

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ
SHAH**

SMART DUSTBIN USING ULTRASONIC SENSOR

**NUR AIMI NADHIRAH BINTI MOHAMAD AZIZI
(08DKA20F1009)**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI 1 : 2022/2023

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ
SHAH**

SMART DUSTBIN USING ULTRASONIC SENSOR

NUR AIMI NADHIRAH BINTI MOHAMAD AZIZI

(08DKA20F1009)

NURUL NAZIERA BINTI AJIS

(08DKA20F1020)

**Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Kejuruteraan Awam
sebagai memenuhi sebahagian syarat penganugerahan
Diploma Kejuruteraan Awam**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI 1 2022/2023

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

TAJUK : SMART DUSTBIN USING ULTRASONIC SENSOR

SESI : 1 2022/2023

1. Kami, 1. NUR AIMI NADHIRAH BT MOHAMAD AZIZI (08DKA20F1009)
 2. NURU NAZIERA BT AJIS (08DKA20F1020)


adalah pelajar tahun akhir Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah beralamat di Persiaran Usahawan U1, 40150 Shah Alam, Selangor.

2. Kami mengaku bahawa SMART DUSTBIN USING ULTRASONIC SENSOR dan harta intelek yang ada di dalamnya adalah hasil karya / reka cipta asli kami tanpa mengambil atau meniru mana-mana harta intelek daripada pihak lain.


3. Kami bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek SMART DUSTBIN USING ULTRASONIC SENSOR kepada Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah bagi memenuhi keperluan untuk penganugerahan Diploma Kejuruteraan Awam kepada kami.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya diakui oleh yang tersebut :

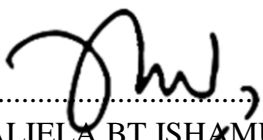
1. NUR AIMI NADHIRAH BT MOHAMAD AZIZI
(NO IC : 020321100036)


.....
(NUR AIMI NADHIRAH)

2. NURUL NAZIERA BT AJIS
(NO IC : 020505101228)


.....
(NURUL NAZIERA)

Di hadapan saya,
DALIELA BT ISHAMUDDIN
(NO IC : 820122025606)


.....
(DALIELA BT ISHAMUDDIN)

Sebagai penyelia projek pada tarikh : 25.11.2022

PENGHARGAAN

Bersyukur ke hadrat Ilahi serta selawat ke atas junjungan besar kita iaitu Nabi Muhammad SAW dapatlah kami menyiapkan projek akhir dengan cemerlang dalam tempoh yang telah ditetapkan tanpa menghadapi sebarang masalah yang sukar diselesai sebagai syarat penganugerahan Diploma Kejuruteraan Awam . Sekalung penghargaan kami ucapkan kepada semua pihak yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung terutamanya penyelia kami yang dahulu, Puan Herliana bt Hassan dan juga penyelia terkini, Puan Daliela bt Ishamuddin yang telah banyak memberi segala tunjuk ajar, nasihat, dorongan serta kritikan membina kepada kami sehinggakan kami berjaya menyiapkan laporan projek akhir ini. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan dan ahli keluarga yang banyak membantu dari segi pandangan dan kewangan dalam menyiapkan tugas projek akhir ini.

Dengan ini kami bersyukur ke hadrat Allah SWT maka siaplah projek akhir ini. Harapan kami semoga laporan ini dapat dijadikan contoh dan panduan kepada pihak-pihak yang berkenaan pada masa hadapan.

ABSTRAK

Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor merupakan tong sampah pintar yang telah diinovasikan daripada tong sampah yang biasa. Ianya merupakan satu gabungan daripada tong sampah sedia ada dengan sensor. Melalui kajian-kajian lepas, tong sampah pintar ini telah dibangunkan dengan cara dan sistem yang berlainan seperti Jamil Abedalrahim et.all (2019) telah membangunkan tong sampah pintar menggunakan sistem IOT. Kajian ini dilakukan untuk mereka bentuk tong sampah pintar dan sistem pemantauan isipadu sampah melalui paparan LCD dan pemancar LED. Antara peralatan yang digunakan semasa melaksanakan projek ini ialah Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Skrin LCD, Pemancar LED, dan Motor Servo. Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor ini telah dicuba dan diuji oleh kebanyakan pelajar dan pensyarah di Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah untuk melihat keberkesanan projek ini. Jarak maksimum dan masa yang diambil untuk sensor ultrasonik mengesan pengguna adalah 0.5m mengambil 6.67 saat manakala jarak minimum adalah 0.1m mengambil 5.8 saat. Pemancar LED akan bertukar daripada warna hijau kepada warna merah apabila aras sampah melebihi 90 %. Hasil kajian alat ini sesuai digunakan pada rumah, pejabat serta bilik institusi pendidikan. Terdapat beberapa impak positif yang terhasil melalui kajian ini seperti dari segi pengurusan sampah ianya dapat memudahkan pengguna serta pekerja pembersihan untuk membuang dan mengutip sampah. Selain itu, dari segi sosial juga dapat menjaga kebersihan diri dan alam sekitar. Cadangan untuk menaiktaraf kajian alat ini adalah menggunakan tenaga solar sebagai tenaga utama supaya tong sampah pintar ini dapat digunakan di luar bangunan seperti di taman.

Kata kunci: *Inovasi, Internet Of Things (IOT), Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor*

ABSTRACT

Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor is a smart dustbin that has been innovated from ordinary dustbins. It is a combination of existing trash cans with sensors. Through past studies, these smart trash cans have been developed in different ways, and systems such as Jamil Abedalrahim et.all (2019) have developed smart trash cans using the IOT system. This study was done to design a smart trash can and garbage volume monitoring system through an LCD display and LED emitter. Among the equipment used while implementing this project are the Arduino Uno, an ultrasonic sensor, an LCD screen, an LED transmitter, and a Motor Servo. This Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor has been tried and tested by most students and lecturers at Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah Polytechnic to see the effectiveness of this project. The maximum distance and time taken for the ultrasonic sensor to detect the user is 0.5 m, taking 6.67 seconds, while the minimum distance is 0.1 m, taking 5.8 seconds. The LED emitter will change from green to red when the trash level exceeds 90%. The results of the study of this tool make it suitable for use in homes, offices, and rooms of educational institutions. There are several positive impacts resulting from this study, such as in terms of waste management, where it can make it easier for users and cleaning workers to dispose of and collect waste. In addition, from a social point of view, you can also take care of personal hygiene and the environment. The suggestion to upgrade the study of this device is to use solar energy as the main energy source so that this smart trash can can be used outside the building, such as in the park.

Keywords: *Innovation, Internet Of Things (IOT), Arduino Uno, Ultrasonic Sensor, Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor*

SENARAI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK	II
	PENGHARGAAN	III
	ABSTRAK	IV
	ABSTRACT	V
	SENARAI KANDUNGAN	VI
	SENARAI RAJAH	VIII
	SENARAI JADUAL	XI
	SINGKATAN DAN SIMBOL	XII
1	Pengenalan	
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Latar Belakang Projek	2
	1.3 Pernyataan Masalah	3
	1.4 Objektif Projek	4
	1.5 Skop Kajian	4
	1.6 Kepentingan Kajian	5
	1.7 Rumusan Bab	6
2	Kajian Literatur	
	2.1 Pendahuluan	7
	2.2 Sejarah Tong Sampah	7
	2.3 Kategori Sampah	8
	2.3.1 Sisa Domestik	8
	2.3.2 Sisa Kitar Semula	8
	2.3.3 Sisa Klinikal	9
	2.3.4 Sisa Radioaktif	10
	2.4 Jenis Tong Sampah	11
	2.4.1 Tong Sampah Manual	11
	2.4.2 Tong Sampah Pintar	14
	2.5 Jenis Sensor Yang Digunakan	16
	2.6 Tujuan Tong Sampah Pintar Diwujudkan	19
	2.7 Rumusan Bab	20
3	Metodologi	
	3.1 Pendahuluan	21
	3.2 Reka Bentuk Projek	21
	3.3 Kaedah Penghasilan Projek	22
	3.3.1 Proses Pembuatan	22
	3.3.2 Proses Penghasilan Projek	30
	3.3.3 Kaedah Analisis Data	37

	3.4 Rumusan bab	37
4	DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN	
	4.1 PENDAHULUAN	38
	4.2 DAPATAN KAJIAN	39
	4.2.1 JARAK PENGGUNA DARI TONG SAMPAH PINTAR	39
	4.2.2 DATA PENDAPAT PENGGUNA	40
	4.2.3 GAMBAR - GAMBAR RESPONDEN	44
	4.3 PERBINCANGAN	46
	4.4 RUMUSAN BAB	46
5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
	5.1 PENGENALAN	47
	5.2 KESIMPULAN	47
	5.3 CADANGAN	49
	5.4 LIMITASI PROJEK	50
	5.5 RUMUSAN	50
	RUJUKAN	51
	LAMPIRAN	55

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	HALAMAN
		2
1.1	Gambar Tong Sampah	
1.2	Tong Sampah Tidak Ditutup	3
1.3	Gambar Tong Sampah Melebihi Had	3
2.1	Sisa Domestik	8
2.2	Sisa Kitar Semula	9
2.3	Sisa Klinikal	10
2.4	Sisa Radioaktif	10
2.5	Tong Sampah Plastik	12
2.6	Tong Sampah Keluli	12
2.7	Tong Sampah Beroda	13
2.8	Tong Sampah Berayun	13
2.9	Arduino Uno	16
2.10	Sensor Ultrasonik	16
2.11	<i>Modul WIFI</i>	17
2.12	Penderia Gambar	17
2.13	Modul GPS	18
2.14	<i>Buzzer</i>	18
2.15	Moto Servo	19
3.1	Carta Alir Metodologi	21
3.2	Lakaran Tong Sampah	22
3.3	Lakaran Kedudukan Sensor	22
3.4	Sensor Ultrasonik	23
3.5	Arduino Uno	23
3.6	Skrin LCD 16x2cm	24

3.7	Motor Servo MG995	24
3.8	Pemancar LED	25
3.9	Tong Sampah Yang Dipilih	25
3.10	<i>Cordless Screwdriver</i>	26
3.11	<i>Adapter 9V</i>	26
3.12	Wayar Lelaki ke Lelaki & Lelaki-Perempuan	27
3.13	Pistol Gam Panas	27
3.14	Plastik Lut Sinar	28
3.15	Pita Pelekat	28
3.16	Sarung Wayar PVC	28
3.17	Pemutar Skru	29
3.18	Proses Pemilihan Tong Sampah & Pencarian Kedai Elektronik	30
3.19	Proses Pembelajaran Coding dan Lakaran Kedudukan Sensor	31
3.20	Cara Pemasangan Sensor	32
3.21	Proses Menebuk Lubang	32
3.22	Pemasangan Pada Rangka Tong Sampah	33
3.23	Proses Menutup Wayar	33
3.24	Proses Membuat Kemasan	34
4.1	Data Jarak Pengguna Dari Tong Sampah Pintar	39
4.2	Graf Bar Mengenai Produk Sedia Ada perlu Diinovasikan Atau Tidak	40
4.3	Graf Bar Mengenai Tong Sampah Pintar atau <i>Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor</i>	40
4.4	Carta Pai Berkaitan Inovasi Pada Penutup Tong Sampah	41
4.5	Carta Pai Berkaitan Penggunaan LCD dan LED	42

4.6	Graf Bar Berkaitan Inovasi Berjaya atau Tidak	43
4.7	Responden Dalam Kalangan Pelajar	44
4.8	Responden Dalam Kalangan Pekerja	44
4.9	Responden Dalam kalangan Pensyarah	45
4.10	Responden Pelajar Sekolah	45

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	HALAMAN
3.1	Anggaran Kos Bahan Mentah	35
3.2	Anggaran Lain-Lain Kos	36
3.3	Analisis Keseluruhan Kos	36

SINGKATAN DAN SIMBOL

V	Voltan
IOT	Internet Of Things
%	Peratusan
WIFI	Wireless Fidelity
WLAN	Wireless Local Area Network
GPS	Global Positioning System
RFID	Radio Frequency Identification

BAB 1

Pengenalan

1.1 PENDAHULUAN

Kadar penduduk di negara kita telah meningkat dengan pesat dan ianya juga memberi kesan terhadap peningkatan pembuangan sampah dan peningkatan isu alam sekitar tercemar. Tong sampah merupakan satu bekas yang digunakan untuk mengumpul atau membuang sampah sama ada boleh dikitar semula atau tidak dan boleh terurai atau tidak terurai. Tong sampah ini mempunyai pelbagai saiz dan digunakan di dalam rumah, pejabat, taman dan lain-lain tetapi tong sampah ini mempunyai masalahnya yang tersendiri iaitu apabila tong ini telah penuh, sampah akan bertaburan di luar kerana pengguna tidak tahu paras atau tahap sampah di dalam tong. Kesannya, kawasan sekeliling akan berbau busuk dan juga akan menjejaskan kesihatan kerana terdapat haiwan seperti lipas, nyamuk dan lalat akan meningkat.

Arifin N. Asyikin et.al (2020) mengatakan setiap individu pasti menginginkan sesuatu yang kelihatan menarik, kemas, mudah dan bersih seperti kebersihan alam sekitar, kebersihan persekitaran mereka dan sebagainya tetapi masih ramai juga individu juga kurang mengambil tahu kebersihan persekitaran mereka. Ini dapat dilihat apabila sejumlah besar sampah bertaburan di tepi jalan, atau di dalam rumah dan menyebabkan persekitaran berbau busuk kerana sampah bertaburan dan penutup tong tidak ditutup semula selepas membuangnya. Ini terjadi mungkin disebabkan tong sampah sedia ada tidak begitu menarik dan tidak mengikut peredaran zaman sekarang yang kebanyakannya menggunakan teknologi. Kesannya, sifat kemalasan akan mula meningkat kerana tong sampah sedia ada masih menggunakan kaedah manual iaitu membuka menggunakan tangan. Ini akan menyebabkan tangan kita akan mudah terdedah kepada bakteria daripada sampah kerana perlu menolak untuk membuka tong. Kaedah ini sangat tidak relevan kerana pada zaman pandemik covid-19 ini sebarang persentuhan adalah tidak digalakkan kerana virus akan berpindah melalui sentuhan (Khairy Jamaluddin, Menteri Kesihatan Malaysia). Rajah 1.1 menunjukkan contoh sampah yang melebihi isipadu tong sampah.



Rajah 1.1 ::Gambar Tong Sampah

1.2 LATAR BELAKANG PROJEK

Pada abad ke-21 ini, Masyarakat 5.0 diperkenalkan kepada masyarakat. Masyarakat 5.0 adalah konsep teknologi masyarakat yang mana manusia akan berkolaborasi dengan teknologi untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan seharian dan menyelesaikan pelbagai cabaran. (CAO Japan) Sebagai contoh, mencipta peralatan pintar, mereka robot untuk meningkatkan kualiti hidup.

