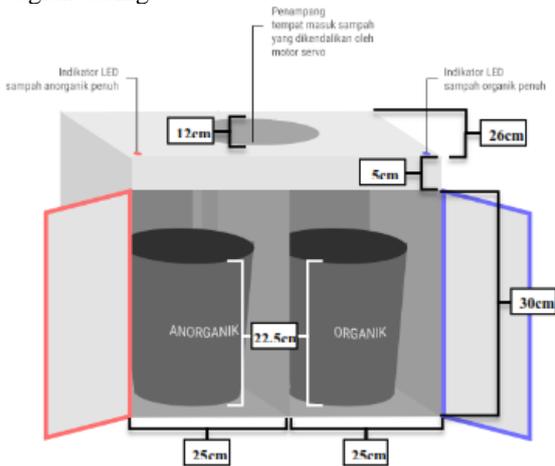
No	Nama Perangkat	Pin pada Arduino R3
1	Capacitive proximity sensor	A0 (analog)
2	Sensor HC-SR04 1	6 dan 7 (digital)
3	Sensor HC-SR04 2	8 dan 9 (digital)
4	Sensor HC-SR04 3	3 dan 4 (digital)
5	Motor servo tower pro SG90	5 (digital)
6	Buzzer 1	10 (digital)
7	Buzzer 2	11 (digital)
8	LED merah	12 (digital)
9	LED biru	13 (digital)

Gambar 8. Pin I/O Arduino Uno R3

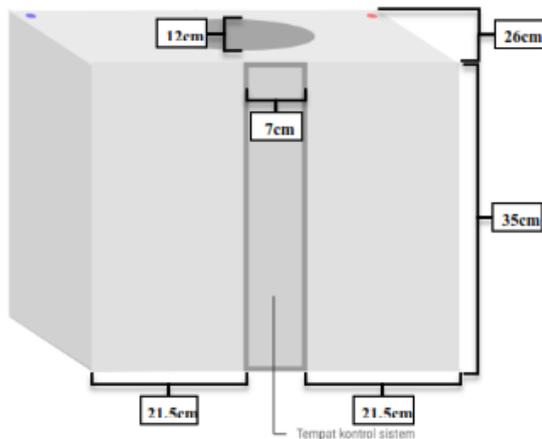
3.3. Perancangan Pemasangan Alat

Selain rangkaian sistem elektronik, pada perancangan perangkat keras juga menjelaskan mengenai perancangan casing dari prototipe tempat sampah pintar pemilah sampah organik dan anorganik ini. Casing ini berfungsi sebagai pelindung dari rangkaian sistem elektronik atau sistem pengendali dan sekaligus berfungsi sebagai penutup dari tempat sampah organik dan anorganik.

Perangkat ini berukuran 50 cm panjang, 25 cm lebar, dan 40 cm tinggi, kerangka dibuat dengan bahan dari kertas tebal dan dupleks agar lebih kuat dan bernilai estetik serta ekonomis. Tentunya dengan membangun kerangkanya terlebih dahulu yang terbuat dari kayu. Terdapat 3 bagian ruang di dalamnya yaitu ruang untuk tempat sampah organik, ruang untuk tempat sampah anorganik, dan ruang untuk sistem kendali yaitu rangkaian elektronik. Untuk lebih jelasnya, perencanaan perangkat keras bagian casing



Gambar 9. Rancangan Casing Tampak Depan



Gambar 10. Rancangan Casing Tampak Belakang

3.4. Implemmentasi Alat

Pembuatan prototipe tempat sampah pintar usulan merupakan tahap implementasi berdasarkan perancangan yang telah dibuat. Karena pada prototipe tempat sampah ini tidak menggunakan aplikasi lain selain program kendali, maka pembuatan prototipe terdiri dari program yang dibuat di software Arduino IDE untuk ditanamkan ke dalam mikrokontroler dan perangkat keras secara keseluruhan.