Projek ini dijalankan adalah untuk meningkatkan kesedaran tentang kepentingan menjaga alam sekitar dengan menginovasikan tong sampah sedia ada kepada tong sampah pintar. Ini kerana, perlu ada cara yang unik untuk menarik setiap individu membuang sampah ditempat yang sepatutnya dan tidak melebihi isipadu tong Tujuan produk ini diinovasikan adalah untuk menyambut baik revolusi perindustrian 5.0 yang diperkenalkan oleh kerajaan pada tahun 2021 Pada masa kini, teknologi semakin meningkat hari demi hari untuk membersihkan persekitaran dan salah satu cadangannya adalah mereka bentuk tong sampah pintar (Mamta Pandey et al, ogos 2020).

1.3 PERNYATAAN MASALAH



Rajah 1.2 : Tong Sampah Tidak Ditutup

Gambar rajah 1.2 menunjukkan situasi sebenar yang dihadapi oleh semua orang di negara ini. Antara faktor terjadinya masalah ini adalah bahan buangan atau sampah tidak diurus dengan cekap dan efisien. Ini kerana, pengguna tidak menutup kembali penutup setelah membuang sampah. Kesannya, haiwan seperti lalat, tikus dan lipas akan meningkat dan menyebabkan penyakit serta pencemaran berlaku. Sebagai contoh, pengguna mungkin akan mendapat penyakit keracunan makanan kerana bilangan lalat telah meningkat disebabkan pengurusan sampah yang tidak cekap. Pengguna juga akan berasa tidak selesa dan kotor kerana persekitaran yang tidak bersih.



Rajah 1.3: Gambar Tong Sampah Melebihi Had

Rajah 1.3 ini menunjukkan situasi apabila tong sampah telah melebihi isipadu yang ditetapkan. Ini akan menyebabkan pencemaran bau dan akan mengganggu ketenteraman dan kehidupan seharian orang sekeliling. Perkara ini berlaku kerana, pengguna tidak tahu apabila

tong ini telah penuh dan tidak memberikan signal atau petanda supaya pengguna menyedarinya. Mahesh Chandra Bhatt et.al (2019), berkata bau sampah perlu ditangani dengan segera kerana akan membuat penduduk sekeliling tidak selesa dan menyebabkan pencemaran bau.

1.4 OBJEKTIF PROJEK

Objektif projek ini dijalankan bertujuan untuk:

- I. Mereka bentuk tong sampah pintar.
- II. Mereka bentuk sistem pemantauan isipadu sampah

1.5 SKOP KAJIAN

Skop kajian ini adalah berdasarkan bidang kejuruteraan awam dan teknologi. Produk ini memfokuskan kepada pelajar Ipt, pelajar sekolah, pekerja am dan juga pensyarah. Tong sampah pintar ini menggunakan sensor ultrasonik, skrin LCD dan Pemancar LED. Antara ciri-ciri fizikal tong pintar ini adalah, mampu menampung 90 peratus bahan buangan berdasarkan isipadu tong. Seterusnya, panjang tong pintar ini adalah 35cm , lebar pula adalah 18 cm dan tinggi adalah 51 cm. Skrin LCD akan menunjukkan tahap sampah di dalam tong dalam unit peratusan manakala Pemancar LED akan bertukar dari hijau ke merah apabila sampah melebihi daripada 90 peratus. Penutup tong akan terbuka dan tertutup secara automatik.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN

Terdapat beberapa kepentingan dan kebaikan tong pintar ini diwujudkan kepada pengguna semasa pelaksanaan projek ini.

i. Memberi Kesedaran Kepada Pengguna

Projek tong sampah pintar ini dapat memberi kesedaran kepada pengguna untuk membuang sampah mengikut had maksimum tong tersebut supaya isu sampah melebihi isipadu tong dapat dikurangkan. Ini kerana, pada tong sampah pintar ini terdapat Skrin LCD yang akan memaparkan peratusan sampah di dalam tong manakala Pemancar LED akan bertukar menjadi merah daripada berwarna hijau. Dengan adanya, ciri ini ianya akan memberi kesenangan kepada petugas kebersihan atau pengguna untuk mengutip sampah dan berhenti membuang sampah apabila LED merah muncul. Secara tidak langsung juga, ianya akan menarik perhatian orang ramai untuk membuang sampah di dalam tong ini kerana kelihatan menarik dan mengikuti peredaran zaman.

ii. Memudahkan Pengguna Dan Menjaga Kebersihan

Tong pintar ini akan memudahkan pengguna dan menjaga kebersihan tangan. Hal ini berlaku kerana, penutup tong akan terbuka dan tertutup secara automatik. Sensor ultrasonik akan mengesan jarak apabila seseorang menghampiri tong pintar. Dengan adanya, inovasi ini kebersihan tangan pengguna terjaga kerana tidak perlu menolak penutup tong untuk membuang sampah dan tangan pengguna terpelihara daripada bakteria yang ada pada sampah. Tong pintar ini juga memudahkan pengguna kerana tong pintar ini boleh diletakkan berhampiran dengan pengguna. Kesannya, pengguna dapat mengurangkan pergerakan untuk pergi membuang sampah dan tiada lagi alasan malas untuk membuang sampah ditempat yang sepatutnya.

1.7 RUMUSAN BAB

Bab satu ini menceritakan tentang latar belakang projek yang ingin dilakukan sama ada menghasilkan projek baharu atau hanya menginovasikan produk sedia ada kepada produk yang lebih bagus. Seterusnya, bab ini juga menceritakan tentang masalah yang dihadapi oleh pengguna serta objektif yang perlu dikaji untuk menyelesaikan masalah tersebut. Selain itu, di dalam bab ini juga kita dapat mengetahui betapa pentingnya tong sampah dan menjaga kebersihan persekitaran supaya tidak terkena sebarang penyakit. Seterusnya, pengguna juga dapat mengetahui tentang ciri-ciri inovasi yang dilakukan.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENDAHULUAN

Terdapat pelbagai pendapat dan pandangan tentang tong sampah pintar ini. Beberapa kajian juga telah dibuat untuk menginovasikan tong sampah sedia ada kepada tong pintar berdasarkan beberapa faktor seperti, ingin menjadi bandar pintar, mengurangkan peratusan penggunaan minyak untuk mengutip sampah dan sebagainya. Selain itu, bahan, peralatan, cara pembuatan dan kesimpulan juga tidak sama dan mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing.

2.2 SEJARAH TONG SAMPAH

Di pulau Mediterania Kreta, kebanyakan penduduk hanya membuang sampah dengan menggali lubang atau membakar sampah. Tetapi, segelintir penduduk hanya membuang sampah keluar dari pintu atau tingkap dan menyebabkan sampah bertaburan di jalan. Ini menyebabkan orang-orang Romawi merancang untuk membuat tapak sanitari pertama. Caranya, dengan berjalan di sepanjang jalan sambil mengambil dan membuang sampah ke gerabak kecil dan membawa sampah tersebut ke tempat terpencil. Tetapi cara ini masih lagi tidak efektif kerana kekurangan pekerja menyebabkan pencemaran bau berlaku serta mengundang haiwan seperti tikus dan lipas. Pada tahun 1354, Raja Edward III memerintahkan para pembersih Inggeris untuk mengambil semua sampah dari jalanan dan membuangnya seminggu sekali. Pada tahun 1875, pengumpulan sampah menjadi satu sistem rasmi di Inggeris. Tempat sampah pertama telah muncul dan diperbuat daripada logam dan kayu. Pada tahun 1885, insinerator sampah yang pertama di Amerika telah dibina manakala pada tahun 1897, truk-truk sampah pertama yang memiliki penggerak dibuat oleh Chiswick District Council menggantikan gerabak tradisional dan pengangkut sampah manual. Pada akhir tahun 1914, gerabak yang ditrik menggunakan kuda masih digunakan lagi untuk mengumpul sampah dan membawanya ke insinerator. Selepas itu, gerabak atau truk ini ditukar kepada kereta dan sekaligus dapat mengurangkan pekerja pengumpul sampah.

2.3 KATEGORI SAMPAH YANG WUJUD

Terdapat pelbagai jenis sampah yang wujud di dunia ini. Sampah - sampah ini juga berbeza dari segi sifat, bentuk dan cara pengurusannya. Tidak kesemua sampah itu mudah terurai dan dihancurkan dan tidak semua sampah itu tidak berbahaya kepada kesihatan dan bumi.

2.3.1 Sisa Domestik

Sisa domestik merupakan sisa buangan yang dihasilkan oleh manusia dan haiwan. Kebanyakan sisa domestik ini merupakan sampah organik dan boleh dikitar semula. Sebagai contoh, sisa makanan boleh dijadikan baja dan ianya dapat meningkatkan kesuburan tanah. Antara contoh sampah sisa domestik ini adalah sisa makanan, sisa kebun dan sebagainya. Rajah 2.1 menunjukkan contoh sisa domestik di Malaysia.



Rajah 2.1: Sisa Domestik

2.3.2 Kitar Semula

Sampah kitar semula merupakan sampah yang boleh digunakan kembali atau menghasilkan barangan atau produk yang baru. Sampah kitar semula ini dikumpul secara berasingan dengan sampah domestik. Ini kerana, kebanyakan sampah domestik tidak boleh dikitar semula atas beberapa faktor. Terdapat tiga tong sampah khas untuk membuang sampah kitar semula seperti kertas, besi, tin, kaca dan plastik. Kesemua sampah itu akan dikutip dan akan

diproses untuk menghasilkan produk yang baru. Pengguna juga akan mengitar semula sampah tersebut seperti botol plastik dijadikan sebagai pasu bunga atau tempat menyimpan alat tulis manakala kertas pula diproses dan dijadikan sebagai anyaman. Secara tidak langsung, ianya dapat mengurangkan kos kehidupan seharian dan kos pemprosesan sesuatu bahan di kilang sekaligus mengurangkan perbelanjaan negara dalam sektor pembuatan dan penghasilan. Rajah 2.2 menunjukkan contoh gambar tong kitar semula dan sampah kitar semula.



Rajah 2.2 : Tong kitar semula

2.3.3 Sisa Klinikal

Sisa klinikal merupakan sisa atau sampah yang dikeluarkan oleh klinik atau hospital. Pengurusan untuk sisa klinikal ini agak berbeza daripada sisa kitar semula dan sisa domestik. Antara contoh sisa klinikal adalah picagari, kapas, sarung tangan, jarum dan sebagainya. Sisa klinikal ini akan dikutip oleh van khas supaya virus atau kuman yang terdapat pada sisa itu tidak tersebar kepada orang ramai.

Sisa klinikal ini terbahagi kepada lima bahagian dan setiap bahagian memerlukan cara penghapusan yang berlainan. Hal ini berlaku kerana, sisa-sisa tersebut terdiri daripada pelbagai jenis seperti benda tajam, darah, dan sebagainya. Rajah 2.3 merupakan contoh sisa klinikal yang dibuang oleh pihak hospital dan klinik serta farmasi.



Rajah 2.3: Sisa Klinikal

2.3.4 Sisa Radioaktif

Sisa radioaktif merupakan satu sisa yang sangat bahaya. Sisa radioaktif dianggap sebagai bahan atau produk sisa yang mengandungi bahan tercemar atau tidak dapat digunakan lagi. Cara pengurusan sisa ini sangat berlainan kerana ianya sangat bahaya kepada orang ramai. Sisa ini akan dibuang atau dikitar semula mengikut kesesuaian. Sisa ini boleh dikitar semula dan ianya akan mengurangkan jumlah sisa radioaktif yang dihasilkan oleh semua loji tenaga nuklear sehingga 90%. Cara pembuangan pula, sisa ini akan dihapuskan menggunakan kaedah kimia tetapi proses ini akan berlaku di tempat yang tiada orang ramai. Ini terjadi kerana, risiko adalah sangat tinggi dan boleh mengakibatkan kematian serta kemusnahan negara. Rajah 2.4 merupakan contoh sisa radioaktif .



Rajah 2.4 : Sisa Radioaktif

2.4 JENIS TONG SAMPAH

Di dunia, terdapat pelbagai jenis tong sampah dan mempunyai fungsinya tersendiri. Sebagai contoh, tong sampah manual dan tong sampah pintar telah wujud untuk memastikan pengurusan sampah dijalankan dengan terurus dan cekap.

2.4.1 Tong Sampah Manual

Tong sampah manual atau tong sampah tradisional merupakan tong sampah yang telah digunakan sejak dahulu lagi. Tong sampah manual ini mempunyai pelbagai jenis seperti tong sampah yang mempunyai penutup, tong sampah yang tidak bertutup dan sebagainya. Kebanyakan tong sampah yang mempunyai penutup dijual di pasaran. Di Malaysia, tong sampah manual ini mempunyai pelbagai jenis dan fungsinya seperti, digunakan sebagai tong kitar semula, sisa domestik, sisa klinikal dan sebagainya. Tong sampah manual ini mempunyai beberapa kelemahan seperti tidak menjaga kebersihan persekitaran dan kebersihan tangan. Menurut Arifin N. Asyikin et al (2020) tong sampah manual menggunakan tangan untuk membuka penutup tong sampah dan ini akan menyebabkan tangan akan dijangkiti bakteria daripada sampah. Selain itu, tong sampah manual ini juga akan menyebabkan persekitaran menjadi busuk dan tidak bersih kerana penutup tong tidak ditutup selepas digunakan (Mahesh Chandra Bhatt et al,2019).

Kebanyakan tong sampah manual ini adalah murah dan hanya sesetengah sahaja yang mempunyai ciri-ciri tahan lasak dan tahan lama. Tong sampah manual ini juga mudah didapati dan didatangkan dengan pelbagai saiz dan bentuk.

2.4.1.1 Tong Sampah Plastik



Rajah 2.5 :Tong Sampah Plastik

Rajah 2.5 menunjukkan tong sampah plastik yang merupakan tong sampah yang digunakan oleh orang ramai. Tong sampah ini biasanya digunakan di dalam bilik darjah, bilik kuliah dan sebagainya. Harga tong sampah plastik ini murah jika ingin dibandingkan dengan tong sampah lain. Ini kerana, bahan untuk membuat tong sampah plastik ini senang didapati dan murah.

2.4.1.2 Tong Sampah Keluli



Rajah 2.6: Tong Sampah Keluli

Rajah 2.6 menunjukkan tong sampah keluli yang digunakan pada rumah, pejabat,tandas dan sebagainya. Ini kerana, tong sampah keluli ini tahan lasak dan kalis air. Tong sampah keluli ini perlu menggunakan pedal untuk membuka penutup tong sampah dan harganya agak mahal jika ingin dibandingkan dengan harga tong sampah plastik.

2.4.1.3 Tong Sampah Beroda



Rajah 2.7:Tong sampah Beroda

Rajah 2.7 menunjukkan tong sampah beroda yang biasanya digunakan pada kawasan perumahan, kawasan sekolah atau kawasan yang mempunyai penduduk dan pengunjung yang ramai. Kebanyakan tong sampah beroda ini akan diberi daripada majlis perbandaran kepada penduduk perumahan di kawasan tertentu. Ini kerana, ianya akan memudahkan proses memungut sampah kerana isipadu tong yang besar mampu memuatkan sampah daripada dua buah rumah.

2.4.1.4 Tong Sampah Berayun



Rajah 2.8 : Tong Sampah Berayun

Rajah 2.8 menunjukkan gambar tong sampah jenis berayun. Tong sampah ini biasanya digunakan untuk sampah peribadi, sampah domestik dalam skala kecil, di pejabat dan kelas. Tong sampah berayun ini lebih tahan lasak berbanding tong sampah plastik kerana rekaa bentuknya yang stabil.

2.4.2 Tong Sampah Pintar

Tong sampah pintar ini diwujudkan adalah untuk menyelesaikan masalah-masalah yang terdapat pada tong sampah manual. Tong sampah pintar merupakan satu inovasi dan gabungan dengan penerima atau sensor untuk berfungsi. Tong sampah pintar ini mempunyai beberapa sistem dan fungsi yang berbeza seperti menggunakan sistem IOT, sistem GPS dan sebagainya. Tujuan tong sampah pintar ini diwujudkan adalah untuk membentuk satu bandar yang efektif serta pintar pada masa akan datang.

2.4.2.1 Tong Sampah Pintar *IOT*

Tong sampah pintar berdasarkan sistem *IOT* ini telah dilakukan oleh Jamil AbedalRahim Jamil Alsayaydeh et al (2019). Sistem *IOT* ini akan dihubungkan melalui aplikasi. Aplikasi ini merupakan gabungan daripada pengetahuan tentang telekomunikasi dan bidang komputer. Antara bahan yang digunakan adalah sensor ultrasonik digunakan untuk mengesan pengguna apabila berada berhampiran tong sampah dan akan membuka serta menutup pintu tong sampah secara automatik. Seterusnya, apabila tong sampah telah penuh notifikasi akan dihantar melalui aplikasi kepada bahagian pembersihan yang didaftarkan dan buzer akan berbunyi sebagai petanda sampah telah penuh. Aplikasi yang digunakan adalah aplikasi *Blynk*. Arduino uno juga digunakan sebagai penghubung sensor dengan aplikasi *Blynks* dan *WIFI Module* juga digunakan untuk membantu dalam proses penghantaran notifikasi kepada bahagian pembersihan.

2.4.2.2 Tong Sampah Pintar *RFID (Radio Frequency Identification)*

Kajian tentang tong sampah *RFID* ini telah dilakukan oleh R.Naresh et al (2020). Sistem *RFID* ini mempunyai persamaan dengan sistem *IOT* iaitu kedua-dua sistem ini memerlukan aplikasi untuk menghantar isyarat kepada bahagian pembersihan apabila sampah telah penuh. Tetapi untuk *RFID* ianya agak berlainan kerana melalui sistem dapat mengetahui kedudukan tong sampah yang telah penuh dan sebagainya. Kajian ini dilakukan di kawasan perumahan. Antara bahan yang digunakan adalah *GPS (Global Positioning system)*. *GPS* ini akan

menghantar kedudukan kepada sistem yang bernama *Ubidots*. *Ubidots* ini akan mengesan paras sampah menggunakan sensor ultrasonik dan akan menghantar maklumat tersebut kepada pemandu lori sampah untuk mengutip sampah pada lokasi tertentu. Pemandu sampah akan menggunakan kad *RFID* sebagai bukti yang sampah telah diangkat pada waktu yang ditetapkan.

2.4.2.3 Tong Sampah Pintar Arduino Uno

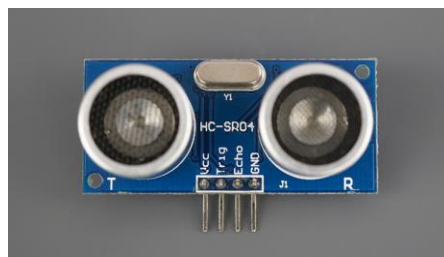
Tong sampah Arduino UNO ini tidak menggunakan sistem seperti IOT dan RFID. Ini kerana, tiada aplikasi yang digunakan. Mamta Pandey et al (2020) menggunakan bahan untuk tong sampah pintar ini ialah Arduino uno, sensor ultrasonik, Motor Servo dan wayar bateri. Arduino Uno akan diprogramkan melalui laman web *Software Arduino Uno*. Antara inovasi yang dilakukan adalah penutup tong akan terbuka dan tertutup secara automatik, manakala sensor ultrasonik pula akan mengesan jarak orang yang berdekatan dengan tong sampah. Selain itu, Motor Servo digunakan untuk membantu proses membuka dan menutup penutup tong dan wayar bateri untuk membekalkan tenaga.

2.5 JENIS SENSOR YANG DIGUNAKAN



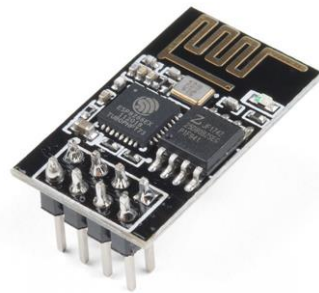
Rajah 2.9 : Arduino Uno

Rajah 2.9 merupakan gambar Arduino Uno. Menurut Abdul Kadir, Arduino Uno merupakan salah satu produk yang berlabelkan Arduino dan merupakan satu papan elektronik yang mengandungi mikrokontroler. Menurut Feri Djuandi pula, Arduino Uno ini mempunyai 14 pin input atau output dan mempunyai tiga punca kuasa iaitu *USB*, *power jack* dan *battery power*. Fungsi Arduino Uno ini adalah untuk mengendalikan atau menghubungkan komponen elektronik seperti LCD, motor DC dan memprogramkan komponen tersebut.



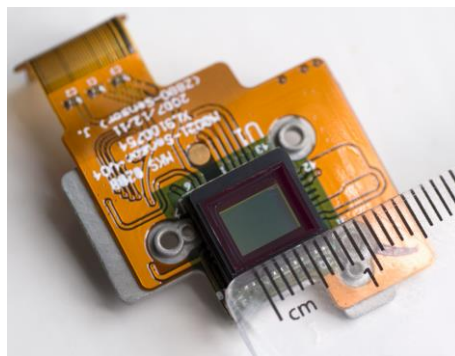
Rajah 2.10 :Sensor Ultrasonik

Rajah 2.10 merupakan gambar Sensor Ultrasonik yang digunakan. Sensor Ultrasonik ini merupakan sensor *output* dan *input* pada sesuatu litar. Fungsi sensor ini adalah untuk mengesan jarak. Ini kerana sensor ultrasonik ini sangat peka terhadap objek dihadapannya. Sensor ini menggunakan gelombang bunyi untuk menghantar maklumat dan menerima maklumat tersebut. Jarak maksimum yang boleh dikesan adalah 21 meter.



Rajah 2.11: Modul *WIFI*

Rajah 2.11 merupakan gambar Modul *WIFI*. Modul *WIFI* juga dikenali sebagai modul *WLAN* adalah satu komponene elektronik yang digunakan dalam banyak projek atau produk. Fungsi Modul *WIFI* ini adalah untuk mendapat sambungan internet tetapi tidak menggunakan wayar.



Rajah 2.12: Penderia Gambar

Rajah 2.12 menunjukkan gambar rajah penderia gambar. Penderia imej atau pengimej ialah penderia yang mengesan dan menyampaikan maklumat yang digunakan untuk membuat imej. Ia melakukannya dengan menukarkan pengecilan pembolehubah gelombang cahaya kepada isyarat, letusan kecil arus yang menyampaikan maklumat



Rajah 2.13: Modul GPS

Rajah 2.13 menunjukkan Modul GPS (Global Positioning System) yang sering digunakan pada sistem IOT. Modul GPS mengandungi antenna kecil yang akan menerima data secara langsung daripada satelit yang dihantar melalui frekuensi yang tertentu. Di dalam sistem IOT, Modul GPS ini akan digunakan untuk mengetahui kedudukan tong sampah pintar itu dan juga menghantar maklumat kepada pekerja pembersihan apabila tong sampah telah penuh.



Rajah 2.14 Buzzer

Rajah 2.14 menunjukkan gambar buzzer. Buzzer atau bip merupakan satu peranti isyarat audio. Kebiasaannya, buzzer ini digunakan pada jam lonceng, pemasa, kereta api dan sebagainya. Buzzer ini akan mengeluarkan isyarat dalam gelombang bunyi.



Rajah 2.15:Motor Servo

Rajah 2.15 menunjukkan gambar rajah motor servo yang digunakan pada projek Arduino Uno. Motor Servo merupakan peranti elektronik dan ianya bergerak secara berputar atau linear. Motor servo ini akan menggunakan kuasa elektrik untuk berfungsi. Motor servo ini akan memutar dan menolak bahagian mesin dengan ketepatan yang ditetapkan sertahalaju yang ditetapkan.

2.6 TUJUAN TONG SAMPAH PINTAR DIWUJUDKAN

Tong sampah pintar ini diwujudkan adalah untuk mengawal dan mengurangkan pengumpulan sisa serta mengurangkan tempat pelupusan sampah wujud. Hal ini berlaku kerana, tempat pelupusan sampah akan mencemarkan alam sekitar serta memberi hakisan kepada tanah dan kerugian pada negara disebabkan tempat pelupusan sampah tidak boleh digunakan untuk membina rumah kerana risiko untuk runtuh adalah tinggi. Tong sampah pintar ini dapat memudahkan bahagian pembersihan di pejabat atau suri rumah kerana tong sampah pintar ini akan memberitahu kepada pengguna jika sampah sudah penuh sama ada melalui internet atau notifikasi pada tong. (Jamil Abdalrahim et al., 2019). Tong pintar ini dibina untuk mewujudkan pengurusan bandar yang lebih efektif dan meningkatkan kebersihan di kawasan sekeliling serta proses penghapusan, pengumpulan dan pengasingan sisa pepejal dipertingkatkan. Ini merupakan salah satu langkah untuk membentuk sebuah bandar yang pintar serta bersih. (Mashesh Chandra Bhatt et al, 2019).

Sneha K.Tong et al (2021) berkata tong sampah pintar ini diwujudkan adalah untuk mengekalkan persekitaran yang lebih bersih dan selesa supaya dapat mengurangkan pencemaran seperti pencemaran bau. Bagi Arifin N.Asyikin et al (2021) pula, tong pintar ini diwujudkan adalah untuk membantu kerja-kerja pembersihan dan meningkatkan kesedaran untuk membuang sampah ditempat yang betul dan menyokong revolusi perindustrian supaya masalah yang dihadapi oleh pengguna dapat diselesaikan, B.Rajapandian et al (2019) berkata, tujuan beliau menginovasikan tong sampah ini adalah untuk mengikuti “SWACHH BHARATH”. “SWACHH BHARATH” merupakan satu misi untuk negara India menjadi bersih dan menjadi sebuah bandar yang pintar. Misi ini dilakukan bermula tahun 2019. Tujuan tong sampah pintar ini direka adalah untuk mengoptimumkan proses kutipan sampah jika menggunakan *IOT (Internet Of Things)* dan ianya sangat ergonomik untuk digunakan pada tempat yang berskala kecil seperti di rumah, pejabat dan bilik tetapi kos tong sampah pintar akan mahal berbanding tong sampah manual. (Fady E.F.Samann, 2019).

2.7 RUMUSAN BAB

Kesimpulannya, dapat mengetahui pelbagai jenis pendapat tentang objektif , bahan dan peralatan yang digunakan untuk membina tong sampah pintar ini, Selain itu, ianya juga dapat mengenal pasti kelebihan dan kekurangan berdasarkan artikel dan jurnal berikut.

BAB 3

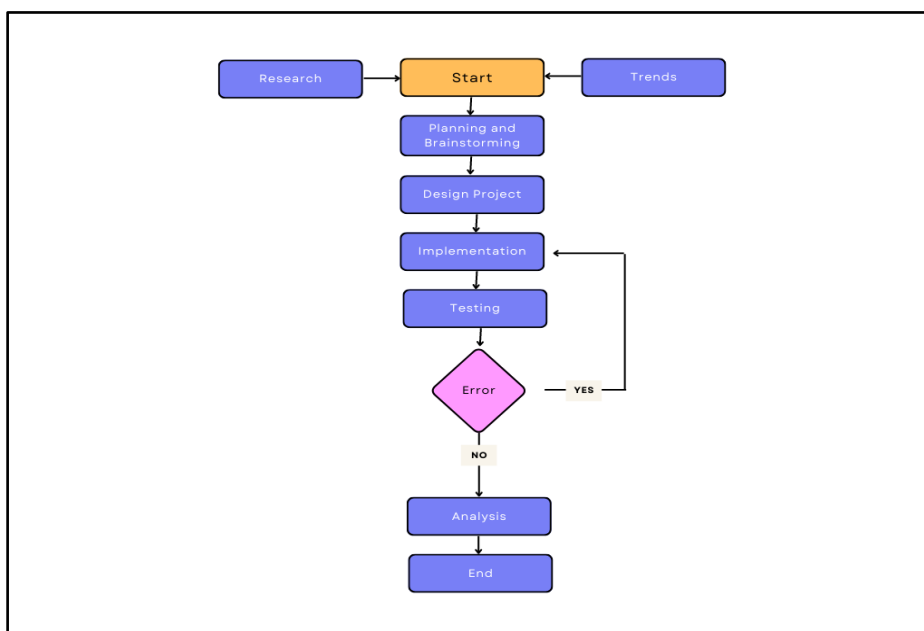
METODOLOGI

3.1 PENDAHULUAN

Di dalam bab ini akan menceritakan tentang proses pembinaan projek, bahan dan peralatan yang digunakan, reka bentuk projek, anggaran kos dan sebagainya.

3.2 REKA BENTUK PROJEK

Kajian ini dilaksanakan menggunakan kaedah kuantitatif. Kaedah kuantitatif ini akan digunakan untuk membuat analisis data dan mengumpul data daripada responden. Kuantitatif merupakan satu kaedah atau kajian yang menggunakan maklumat atau data yang boleh diukur seperti soal selidik dan ujian. Saiz sampel kajian ini lebih besar berbanding kajian kualitatif. Rajah 3.1 menunjukkan carta alir metodologi secara umum mengenai projek ini.