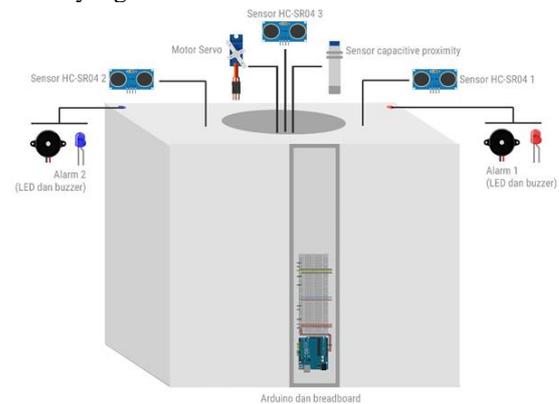
Pembuatan perangkat keras berdasarkan perancangan yang telah dibuat tentunya memerlukan alat dan bahan dalam pelaksanaannya. Selain memerlukan alat yang telah teridentifikasi pada perancangan perangkat keras, pembuatan

perangkat keras juga memerlukan alat dan bahan lain yang tidak teridentifikasi pada perancangan perangkat keras di atas. Berikut adalah alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan perangkat keras

Tabel 1. Komponen dan Alat Elektronik

No	Nama Alat atau Bahan	Quantity
1	Arduino Uno R3	1
2	Sensor <i>capacitive proximity</i>	1
3	Sensor ultrasonik HC-SR04	3
4	Buzzer	2
5	LED merah	1
6	LED biru	1
7	Motor servo tower pro SG90	1
8	Kabel <i>jumper</i>	Secukupnya
9	Breadboard	1
10	Duplex	5 lembar
11	Kertas karton	3 lembar
12	Obeng	1
13	Lem	1
14	Gunting	1
15	Cutter	1
16	Lakban merah	1
17	Lakban biru	1

Setelah alat dan bahan yang diperlukan sudah teridentifikasi semua maka selanjutnya yaitu tahap pembuatan yang mengacu pada perancangan yang telah dibuat. Desain keseluruhan perangkat keras yang akan dibuat



Gambar 11. Sekema alat dan komponen elektronik yang di pasang dalam prototipe

3.5. Pengujian Alat

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan dalam rangkaian sistem perangkat elektronik pada sistem prototipe tempat sampah pintar pemilah sampah organik dan anorganik menggunakan Arduino. Pengujian dilakukan terhadap masing-masing fungsi dari komponen elektronik yang terintegasi pada rangkaian sistem prototipe yang telah dibuat.

3.5.1 **Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04**

Pengujian terhadap sensor ultrasonik HC-SR04 bertujuan untuk mendapatkan tentang keakuratan jarak yang dideteksi oleh sensor ultrasonik HC-SR04. Pada rangkaian sistem, sensor ultrasonik yang digunakan yaitu sebanyak 3 buah dan memiliki fungsi masing- masing. Oleh karena itu, setiap sensor ultrasonik akan diuji masing-masing.

1. Sensor ultrasonik 1

Sensor ultrasonik 1 adalah sensor yang mendeteksi volume sampah tempat sampah anorganik. Pengujian dilakukan dengan merubah volume sampah tempat sampah anorganik. Tempat sampah anorganik dikatakan penuh jika jarak yang dideteksi oleh sensor ultrasonik 1 ini bernilai kurang dari atau sama dengan 13 cm, karena jarak dari ujung sensor ultrasonik ke ujung tempat sampah anorganik yaitu 13 cm. Hasil dari pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 1 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Pengujian Sensor HCSR 04 1

No	Level Sampah (cm)	Level Terdeteksi (cm)
1	5	27
2	10	22
3	15	17
4	20	12
5	22	10