Rajah 3.1 : Carta Alir Metodologi

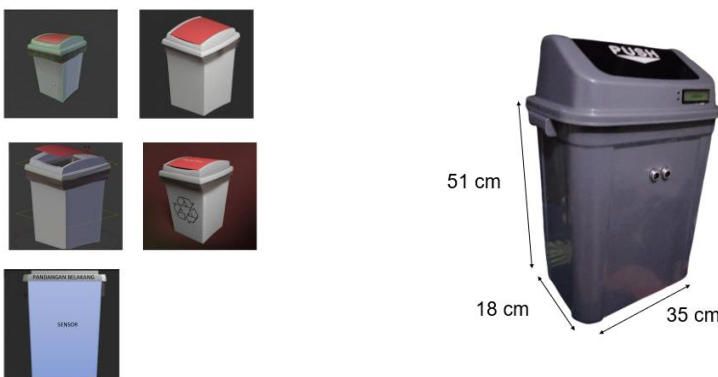
3.3 KAEDAH PENGHASILAN PROJEK

3.3.1 Proses pembuatan

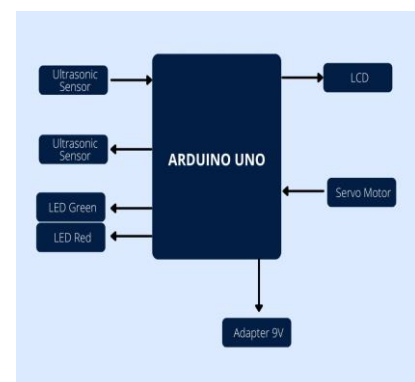
Di dalam proses ini, lakaran tong sampah pintar dibuat menggunakan software *sketchup* dan membuat lakaran kedudukan sensor. Selain itu, bahan dan peralatan yang ingin digunakan semasa proses pembinaan dan pemasangan juga disenaraikan. Ini kerana, supaya dapat mengetahui jumlah wang yang perlu dibelanjakan dan ujian apa yang perlu dibuat untuk mengetahui sensor berfungsi. Seterusnya, mencari kedai elektronik yang menjual sensor yang diperlukan.

3.3.1.1 Pemilihan Reka Bentuk

Pemilihan reka bentuk adalah sangat penting dan perlu dipandang dar segala jenis aspek seperti dari aspek keselamatan, aspek mesra pengguna atau tidak dan sebagainya. Reka bentuk ini dibuat beraskan jenis projek yang hendak dibuat supaya reka bentuk yang dihasilkan adalah ergonomik, fleksibel dan mesra pengguna. Pemilihan reka bentuk ini juga perlu menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pengguna dan sebagainya. Rajah 3.2 merupakan lakaran reka bentuk tong sampah pintar. Lakaran ini dibuat menggunakan *software sketchup*. Lakaran tersebut telah diambil kira berdasarkan aspek yang dikehendaki seperti keselamatan, jimat ruang dan mesra pengguna. Rajah 3.3 merupakan lakaran kedudukan sensor yang akan dipasang pada dinding tong sampah.



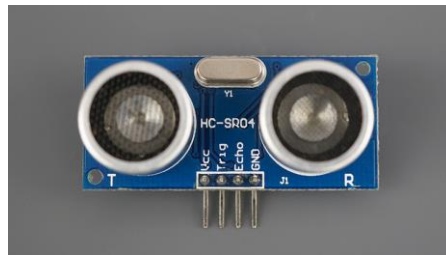
Rajah 3.2 : Lakaran Tong Sampah Pintar



Rajah 3.3 : Kedudukan Sensor

3.3.1.2 Bahan Dan Peralatan

1) Senarai sensor



Rajah 3.4: Sensor Ultrasonik

Rajah 3.4 merupakan sensor ultrasonik ini digunakan adalah untuk mengesan jarak dan mengesan paras sampah di dalam tong sampah pintar. Sensor ini digunakan pada penutup tong untuk membuka dan menutup penutup tong secara automatik apabila ada orang mendekatinya manakala sensor ultrasonik lagi satu akan diletakkan di dalam tong untuk mengetahui paras sampah di dalam tong. Paras sampah di dalam peratusan akan dipaparkan melalui Skrin LCD. Di dalam proses pembuatan tong pintar ini, dua sensor ultrasonik akan diguna. Sensor ini digunakan kerana idea tong sampah pintar ini salah satu ciri fizikalnya adalah penutup tong terbuka dan tertutup secara automatik.



Rajah 3.5: Arduino Uno

Rajah 3.5 merupakan gambar Arduino Uno. Arduino Uno ini dipilih menjadi sensor utama kerana bilangan pin nya mencukupi dan kuasa yang diberikan adalah mencukupi untuk

tong pintar berfungsi. Selain itu, Arduino Uno ini juga boleh disambungkan ke dalam pelbagai jenis projek elektronik yang lain dan ianya boleh mengawal LED, Motor Servo sebagai output. Arduino Uno ini menggunakan software Arduino untuk membuat program bagi projek tersebut.



Rajah 3.6 :Skrin LCD 16x2cm

Rajah 3.6 merupakan skrin LCD atau *Liquid Crystal Display*. Skrin LCD ini digunakan untuk mencapai objektif tong sampah pintar iaitu mencipta satu sistem pemantauan . Skrin LCD ini akan memaparkan peratusan sampah di dalam tong dan LCD ini akan disambungkan melalui Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik. Skrin LCD ini akan menggunakan kuasa elektrik yang akan dibekalkan melalui Arduino Uno daripada pembekal kuasa elektrik.



Rajah 3.7: Motor Servo MG995

Rajah 3.7 merupakan Motor Servo MG995 yang digunakan pada penutup tong untuk membuka penutup tong apabila terima isyarat daripada sensor ultrasonik. Terdapat dua jenis Motor Servo iaitu AC Motor Servo dan DC Motor Servo. Motor Servo ini juga membekalkan kuasa sebanyak 5 voltan dan tong sampah pintar memakai Motor Servo yang agak besar kerana ingin menampung berat penutup tong. Motor Servo ini digunakan untuk membantu sensor

ultrasonik membuka penutup tong secara otomatis. Motor Servo ini akan dikawal oleh sensor ultrasonik.



Rajah 3.8: Pemancar LED

Rajah 3.8 merupakan pemancar LED yang akan dihubungkan dengan skrin LCD ,Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik (aras). Pemancar LED ini akan dihubungkan dengan kuasa tenaga elektrik dan akan bertukar warna merah apabila dapat isyarat daripada sensor Ultrasonik dan Arduino Uno . Fungsi pemancar LED ini adalah untuk menukarkan warna lampu daripada warna hijau kepada warna merah sekaligus memberi isyarat bahawa paras sampah melebihi 90 peratus

2) Bahan Dan Peralatan Yang Digunakan



Rajah 3.9: Tong Sampah yang dipilih

Rajah 3.9 merupakan gambar tong sampah. Tong sampah ini dipilih kerana ianya sesuai dijadikan sebagai prototype dan ukurannya sesuai. Ukuran bagi tong ini adalah panjang, 35 cm, lebar 18 cm dan tinggi adalah 51 cm.



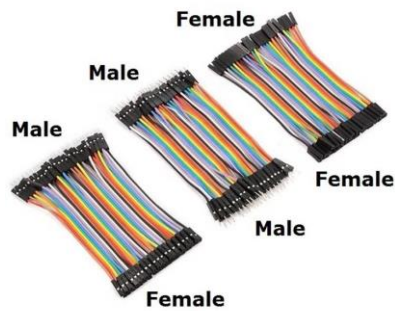
Rajah 3.10: *Cordless Screwdriver*

Rajah 3.10 merupakan *Cordless Screwdriver* yang digunakan untuk menebuk lubang. Lubang yang ditebuk adalah untuk Skrin LCD, Sensor Ultrasonik, *adapter 9v*, sensor Ultrasonik dan lubang untuk suis.



Rajah 3.11: Adapter 9V

Rajah 3.11 ialah *Adapter 9V (Voltan)* merupakan punca kuasa yang akan diberikan kepada Arduino Uno untuk menghidupkan sensor - sensor lain.. *Adapter 9V* ini akan dipasang di *Power output* Arduino Uno.



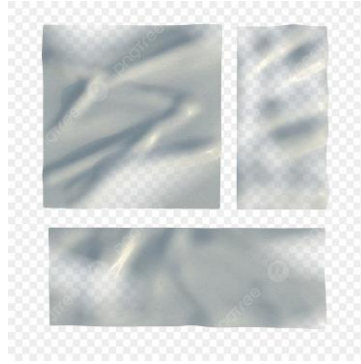
Rajah 3.12: Wayar Lelaki ke Lelaki & Lelaki-Perempuan

Rajah 3.12 menunjukkan contoh wayar lelaki ke lelaki dan wayar lelaki ke perempuan. Wayar lelaki ke lelaki mempunyai hujung penyambung yang sama manakala wayar lelaki ke perempuan mempunyai hujung penyambung yang berbeza. Wayar ini digunakan untuk menghubungkan sensor pada papan Arduino Uno. Wayar ini dipilih kerana ianya bersesuaian untuk dihubungkan pada Arduino Uno.



Rajah 3.13: Pistol Gam Panas

Rajah 3.13 menunjukkan pistol gam panas yang digunakan untuk melekatkan wayar pada dinding tong sampah. Gam ini juga digunakan untuk melekatkan wayar pin pada pin papan Arduino Uno. Peralatan ini dipilih kerana gammnya yang kuat dan tahan lama.



Rajah 3.14 :Plastik Lut Sinar

Rajah 3.14 ini menunjukkan contoh plastik lut sinar yang digunakan.pada projek ini. Fungsi plastik lut sinar ini adalah untuk menutup sensor daripada terkena air atau sampah lain.



Rajah 3.15: Pita Pelekat

Rajah 3.15 menunjukkan pita pelekat yang akan digunakan untuk melekatkan plastik lut sinar pada sensor dan dinding tong sampah.



Rajah 3.16: Sarung Wayar PVC

Rajah 3.16 menunjukkan sarung wayar PVC yang digunakan di dalam projek ini. Wayar ini akan menutupi wayar yang panjang di penutup tong supaya tidak terkena air, wayar terkupas dan sebagainya.



Rajah 3.17 : Pemutar Skru

Rajah 3.17 menunjukkan gambar pemutar skru yang digunakan semasa penghasilan projek ini. Pemutar skru ini digunakan untuk menguatkan lagi skru supaya tidak tertanggal dan mampu untuk menampung berat sensor dalam jangka masa yang panjang.

3.3.2 Proses Penghasilan Projek

Sebelum penghasilan projek dilakukan beberapa perkara perlu diselesaikan seperti, mencari bahan, kedai yang menjual sensor yang diperlukan, peralatan untuk pembinaan *Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor* ini dan sebagainya. Kesemua bahan dan peralatan ini akan digunakan mengikut pelan dan lakaran yang telah dibuat supaya tidak berlaku sebarang masalah atau pencanggahan pendapat.

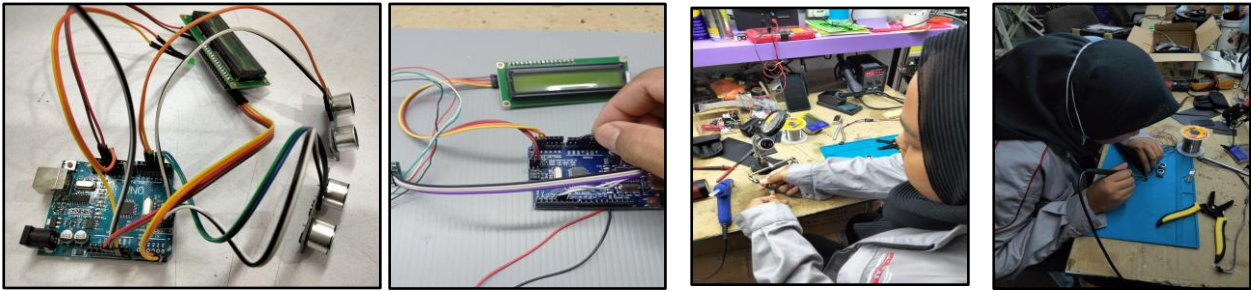
1. Proses Pengumpulan Bahan



Rajah 3.18 : Proses Pemilihan Tong Sampah & Pencarian Kedai Elektronik

Rajah 3.18 menunjukkan proses pengumpulan bahan seperti pembelian tong sampah sebagai rangka, mencari kedai elektronik , membuat pembelian sensor dan sebagainya. Tong sampah yang dipilih berdasarkan ukuran dan lakaran yang dibuat. Pembelian tong sampah ini dibuat di Lot F26B & F27, First Floor, AEON Mall Shah Alam, Jalan Akuatik 13/64, Seksyen 13, 40100 Shah Alam, Selangor. Pembelian sensor dan peralatan yang lain pula dibeli di Kytron Electronic, No. 31-G Blok, 9, Jalan Pahat J 15/J, Seksyen 15, 40200 Shah Alam, Selangor. Sebelum membeli sensor yang diperlukan, sedikit tinjauan telah dilakukan untuk mengetahui sensor tersebut dijual atau tidak serta fungsinya.

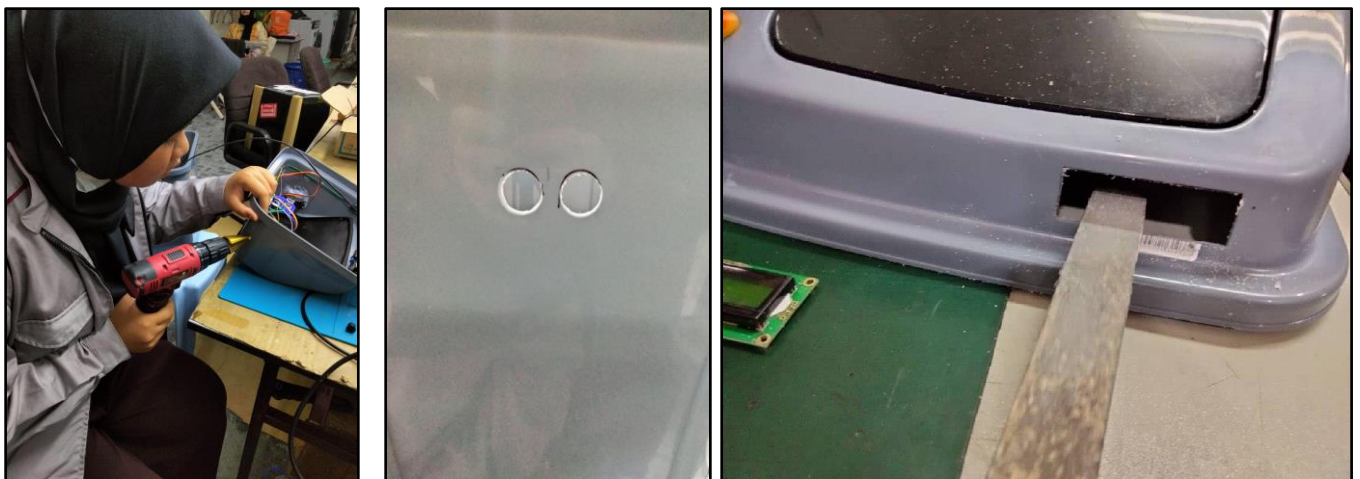
3. Proses Pemasangan Sensor



Rajah 3.20 :Proses Pemasangan

Rajah 3.20 menunjukkan proses pemasangan sensor. Antaranya, mematerikan sensor, menggunakan wayar lelaki ke lelaki dan lelaki ke perempuan dan sebagainya. Ketika membuat pemasangan ini, ujian terhadap sensor juga dilakukan untuk memastikan ianya dapat berfungsi dengan baik atau sebaliknya.

4. Proses Menggerudi

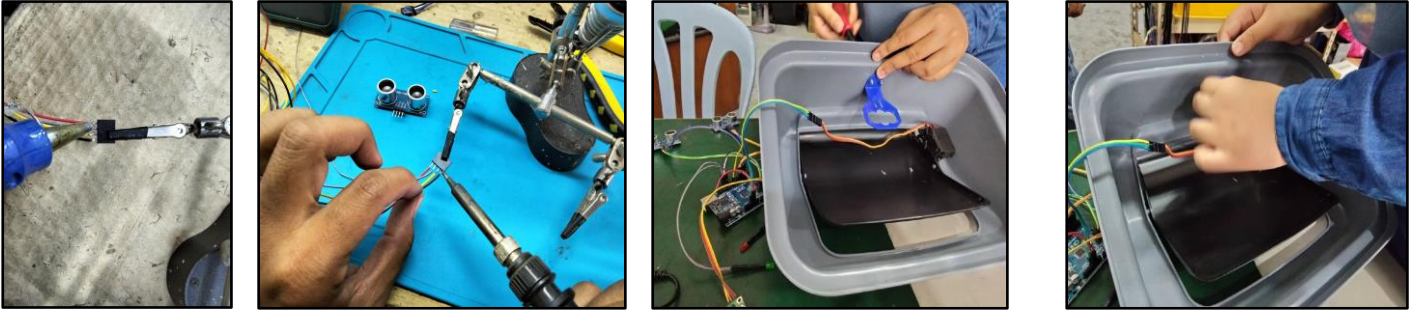


Rajah 3.21 : Proses Menebuk Lubang

Rajah 3.21 menunjukkan proses menebuk lubang untuk pemasangan skrin LCD ,pemancar LED dan sensor Ultrasonik. Selepas lubang ditebuk menggunakan *cordless screwdriver*, pengikis akan digunakan untuk ratakan kawasan yang berlubang. Lubang ini akan ditebuk mengikut ukuran sensor tersebut. Lubang dibuat pada bahagian badan depan tong dan

di bahagian depan serta belakang penutup tong. Lubang ini dibuat untuk meletakkan sensor ultrasonik jarak , sensor ultrasonik aras, skrin LCD dan pemancar LED.

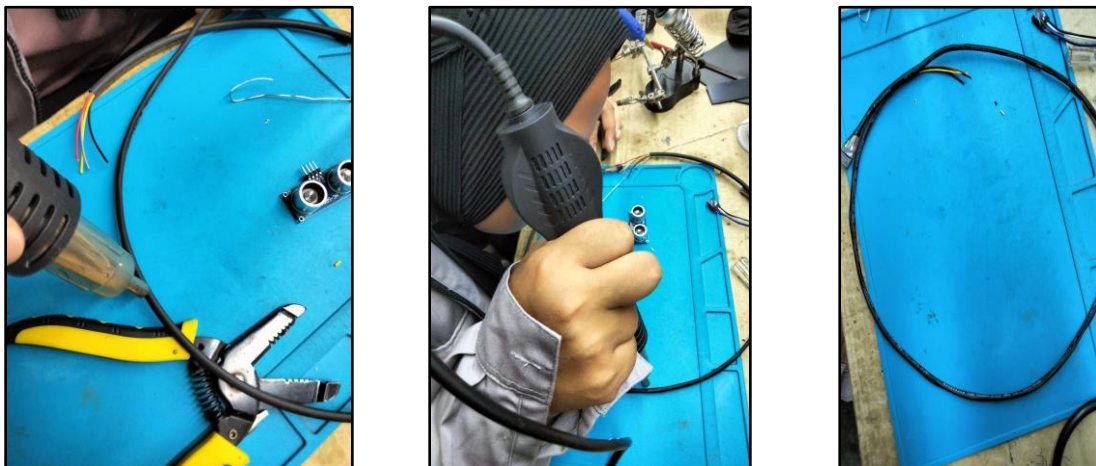
5. Proses Pemasangan Sensor Pada Dinding Tong Sampah



Rajah 3.22: Pemasangan Pada Rangka Tong Sampah

Rajah 3.22 menunjukkan beberapa langkah ketika pemasangan sensor pada rangka tong sampah. Bahan yang digunakan adalah penembak gam panas, pemutar skru atau *screwdriver* dan sebagainya. Kesemua sensor dan wayar akan dipasang secara teliti dan dilekatkan menggunakan pistol gam panas manakala bagi sensor lain akan dipasang menggunakan pemutar skru.

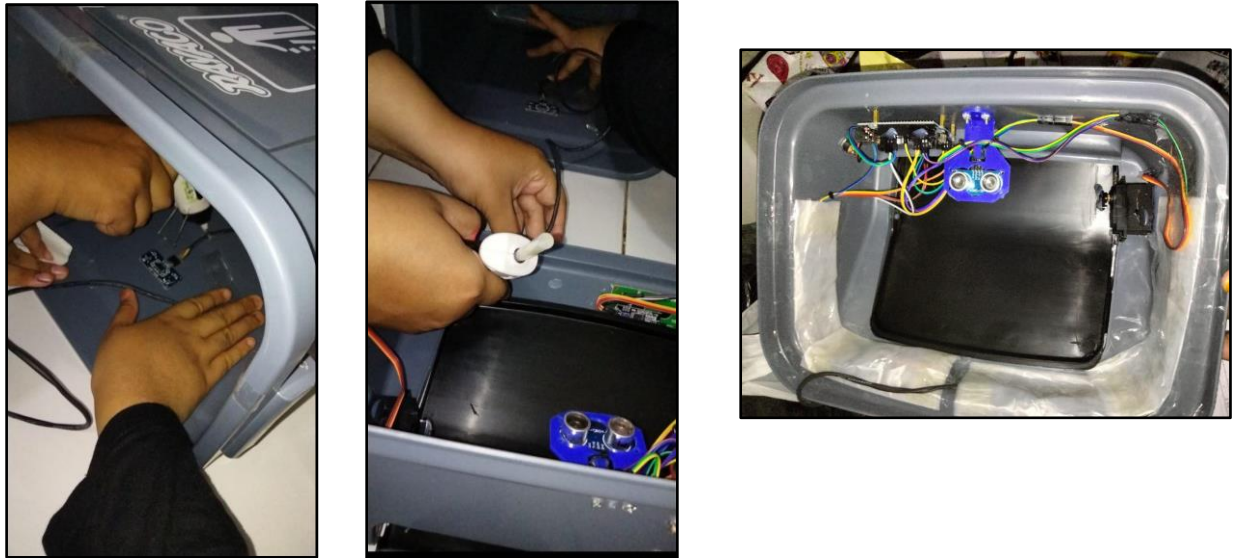
6. Proses Menutup Wayar Menggunakan Sarung Wayar PVC.



Rajah 3.23 : Proses Menutup Wayar

Gambar rajah 3.23 menunjukkan proses menutup wayar. Proses ini dilakukan kerana sarung wayar PVC ini akan melindungi wayar daripada air dan sebagainya. Ini kerana, wayar ini akan diletakkan di penutup tong jadi kebarangkalian untuk terkena air adalah tinggi.

7. Proses Membuat Kemasan



Rajah 3.24: Proses Membuat Kemasan

Rajah 3.24 menunjukkan proses membuat kemasan pada wayar dan sensor. Kemasan menggunakan pistol gam panas, plastik lut sinar dan pita pelekat. Kemasan ini bertujuan untuk melindungi sensor dan wayar supaya tidak terkena air dan kelihatan cantik. Plastik lut sinar digunakan untuk menutup wayar dan sensor daripada terkena air atau sampah manakala pistol gam panas pula digunakan untuk melekatkan plastik lut sinar pada dinding tong sampah.

3.3.2.2 Anggaran Kos Projek

Anggaran kos perbelanjaan ini terbahagi kepada dua iaitu kos bahan mentah dan lain-lain kos. Kos ini diambil kira berdasarkan peralatan dan bahan yang digunakan. Harga yang dinyatakan adalah harga pasaran terkini.

1. Kos bahan mentah

NO	BARANG	KUANTITI	HARGA SEUNIT RM	JUMLAH RM
1	Arduino Uno	1	37.90	37.90
2	Sensor Ultrasonik	2	14.00	28.00
3	Skrin LCD (16X2)	1	20.00	20.00
4	Pemancar LED	2	0.30	0.60
5	Motor Servo (MG995)	1	25.00	25.00
6	Adapter (9V)	1	25.00	25.00
7	Wayar Lelaki ke Lelaki	1	3.00	3.00
8	Wayar Lelaki ke Perempuan	2	3.00	6.00
9	sarung wayar PVC	1	3.00	3.00
10	Tong Sampah	1	28.90	28.90
JUMLAH				177.40

Jadual 3.1 :Anggaran Kos Bahan Mentah

Jadual 3.1 menunjukkan anggaran kos bahan mentah yang dikira berdasarkan harga pasaran. Kos bahan mentah ini merupakan peralatan yang akan digunakan secara langsung di dalam penghasilan tong sampah pintar ini. Kesemua bahan mentah ini dibeli mengikut

keperluan berdasarkan rancangan dan lakaran yang telah dibuat. Jumlah kos bahan mentah adalah RM 177.40 merujuk kepada jadual 3.1 untuk senarai bahan.

2. Lain-lain Kos

NO	BARANG	KUANTITI	HARGA SEUNIT RM	JUMLAH RM
1	Kelas Coding	1	250.00	250.00
2	Pita Pelekat	1	2.00	2.00
3	Plastik Lut Sinar	3	1.00	3.00
4	Batang Gam	2	0.40	0.80
			JUMLAH	255.80

Jadual 3.2 :Anggaran lain-lain Kos

Jadual 3.2 merupakan jadual berkaitan anggaran lain-lain kos iaitu kos secara tidak langsung semasa projek dijalankan. Jumlah anggaran kos adalah RM 255.80. Pengiraan ini dilakukan adalah untuk mengelakkan sebarang kekeliruan ketika membuat bayaran dan anggaran bajet dapat dilakukan supaya tidak berlaku sebarang masalah seperti bajet terlebih.

3. Analisis Keseluruhan Kos

NO	JENIS-JENIS KOS	JUMLAH RM
1	Kos Bahan Mentah	177.40
2	Lain-lain Kos	255.80
JUMLAH		433.20

Jadual 3.3: Analisis Keseluruhan Kos

Jadual 3.3 merupakan analisis keseluruhan kos. Analisis ini jumlah kos bahan mentah dicampurkan dengan jumlah lain-lain kos. Jumlah keseluruhan untuk menjalankan projek ini ialah RM 433.20. Analisis ini dibuat kerana untuk melihat bajet yang ditetapkan adalah selari atau tidak.

3.3.3 Kaedah Analisis Data

Terdapat beberapa ujian dan data yang akan diambil kira semasa pelaksanaan projek ini. Data ini akan dikumpul berdasarkan temu bual iaitu mengisi *google form* manakala bagi ujian pula akan dijalankan dengan bantuan orang ramai untuk melihat keberkesanan tong sampah pintar ini berfungsi. Maklumat atau data ujian ini akan diperolehi secara langsung daripada peserta atau responden. Platform *Google Form* akan digunakan untuk mendapatkan maklum balas peserta atau pengguna selepas menggunakan tong pintar dan sebelum menggunakannya.

3.4 RUMUSAN

Pada akhir bab ini, metodologi amatlah penting kerana ianya dapat merancang perjalanan pelaksanaan projek serta dapat membuat anggaran kasar terhadap kos. Selain itu, ianya juga dapat mengetahui kedah apa yang digunakan untuk menganalisis data serta dapat menjangkakan masalah dan penyelesaiannya.

BAB 4

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

4.1 PENDAHULUAN

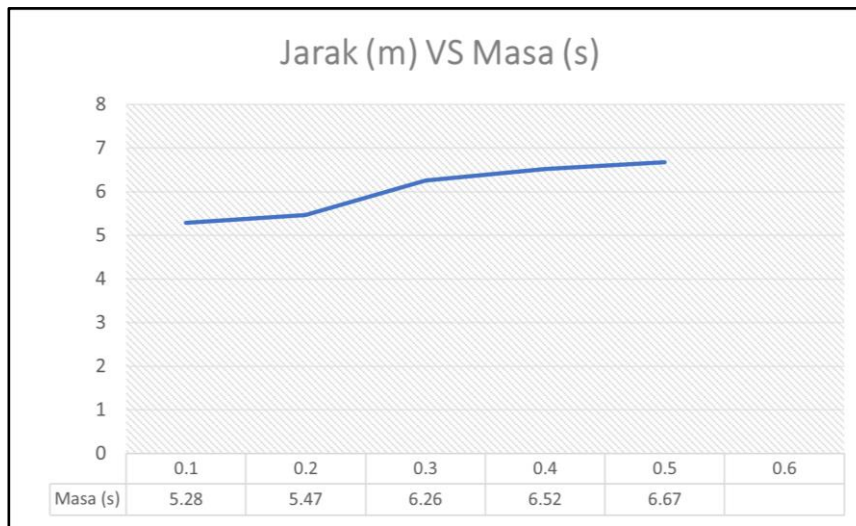
Bab ini menceritakan tentang dapatan kajian semasa melaksanakan projek ini. Kesemua data yang di dapat ketika membuat ujian, temu duga, mengisi borang sama ada secara fizikal atau maya akan dicatat di dalam bab ini. Data - data ini juga akan menentukan sama ada objektif kajian berjaya dicapai atau tidak. Jika objektif tidak dapat dicapai bermaksud projek ini perlukan banyak penambahbaikan di masa hadapan. Terdapat dua kaedah untuk mendapat data iaitu kaedah kuantitatif dan kaedah kualitatif. Untuk data yang diperolehi semasa pelaksanaan projek ini adalah data mengikut kaedah kuantitatif.

Data-data yang direkodkan adalah berdasarkan kaedah kuantitatif. Kaedah kuantitatif ini adalah kaedah yang akan mendapat maklum balas secara temubual dan data yang berbentuk angka. Bagi tong sampah pintar ini, data yang diambil melalui temubual bersama pengguna iaitu mengisi *Google Form* dan akan ditafsirkan kepada data yang berbentuk angka . Daripada temubual ini telah mengeluarkan beberapa data yang boleh diambil kira sebagai faktor untuk komersialkan produk ini dan sama ada produk ini berjaya diinovasikan atau tidak.

4.2 DAPATAN KAJIAN

Terdapat tiga jenis data yang dikumpul iaitu data jarak pengguna dari tong sampah pintar. Kedua, data pendapat pengguna mengenai tong sampah sedia ada dan akhir sekali data mengenai pendapat pengguna tentang projek iaitu *smart dustbin using ultrasonic sensor*.