2. Sensor ultrasonik 2

Sensor ultrasonik 2 adalah sensor yang mendeteksi volume sampah tempat sampah organik. Pengujian dilakukan dengan merubah volume sampah tempat sampah organik. Tempat sampah organik dikatakan penuh jika jarak yang dideteksi oleh sensor ultrasonik 2 ini kurang dari atau sama dengan 13 cm, karena jarak dari ujung sensor ultrasonik ke ujung tempat sampah organik yaitu 13 cm. Hasil dari pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 2 adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Pengujian Sensor HCSR 04 2

No	Level Sampah (cm)	Level Terdeteksi (cm)
1	5	27
2	10	22
3	15	17
4	20	12
5	22	10

3. Sensor ultrasonik 3

Sensor ultrasonik 3 adalah sensor yang mendeteksi keberadaan sampah pada penampang prototipe. Pengujian dilakukan dengan meletakkan benda atau sampah pada penampang. Keberadaan sampah pada penampang dideteksi oleh sensor ultrasonik 3 dengan kondisi jarak yang dibaca oleh sensor kurang dari 12 cm karena 1/2 area penampang tidak lebih dari 7 cm. Diasumsikan bahwa sampah akan berada pada 1/2 area penampang atau di tengah-

tengah penampang. Hasil dari pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 3 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Pengujian Sensor HCSR 04 3

No	Skenario Uji (cm)	Level Terdeteksi (cm)
1	5	5
2	2	2
3	7	7
4	10	10

3.5.2 **Pengujian sensor capacitive proximity**

Sensor capacitive proximity merupakan sensor utama pada rangkaian sistem karena sensor ini yang menentukan pemilahan sampah. Pengujian sensor capacitive proximity dilakukan dengan objek pengujian yang berbeda-beda dan jarak yang berbeda-beda pula. Objek yang akan diuji yaitu plastik, kaca, logam, kertas, dan daun. Tingkat sensitifitas sensor capacitive proximity tidak dijadikan parameter uji karena sensor capacitive proximity dapat mendeteksi benda non logam jika sudah diatur tingkat sensitifitasnya dari awal. Oleh karena itu parameter yang digunakan untuk pengujian sensor capacitive proximity yaitu jarak dan nilai kapasitansi bahan objek pengujian. Hasil dari pengujian sensor capacitive proximity adalah sebagai berikut :

Table 5. Pengujian Sensor Capacitive proximity

No	Objek	Jarak		Nilai Kapasitansi (jika terdeteksi)
		< 1/2 cm	1/2 < cm < 1	
1	Logam	Terdeteksi	Terdeteksi	< 200
2	Kertas	Terdeteksi	Tidak	< 400
3	Daun	Terdeteksi	Tidak	< 400
4	Kaca	Terdeteksi	Terdeteksi	< 200
5	Plastik	Tidak	Tidak	-

3.5.3 **Pengujian Alarm (LED dan buzzer)**

Pengujian alarm dilakukan untuk mengetahui indikator ketika tempat sampah organik atau anorganik sudah penuh dan eksekusi pada prototipe tidak dijalankan. Pengujian dilakukan terhadap LED dan buzzer yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 6. Pengujian Alarm (LED dan Buzzer)

No	Kondisi	LED	Buzzer
1	Sensor Ultrasonik 1 mendeteksi jarak1 = 8 cm	Menyala	Menyala
2	Sensor Ultrasonik 1 mendeteksi jarak1 = 10 cm	Menyala	Menyala
3	Sensor Ultrasonik 1 mendeteksi jarak1 = 20 cm	Mati	Mati
4	Sensor Ultrasonik 2 mendeteksi jarak2 = 5 cm	Menyala	Menyala
5	Sensor Ultrasonik 2 mendeteksi jarak2 = 10 cm	Menyala	Menyala
6	Sensor Ultrasonik 2 mendeteksi jarak2 = 15 cm	Mati	Mati