4.2.1 Jarak Pengguna Dari Tong Sampah Pintar



Rajah 4.1: Data Jarak Pengguna Dari Tong Sampah Pintar

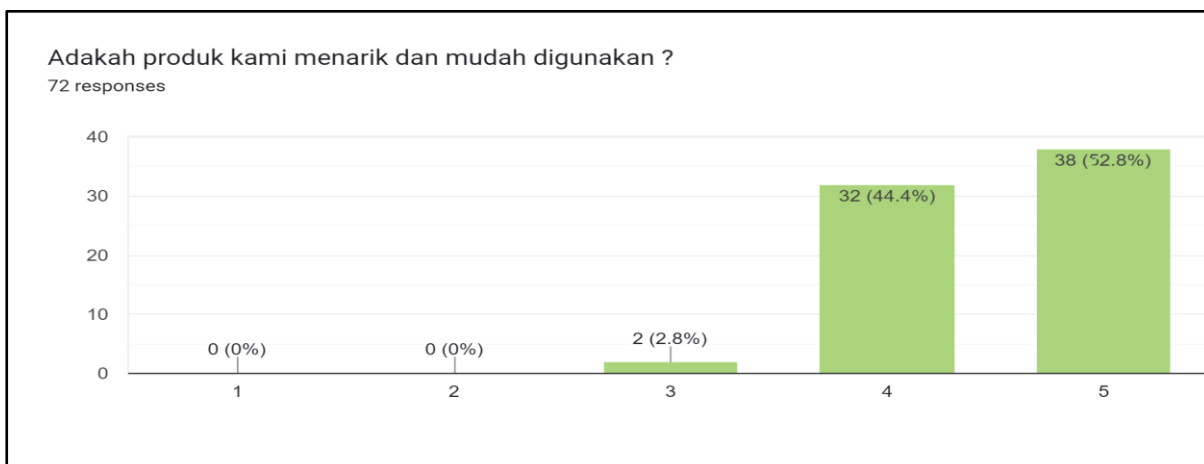
Rajah 4.1 menunjukkan data yang telah diambil berdasarkan jarak pengguna dari tong sampah pintar. Melalui data ini, satu graf garis telah dihasilkan di mana graf Jarak(M) melawan Masa(s). Berdasarkan graf garis ini jarak minimum adalah 0.1M dan ianya mengambil masa 5.28 saat untuk membuka dan menutup penutup tong secara automatik. Jarak maksimum yang dikesan oleh sensor ultrasonik adalah 0.5M dan masa yang diperlukan untuk penutup tong terbuka dan tertutup adalah 6.67 saat. Kesimpulan daripada data ini adalah semakin jauh jarak pengguna, semakin meningkat atau bertambah masa yang diambil untuk penutup tong terbuka dan tertutup secara automatik. Bagi Jamil Abedalrahim et al (2019) pula menyokong data berkaitan graf garis jarak melawan masa. Pola graf lebih kurang sama iaitu semakin jauh jarak pengguna dengan tong sampah pintar, semakin meningkat masa yang diambil untuk penutup tong terbuka dan tertutup secara automatik.

4.2.2 Data Pendapat Pengguna



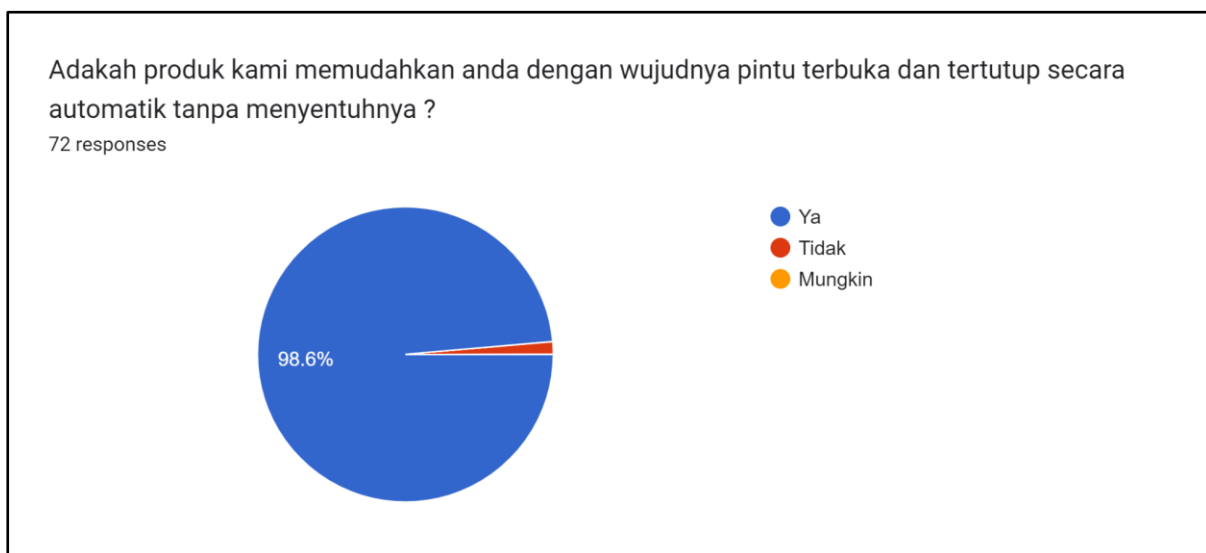
Rajah 4.2: Graf Bar Mengenai Produk Sedia Ada Perlu Diinovasikan Atau Tidak

Rajah 4.2 merupakan graf bar. Graf ini menunjukkan pendapat responden sama ada tong sampah sedia ada ini perlu diinovasikan atau tidak. Seramai 29 orang atau 45.3% menyatakan sangat setuju untuk menginovasikan tong sampah sedia ada kepada tong sampah pintar. 1.6% atau hanya satu orang menyatakan sangat tidak setuju untuk menginovasikan tong sampah sedia ada ini. Hampir separuh daripada responden bersetuju untuk membuat inovasi pada tong sampah sedia ada ini.



Rajah 4.3: Graf Bar Mengenai Tong Sampah Pintar atau *Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor*

Rajah 4.3 menunjukkan graf bar mengenai pendapat pengguna atau responden setelah mencuba tong sampah pintar ini. Seramai 38 orang iaitu 52.8% menyatakan sangat setuju terhadap pernyataan kami iaitu adakah produk ini menarik dan mudah digunakan. Seterusnya, hanya 2 orang atau 2.8% menyatakan bahawa inovasi ini adalah sederhana. Daripada graf bar ini, dapat dilihat inovasi yang dilakukan mendapat sambutan yang positif daripada pengguna. Kesannya, objektif pertama iaitu mereka bentuk tong sampah pintar dapat dicapai kerana pengguna bersetuju bahawa tong sampah pintar ini mudah dan menarik



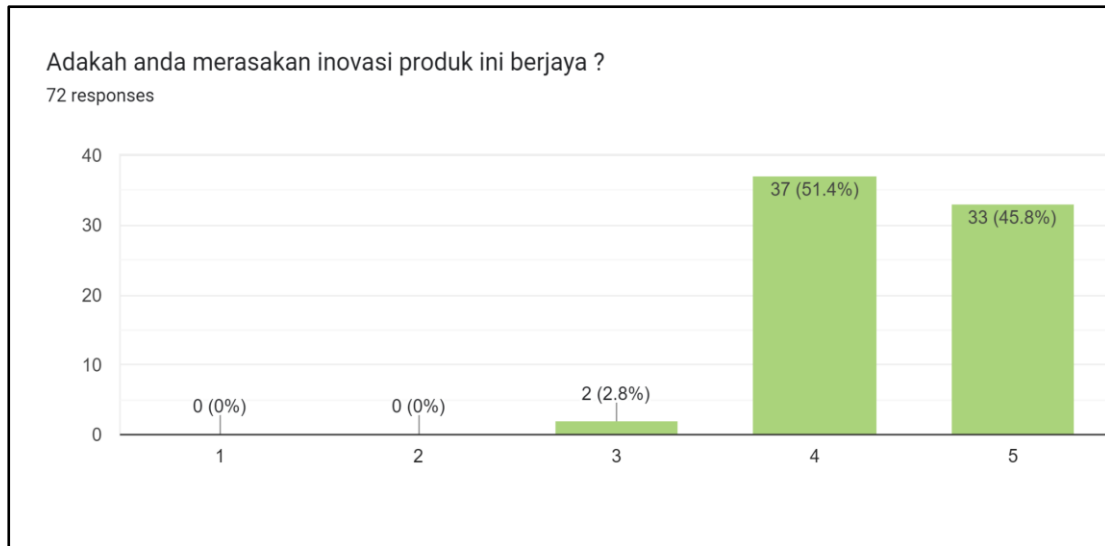
Rajah 4.4 : Carta Pai Berkaitan Inovasi Pada Penutup Tong Sampah

Rajah 4.4 menunjukkan peratusan responden yang bersetuju dengan kenyataan yang diberi iaitu adakah dengan kewujudan penutup tong terbuka dan tertutup secara automatik dapat memudahkan tanpa menyentuhnya. 98.6% responden atau hampir 70 orang mengatakan inovasi ini juga memudahkan kerana dapat menjaga kebersihan diri dan tangan manakala hanya dua orang atau 1.14% tidak bersetuju dengan inovasi ini. Melalui carta pai ini objektif pertama juga dapat dicapai.



Rajah 4.5 : Carta Pai Berkaitan Penggunaan LCD dan LED.

Rajah 4.5 menunjukkan carta pai mengenai pendapat responden dengan inovasi yang dilakukan iaitu dengan mewujudkan sistem pemantauan aras sampah melalui skrin LCD dan pemancar LED. Pemancar LED ini akan bertukar daripada warna hijau menjadi warna merah apabila aras sampah melebihi 90%. Seramai 67 orang atau 93.1% bersetuju dengan adanya penggunaan skrin LCD dan lampu LED ini dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui aras sampah manakala seramai lima orang menyatakan tidak pada kenyataan ini iaitu 6.9%. Melalui data ini, objektif kedua iaitu mereka sistem pemantauan isipadu sampah dapat dicapai kerana 93.1% bersetuju dengan adanya skrin LCD dan pemancar LED yang menunjukkan aras sampah dan peratusan sampah di dalam tong.

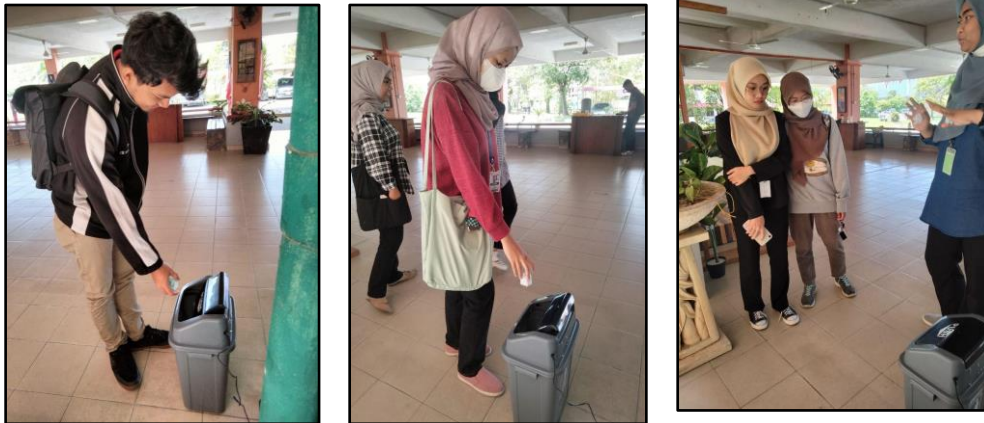


Rajah 4.6 : Graf Bar Mengenai Pendapat Pengguna

Rajah 4.6 menunjukkan graf bar mengenai pendapat responden atau pengguna sama ada produk ini berjaya diinovasikan atau tidak. Responden akan menilai selepas melihat dan mencuba tong sampah pintar atau *smart dustbin using ultrasonic sensor* . Seramai 33 orang atau 45.8% menyatakan inovasi ini sangat berjaya dan hanya 2 orang atau 2.8% merasakan inovasi ini sederhana. Hampir kesemua responden merasakan inovasi ini berjaya dan memudahkan pengguna serta menarik perhatian sekaligus kedua-dua objektif dapat dicapai.

4.2.3 Gambar- Gambar Responden

Gambar- Gambar responden ini terdiri daripada pelbagai peringkat dan status seperti pelajar, pensyarah dan juga pekerja manakala bagi umur pula terdiri daripada 12-19 tahun, 20-30 tahun dan seterusnya.



Rajah 4.7 : Responden Dalam kalangan Pelajar

Rajah 4.7 menunjukkan beberapa gambar responden sedang mencuba tong sampah pintar di foyer Jabatan Kejuruteraan Awam. Proses penerangan juga berlaku ketika ini. Responden ini terdiri daripada kalangan pelajar dan dalam lingkungan umur 18-20 tahun.



Rajah 4.8: Responden Dalam Kalangan Pekerja

Rajah 4.8 menunjukkan gambar responden dalam kalangan pekerja seperti pekerja pembersihan, pegawai keselamatan dan sebagainya. Responden ini di dalam lingkungan umur 30-50 tahun.



Rajah 4.9: Responden Dalam kalangan Pensyarah

Rajah 4.9 menunjukkan gambar pensyarah dalam lingkungan umur 35-45 tahun dari Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah sedang mencuba tong sampah pintar



Rajah 4.10 : Responden Pelajar Sekolah

Rajah 4.10 menunjukkan pelajar sekolah sedang mencuba tong sampah pintar.

4.3 PERBINCANGAN

Berdasarkan data di atas, dapat dikatakan bahawa inovasi yang dibuat pada tong sampah sedia ada menjadi tong sampah pintar memberi impak positif di dalam kehidupan seharian pengguna terutama di dalam skop kebersihan dan kesihatan. Antara ciri-ciri inovasi adalah penutup tong terbuka dan tertutup secara automatik dan terdapat sistem pemantauan sampah melalui skrin LCD dan pemancar LED. Kenyataan ini disokong oleh Mamta Pandey et.al.(2020) menyatakan untuk kehidupan sosial tong sampah pintar ini membantu dari segi kebersihan serta kesihatan kerana tidak melibatkan sentuhan. Seterusnya, Arifin N. Asyikin et.a. (2021) menyatakan dengan adanya tong sampah pintar ini ianya akan mengurangkan sifat malas pengguna untuk pergi membuang sampah kerana tong sampah pintar ini boleh diletakkan berhampiran pengguna serta dapat menarik perhatian pengguna untuk membuang sampah dengan betul. Kenyataan ini dapat dibuktikan apabila peratusan yang menyukai tong sampah pintar adalah lebih daripada 80% berdasarkan *google form* yang dibuat. Bagi Jamil Abedalrahim et al (2019) pula menyokong data berkaitan graf garis jarak melawan masa. Pola graf lebih kurang sama iaitu semakin jauh jarak pengguna dengan tong sampah pintar, semakin meningkat masa yang diambil untuk penutup tong terbuka dan tertutup secara automatik.

Projek *Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor* ini berjaya dihasilkan serta objektif kajian juga dapat dicapai iaitu mereka bentuk tong sampah pintar dan mereka sistem pemantauan sampah di dalam tong sampah pintar. Ini dapat dibuktikan pada data-data yang telah diisi oleh responden yang berlainan latar belakang serta umur.