3.5.4 Pengujian motor servo tower pro SG90

Pengujian terhadap servo bertujuan untuk mengetahui keefektifan motor servo tower pro SG90 dalam melakukan gerakan atau putaran. Pengujian dilakukan dari titik awal 900 atau sudut pertengahan karena sudut putaran maksimal motor servo tower pro SG90 adalah 1800. Penentuan titik awal dari 900 bertujuan untuk membagi putaran ke kanan dan ke kiri secara merata. Setiap kondisi percobaan akan dilakukan tiga kali percobaan untuk menghitung rata-rata waktunya serta dilakukan dengan dan tanpa beban. Hasil dari pengujian motor servo tower pro SG90 yaitu :

Tabel 7. Pengujian Motor Servo tower Pro SG90 dengan Beban

No	Beban	Sudut Putaran Servo	Percobaan Waktu (detik)			Rata-rata (detik)
			1	2	3	
1	Logam	30°	1,20	1,09	1,12	1,14
2	Kertas	150°	1,08	1,15	1,10	1,11
3	Daun	150°	1,08	1,16	1,12	1,12
4	Kaca	30°	1,18	1,17	1,18	1,18
5	Plastik	150°	1,11	1,05	1,09	1,08
Rata-rata (detik)						1,13

Tabel 8. Pengujian Motor Servo tower Pro SG90 tanpa Beban

No	Sudut Putaran	Percobaan Waktu (detik)			Rata-rata (detik)
		1	2	3	
1	30°	0,98	1,05	1,08	1,04
2	150°	1,00	1,10	1,01	1,04
Rata-rata (detik)					1,04

4. KESIMPULAN

1. Prototipe tempat sampah pintar pemilah sampah organik dan anorganik dibuat dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terintegrasi antara program kendali dengan masing-masing komponen pada rangkaian sistem dengan penggunaan sensor capacitive proximity sebagai alat input utama yang mendeteksi nilai kapasitansi benda dalam penentuan jenis sampah dan servo sebagai pemilah sampah serta alat pendukung lainnya.
2. Indikator yang ditambahkan yaitu alarm pemberitahuan yang terdiri dari LED dan buzzer jika tempat sampah organik atau anorganik sudah penuh guna menghindari penumpukan sampah pada prototipe tempat sampah pintar ini.

PUSTAKA

D, Susandi, W, Nugraha, SF, Rodiansyah. 2017. Perancangan smart parking system pada prototype smart office berbasis internet of things, 1-7. Prosiding Semanstek Fakultas Teknik Muhammadiyah Jakarta.

F, Fitriyani, D, Susandi, 2022. Rancang Bangun Sistem Monitoring Penerangan Jalan Umum (PJU) Menggunakan Mikrokontroler

Arduino Berbasis Internet Of Things, 157-163, 1(1) : Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK).

H, Sujadi, TF, Prasetyo, D, Surya, C, Roni, Firmansyah. 2021. Peningkatan Keterampilan Bagi Siswa Man 2 Rajagaluh Dalam Pembuatan Alat Pencatatan Kesehatan Berbasis Internet Of Things, 112-119. 2.(1): Bernas Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat.

K, Martin, D, Susandi, 2022. Perancangan dan Implementasi Sistem Irigasi Kabut Otomatis Tanaman Edelweis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno, 57-66, 6, (1). : Jurnal ikraith-informatika

T, Wahyuni, TF, Prasetyo, S, Marisa. 2022. Pengembangan Prototipe Sistem Saluran Air Otomatis Menggunakan Sensor HC-SR 04 Berbasis Android, 312-326, 3, (3): Bernas Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat.

TF, Prasetyo, AF, Isdiana, H, Sujadi. 2020. Measure Device of Water Content On Food Materials Based On Internet of Things, 234-245. 3.(2) : IJISTECH (International Journal of Information System and Technology)

TF, Prasetyo, H, Sujadi, RM, Azizi. 2020. Desain Dan Pengembangan Peralatan Rekayasa Otomatis Pada Papan Tulis Menggunakan Arduino Uno R3 Terintegrasi Dengan Android, 57-64. 6. (2) : Infotech Journal