4.4 RUMUSAN

Kesimpulannya, daripada bab ini data yang diambil adalah merupakan kaedah kuantitatif dan kebanyakan responden daripada warga Politeknik Shah Alam. Data yang diambil kira juga boleh dikaitkan dengan kajian lepas dan boleh dijadikan bukti kajian sama ada berjaya atau tidak. Pengguna juga dapat memberi pendapat dan pandangan mereka apabila mengisi *google form* yang diberikan dan kesannya, tong sampah pintar ini memberikan impak positif kepada kehidupan pengguna serta pada sektor pembersihan dan sosial.

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 PENGENALAN

Di dalam bab ini, kesimpulan, cadangan, dan limitasi akan dibincangkan dari segala aspek serta mengikuti data yang telah dikumpul. Di dalam bab ini juga, cadangan untuk kajian berikutnya akan dicadangkan supaya tong sampah pintar ini dapat berfungsi dengan baik.

5.2 KESIMPULAN

Kesimpulannya, tong sampah pintar ini atau *smart dustbin using ultrasonic sensor* berjaya dihasilkan atau dibina. Objektif yang dinyatakan juga dapat dicapai iaitu melalui data yang diperoleh dan ujian yang dilakukan. Objektif pertama iaitu merekabentuk tong sampah pintar telah dicapai apabila ke semua fungsi di dalam tong sampah pintar dapat berfungsi dengan baik serta data yang diperoleh melalui pengguna dan data jarak pengguna dengan sensor mengukuhkan lagi untuk mencapai objektif pertama. Seterusnya, objektif kedua pula ialah mereka sistem pemantauan ispadu sampah. Objektif kedua ini juga tercapai apabila skin LCD dan pemancar LED berfungsi. Pemancar LED ini akan menukarkan warna daripada hijau kepada warna merah apabila aras sampah melebihi 90 peratus. Skrin LCD pula akan memaparkan aras sampah di dalam peratusan. Data yang dikumpul juga menunjukkan bahawa objektif kedua ini dicapai.

Kelebihan projek ini iaitu *smart dustbin using ultrasonic sensor* atau tong sampah pintar ini adalah penutup tong akan terbuka dan tertutup secara automatik. Jarak maksimum yang dapat dikesan adalah 0.5m . Dengan adanya kelebihan ini, kebersihan tangan pengguna dapat dijaga daripada kuman dan bakteria yang terdapat pada sampah. Kelebihan ini juga selaras dengan kehendak Kementerian Kesihatan iaitu kurangkan bersentuhan pada zaman pandemik COVID-19 ini untuk mengelakkan risiko virus tersebar itu tinggi.

Selain itu, pengguna dapat mengetahui aras sampah di dalam tong dengan melihat skrin LCD. Skrin LCD ini akan memaparkan aras sampah di dalam tong menggunakan peratusan. Pemancar LED pula akan memberi isyarat dengan menukarkan warna hijau kepada warna merah apabila aras sampah melebihi 90 peratus. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat mengetahui kadar sampah di dalam tong serta ianya memudahkan pekerja pembersihan untuk mengutip sampah hanya melihat pada skrin LCD atau pemancar LED.

Kelemahan bagi projek ini adalah tong sampah pintar ini memerlukan tenaga elektrik untuk berfungsi. Ini kerana, jika menggunakan bateri harganya mahal dan menyebabkan pengguna perlu sering menukar bateri supaya tong sampah pintar ini berfungsi. Ini akan menyebabkan penggunaan tong sampah pintar ini menjadi tidak ergonomik dan pengguna perlu sediakan bateri tambahan.

Seterusnya, *Coding* untuk tong sampah pintar ini juga perlu diperbaiki. Ini kerana, *coding* sedia ada mengira isipadu keseluruhan tong sampah pintar dan menyebabkan permulaan bacaan peratusan sampah adalah 32% hingga 34%. Kesannya, bacaan peratusan sampah akan menjadi tidak tepat.

Perbezaan produk ini iaitu *smart dustbin using ultrasonic sensor* dengan produk sedia ada adalah sistem pemantauan sampah. Ini kerana, kebanyakan tong sampah pintar yang telah dibina dan berdasarkan kajian lepas, tiada yang mereka sistem untuk melihat peratusan sampah serta pemancar LED akan bertukar untuk memberi isyarat kepada pengguna apabila tong sampah telah penuh. Dengan kelainan yang dibuat ini, ianya dapat menarik perhatian pengguna untuk mencuba dan membelinya.

5.3 CADANGAN

Beberapa cadangan yang boleh diberi untuk membuat penambahbaikan pada tong sampah pintar ini :

1. Menukarkan sumber tenaga elektrik kepada tenaga solar. Ini kerana, jika menggunakan tenaga elektrik sahaja tong sampah pintar ini hanya boleh digunakan pada bangunan , rumah, pejabat atau tempat yang mempunyai sumber elektrik sahaja. Dengan menggunakan sumber tenaga solar, tong sampah pintar ini dapat digunakan pada kawasan luar seperti di taman sekaligus dapat mewujudkan suasana bandar pintar kerana menggunakan teknologi semasa untuk menguruskan sisa pepejal. Secara tidak langsung ianya dapat mengurangkan pencemaran alam sekitar kerana mengurangkan penggunaan tenaga elektrik.
2. Membuat rangka tong sampah pintar ini kalis air supaya boleh diletakkan di tandas, atau kawasan yang bersesuaian supaya tong sampah pintar ini dapat digunakan secara meluas pada masa akan datang seperti di taman dan di luar bangunan.
3. Membuat kunci pintar apabila aras sampah melebihi 90 peratus. Tujuannya supaya pengguna tidak akan lagi buang sampah apabila warna pemancar LED berubah menjadi warna merah. Dengan penambahbaikan ini, masalah sampah melebihi isipadu tong sampah dapat diselesaikan kerana pengguna tidak boleh membuang sampah sehingga pekerja pembersihan mengambil sampah tersebut.
4. Menukar golongan sasaran. Ini kerana tong sampah pintar ini digunakan untuk menjaga kebersihan daripada kuman dan sebagainya. Jadi, golongan sasaran yang sesuai untuk menggunakan tong sampah pintar ini adalah golongan klinikal. Ini kerana sisa-sisa klinikal merupakan sisa-sisa yang bahaya dan dengan penggunaan tong sampah pintar ini, risiko untuk dijangkiti virus atau kuman akan berkurangan.

5.4 LIMITASI PROJEK

Beberapa masalah telah wujud ketika melaksanakan projek ini antaranya masalah dari segi membuat *coding*. Ini kerana, *coding* ini bukan di dalam subjek kejuruteraan awam di peringkat diploma dan menyukarkan untuk memahami subjek tersebut. Seterusnya, cara pemasangan wayar dan pin pada sensor. Banyak carian telah dibuat untuk mengetahui serta cara pemasangan wayar supaya sensor berfungsi kerana wayar yang dilekatkan pada sensor mudah tercabut dan perlu memahami pin atau palam yang terdapat pada setiap sensor dan penghubungnya.

5.5 RUMUSAN

Kesimpulannya, di dalam bab ini, beberapa perkara seperti kelebihan , kelemahan produk dapat dikenal pasti. Selain itu, cadangan penambahbaikan juga dapat dinyatakan berdasarkan kelemahan yang terdapat pada produk ini. Perbezaan produk *smart dustbin using ultrasonic sensor* dengan tong sampah pintar yang lain adalah mempunyai sistem pemantauan aras sampah.

RUJUKAN

Arifin N. Asyikin et.al (2020), *Design and Implementation of Different Types of Smart System in Smart Campus Environments, Advances in Engineering Research*, 196:1-3

B.Rajapandian, K.Madhanamohan, T.Tamilselvi, R.Prithiga (2021), IJEAT : *Smart Dustbin. Journal Of Engineering Science* ,190: 1-5

Dhaval Patel et.al (2019), *Smart Dustbins for Smart Cities. MET's Institute of Engineering*, 205 : 1-2

Fady E. F. Samann (2017), *The Design and Implementation of Smart Trash Bin. Engineering, Computer and Communication, Advances in Engineering Research*, 250 :1-2

Mahesh Chandra Bhatt et.al.(2019), *Smart Dustbin for Efficient Waste Management, International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)* 06 :1-4

MamtaPandey , AnamikaGowala MrinalJyoti Goswami, ChinmoySaikia And Dr. Dibyajyoti Bora (2020), *Information Technology : Smart Dustbin Using Arduino. Information Technology And Engineering*, 10:1-3

Muppidi Saritha Devi et.al.(2021), *Sensor Based Smart Dustbin, Journal of Engineering Science*, 12:1-7

Mr.Varun Chaudhary, Mr. Rohit Kumar, Mr. Anil Rajput, Mr.Manvendra Singh , ER. Thakurendra Singh (2019), IRJET : *Smart Dustbin.Journal of Electronics & Communication of Engineering*, 15 :1-5

Mualief Ismail, Riska K. Abdullah, Syahrir Abdussamad (2020), Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan Sistem Teknologi Informasi. *Jurnal Kejuruteraan Awam dan Pembangunan* , 24:1-5

R.Naresh, M.Meenakshi, G.Niranjana (2020), *Efficient Study of Smart Garbage Collection for Ecofriendly Environment. Journal Science and Technology* 116:1-3

- ALYSRAZOR (2020). Arduino Uno. Diambil daripada laman web <https://www.aldyrazor.com/2020/04/arduino-uno-adalah.html>.(31.Ogos.2022)
- Binar Academy. 7 Cara Belajar Coding yang Efektif. Diambil daripada laman web <https://www.binaracademy.com/blog/cara-belajar-coding-yang-efektif-Untuk-pemula> (5.September 2022)
- Danny Jost (2019), *Ultrasonic Sensor*. Diambil daripada laman web <https://www.fierceelectronics.com/sensors/what-ultrasonic-sensor> (13.September.2022)
- Fmuser (2021). Apa itu LCD 16X2 : Konfigurasi Pin & Kerjanya. Diambil daripada laman web <https://ms.fmuser.net/content/?21034.html> (13.September.2022).
- Helm Mohd Foad (2019). Tong Sampah Pintar Beri Kemudahan Kepada Penduduk. Diambil daripada laman web <https://www.wilayahku.com.my/tong-sampah-pintar-beri-kemudahan-kepada-penduduk/#.Y4rrMnZBzrc> (13.September 2022)
- My weekend Plan*(2022). 8 Tong Sampah Dapur Terbaik Di Malaysia 2022 . Diambil daripada laman web <https://www.myweekendplan.asia/ms/tong-sampah-dapur-terbaik-di-malaysia/> (15. September 2022).
- Ms.jf-parede.pt . Apa itu Sensor Ultrasonik HC-SR04: Bekerja dan Aplikasinya. Diambil daripada laman web <https://ms.jf-parede.pt/what-is-hc-sr04-ultrasonic-sensor> (19.September 2022).
- Ph.RS. *WI-FI Modules*. Diambil daripada laman web <https://ph.rs-online.com/web/c/semiconductors/communication-wireless-modules/wi-fi-modules/> (21 September 2022)
- Schneider Electric* (2019). Apakah Motor Servo dan Kegunaanya. Diambil daripada laman web <https://www.se.com/id/id/faqs/FA374507/> (2.Oktober 2022)

Subramanian (2021), *Buzzer*. Diambil daripada laman web

<https://www.androiderode.com/what-is-buzzer-types-of-buzzer-and-working/>

(10.Oktober 2022).

Tech Target Contributor (2019), *LCD*. Diambil daripada laman web

<https://www.techtarget.com/whatis/definition/LCD-liquid-crystal-display>

(15.Oktober.2022)

Wiki Seed Studio(2021). *GPS Modules Selection Guide*. Diambil daripada laman web

[https://wiki.seeedstudio.com/GPS-Modules-Selection-](https://wiki.seeedstudio.com/GPS-Modules-Selection-Guide/#:~:text=GPS%20modules%20contain%20tiny%20processors,with%20other%20pieces%20of%20data.)

[Guide/#:~:text=GPS%20modules%20contain%20tiny%20processors,with%20other%20pieces%20of%20data.](https://wiki.seeedstudio.com/GPS-Modules-Selection-Guide/#:~:text=GPS%20modules%20contain%20tiny%20processors,with%20other%20pieces%20of%20data.)

(1.November.2022)

LAMPIRAN

LAMPIRAN A :Borang Pendaftaran Projek

PROJEK PELAJAR (Diploma Politeknik)

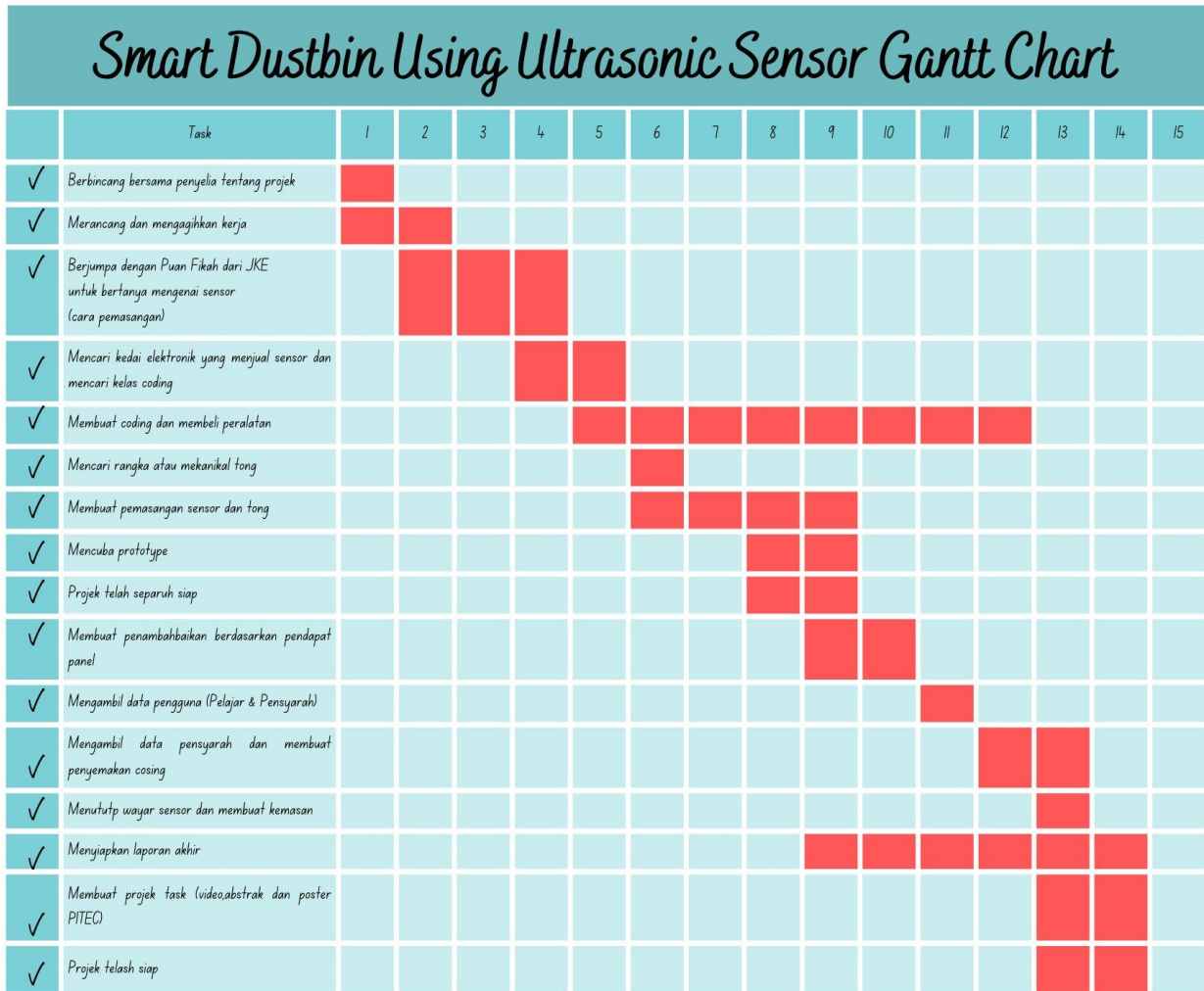
LAMPIRAN A



BORANG PENDAFTARAN PROJEK

AHLI KUMPULAN			
Nama	No. Pendaftaran	Kelas	No. Tel.
1. Nur Aimi Nadhirah Binti Mohamad Azizi	08DKA20F1009	DKA5A	0183853517
2. Nurul Naziera Binti Ajis	08DKA20F1020	DKA5A	01115553192
MAKLUMAT PROJEK			
A. CADANGAN TAJUK	Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor		
B. KETERANGAN PROJEK	1	Pernyataan Masalah: (i). Persekitaran yang tidak bersih kerana tidak mengendalikan sampah dengan teliti (ii). Tidak menutup semula penutup tong selepas digunakan.	
	2	Objektif Projek/Kajian: (i). Mereka bentuk tong pintar (ii). Mereka bentuk sistem pemantauan isipadu sampah	
	3	Skop Projek/Kajian: <ul style="list-style-type: none">• Smart Dustbin boleh menampung sehingga 90% peratus isipadu tong yang berdimensi panjang 35cm, lebarnya 18cm dan tingginya ialah 51cm.• Smart Dustbin akan terbuka secara automatik	
	4	Lampiran Lakaran Projek dan Carta Alir Pelaksanaan Projek (jika perlu)	
NAMA PENYELIA PROJEK	Puan Daliela Binti Ishamuddin		
TANDATANGAN PENYELIA PROJEK			
TARIKH	11/10/2022		

LAMPIRAN B : Gantt Chart Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor

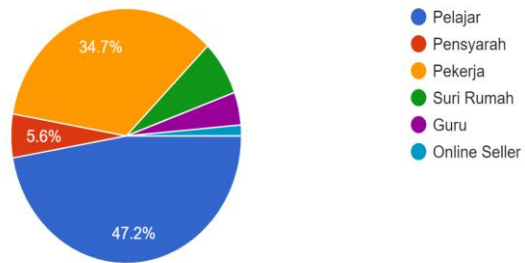


LAMPIRAN C : Data Responden

1. Data Responden Bagi Umur Dan Status Untuk Soal Selidik Tong Sampah

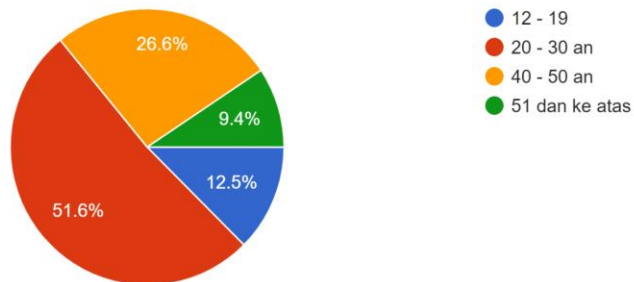
STATUS

72 responses



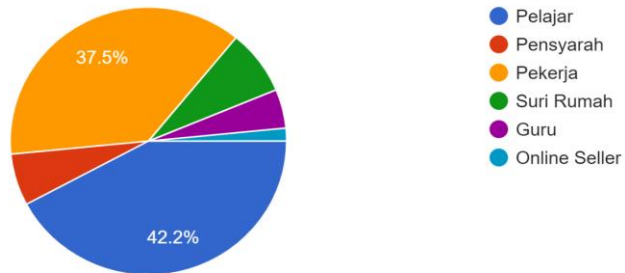
UMUR

64 responses



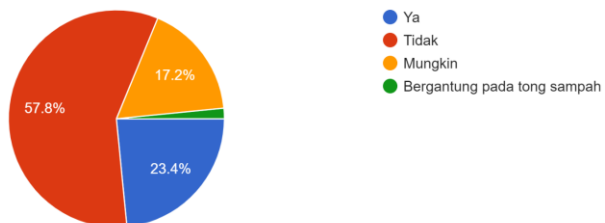
STATUS

64 responses



Anda melihat aras sampah di dalam tong dengan membuka penutup. Adakah memudahkan anda ?

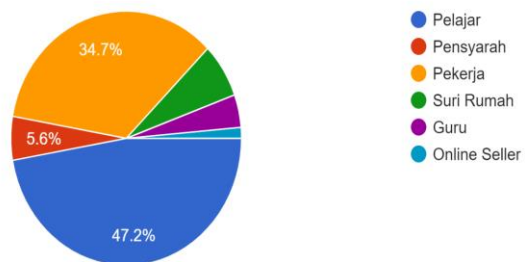
64 responses



2. Data Responden Bagi Umur Dan Status Untuk Soal Selidik Tong Sampah Pintar

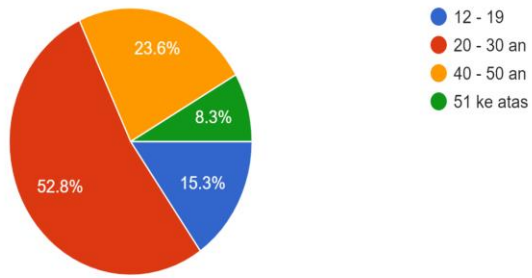
STATUS

72 responses



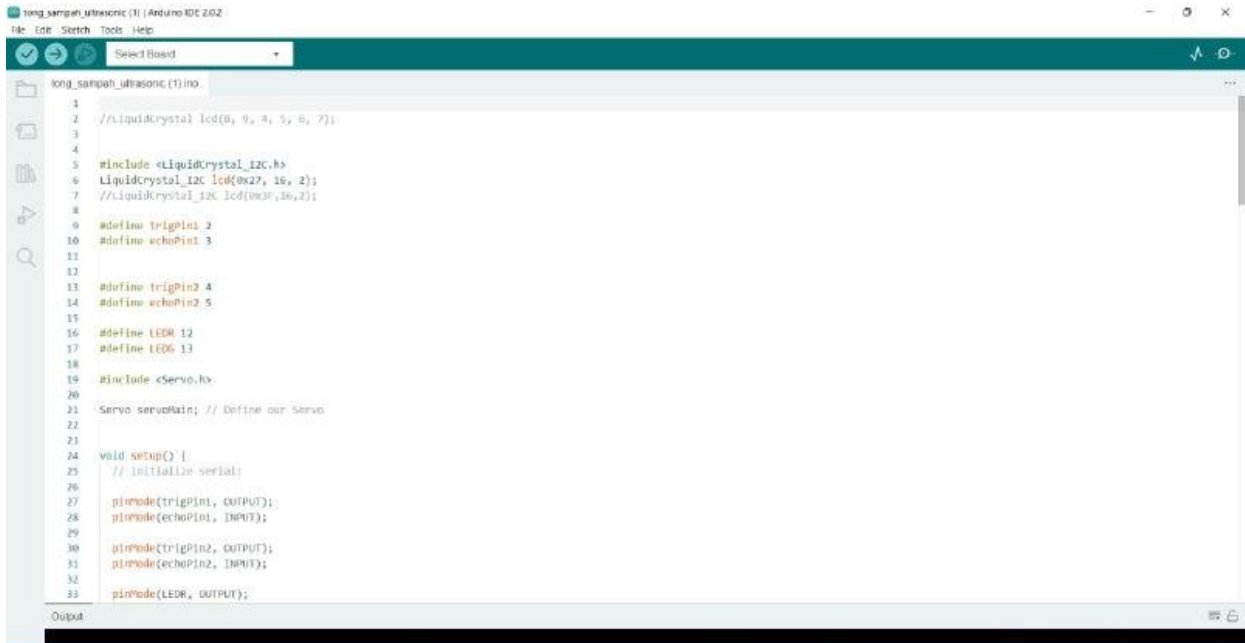
UMUR

72 responses




|

LAMPIRAN D : Gambar Coding Di Aplikasi *Software Arduino IDE*



```
1
2 //LiquidCrystal lcd(8, 9, 4, 5, 6, 7);
3
4
5 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
6 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
7 //LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2);
8
9 #define trigPin1 2
10 #define echoPin1 3
11
12
13 #define trigPin2 4
14 #define echoPin2 5
15
16 #define LEDR 12
17 #define LEDG 13
18
19 #include <Servo.h>
20
21 Servo servomain; // Define our Servo
22
23
24 void setup() {
25   // initialize serial:
26
27   pinMode(trigPin1, OUTPUT);
28   pinMode(echoPin1, INPUT);
29
30   pinMode(trigPin2, OUTPUT);
31   pinMode(echoPin2, INPUT);
32
33   pinMode(LEDR, OUTPUT);
```



```
31 pinMode(echoPin2, INPUT);
32
33 pinMode(LEDR, OUTPUT);
34 pinMode(LEDG, OUTPUT);
35
36
37 servomain.attach(9); // servo on digital pin 9
38
39 | lcd.init();
40 Serial.begin(9600);
41 Serial.println("COMPORTLER READY...");
42
43
44 lcd.backlight();
45 lcd.setCursor(0, 0);
46 lcd.print(" SPAM ");
47 lcd.setCursor(0, 1);
48 lcd.print(" DUSTBIN");
49
50 delay(2000);
51
52
53 servomain.write(0); // Turn Servo Left servo also
54 lcd.clear();
55 //
56
57
58 }
59
60 void loop() {
61
62   long duration1x, distance1, duration2x, distance2, duration3x, distance3, duration4x, distance4, duration5x, distance5;
```

```

long_sampah_ultrasonic (1) | Arduino IDE 2.0.2
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
long_sampah_ultrasonic (1).ino
63
64 long duration1x, distance1, duration2x, distance2, duration3x, distance3, duration4x, distance4, duration5x, distance5;
65 digitalWrite(trigPin1, LOW); // Added this line
66 delayMicroseconds(2); // Added this line
67 digitalWrite(trigPin1, HIGH);
68 delayMicroseconds(10); // Added this line
69 digitalWrite(trigPin1, LOW);
70 duration1x = pulseIn(echoPin1, HIGH);
71 distance1 = ((duration1x/2) / 29.1); // * 0.29;
72
73 digitalWrite(trigPin2, LOW); // Added this line
74 delayMicroseconds(2); // Added this line
75 digitalWrite(trigPin2, HIGH);
76 delayMicroseconds(10); // Added this line
77 digitalWrite(trigPin2, LOW);
78 duration2x = pulseIn(echoPin2, HIGH);
79 distance2 = (50 - (duration2x*540/28800))*2;
80
81 //distance2 = (distance2/50)*100;
82
83
84
85 Serial.print("DETECTION: ");
86 Serial.print(distance1);
87 Serial.println("cm");
88
89 Serial.print("LEVEL: ");
90 Serial.print(distance2);
91 Serial.println("cm");
92
93 // lcd.setCursor(0, 0);
Output

```

```

long_sampah_ultrasonic (1) | Arduino IDE 2.0.2
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
long_sampah_ultrasonic (1).ino
94 Serial.println("cm");
95
96 // lcd.setCursor(0, 0);
97 // lcd.print("DETECTION:");
98 // lcd.print(distance1);
99 // lcd.print("cm ");
100
101 lcd.setCursor(0, 1);
102 lcd.print(" Level :");
103 lcd.print(distance2);
104 lcd.print("X ");
105
106
107 //-----FOR LEFT SERVO-----
108 if (distance1 > 91) { //ubah nilai bacaan 90 kepada yang kamu ingin kan lebih 90 = normal
109 lcd.setCursor(0, 0);
110 lcd.print(" Status : Close");
111 servo1.write(0); // turn Servo left servo atas
112 delay(300);
113 }
114 if (distance1 < 90) { //ubah nilai bacaan 90... kurang 90 relay motor akan of
115 lcd.setCursor(0, 0);
116 lcd.print(" Status : Open ");
117 servo1.write(180); // turn servo left servo atas
118 delay(5000);
119 }
120 }
121
122
123 //-----FOR LEFT SERVO-----
Output

```

```

long_sampah_ultrasonic (1) | Arduino IDE 2.0.2
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
long_sampah_ultrasonic (1).ino
121
122 //-----FOR LEVEL-----
123
124
125
126
127 if (distance2 < 90) { //ubah nilai bacaan 90... kurang 90 relay motor akan of
128 lcd.setCursor(10, 2);
129 lcd.print("HIGH");
130 digitalWrite(LED1, LOW);
131 digitalWrite(LED2, HIGH);
132 delay(300);
133 }
134
135
136 if (distance2 > 91) { //ubah nilai bacaan 90... kurang 90 relay motor akan of
137 lcd.setCursor(10, 2);
138 lcd.print("LOW");
139 digitalWrite(LED2, HIGH);
140 digitalWrite(LED1, LOW);
141 delay(300);
142 }
143
144
145
146
147
148 //-----FOR LEVEL-----
149 delay(100);
150
151
152 }
153
Output

```



**PERTANDINGAN AKHIR
PROJEK PELAJAR & PAMERAN INOVASI
2022**

Innovation • Accelerates • Transformation TVET



DALIELA BT ISHAMUDDIN
820122025606
dalieला@psa.edu.my



**NUR AIMI NADHIRAH BT
MOHAMAD AZIZI**
08DKA20F1020
020321100036
aiminadhirah2103@gmail.com



NURUL NAZIERA BT AJIS
08DKA20F1020
020505101228
nnazieraajis@gmail.com

SMART DUSTBIN USING ULTRASONIC SENSOR

ABSTRACT

Smart Dustbin Using Ultrasonic Sensor is a smart dustbin that has been innovated from ordinary dustbins. Combination of Arduino Uno, Ultrasonic Sensor, LCD Screen, LED Emitter, and Servo Motor. The LCD display will connect with the LED that will change from green to red when it reaches the 90% limit.

DATA

Distance, m	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
Time, s	5.28	5.47	6.26	6.52	6.67

- The minimum distance that can be read is 0.1 meters while the maximum is 0.5 meters.
- The further the user is from the bin, the longer it will take for the bin lid to open and close.

PRODUCT






PROBLEMS STATEMENT

1. The waste is not managed efficiently and effectively.
2. Garbage exceeds the volume of the bin.

OBJECTIVES

1. To design smart bins.
2. Designing a garbage volume monitoring system.

IMPACT

Helping communities and industries to manage waste more systematically and reduce the spread of diseases such as COVID-19 due to the automatic door system.

USERS




LAMPIRAN F : Gambar Projek Yang Telah Siap

