



**SISTEM TEMPAT SAMPAH OTOMATIS (ORGANIK & NON
ORGANIK) BERBASIS ENERGI SURYA DENGAN INDIKATOR PENUH
MENGUNAKAN ARDUINO DI POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
KOTA TEGAL**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga**

Oleh :

Nama : Ramanda Satrio

NIM : 21040053

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “SISTEM TEMPAT SAMPAH OTOMATIS (ORGANIK & NON ORGANIK) BERBASIS ENERGI SURYA DENGAN INDIKATOR PENUH MENGGUNAKAN ARDUINO DI POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL” yang disusun oleh Ramanda Satrio, NIM 21040053 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan Tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D-III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 30 Mei 2024

Menyetujui

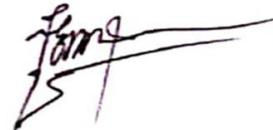
Pembimbing I,



Rais, S.Pd., M.Kom.

NIPY. 07.011.083

Pembimbing II,



Eko Budihartono, S.T., M.Kom.

NIPY. 12.013.170

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : SISTEM TEMPAT SAMPAH OTOMATIS (ORGANIK & NON ORGANIK) BERBASIS ENERGI SURYA DENGAN INDIKATOR PENUH MENGGUNAKAN ARDUINO DI POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL

Nama : Ramanda Satrio
NIM : 21040053
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, 16 Juli 2024

Tim Penguji:

Pembimbing I,



Rais, S.Pd., M.Kom.
NIPY. 07.011.083

Pembimbing II,



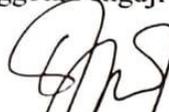
Eko Budihartono, S.T., M.Kom.
NIPY. 12.013.170

Ketua Penguji,



Muhammad Bakhar, M.Kom.
NIPY. 04.014.179

Anggota Penguji I,



Yerry Febrian Sabanise, M.Kom.
NIPY. 03.012/110

Anggota Penguji II,



Eko Budihartono, S.T., M.Kom.
NIPY. 12.013.170

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal,



Ida Afrilhana, ST, M.Kom.
NIPY. 12.013.168

**HALAMAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ramanda Satrio
NIM : 21040053
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas Tugas Akhir yang berjudul :

**SISTEM TEMPAT SAMPAH OTOMATIS (ORGANIK & NON ORGANIK)
BERBASIS ENERGI SURYA DENGAN INDIKATOR PENUH
MENGUNAKAN ARDUINO DI POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
KOTA TEGAL**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Politeknik Harapan Bersama

Pada Tanggal : 16 Juli 2024

Yang Menyatakan



Ramanda Satrio
NIM. 21040053

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ramanda Satrio

NIM : 21040053

Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul **“SISTEM TEMPAT SAMPAH OTOMATIS (ORGANIK & NON ORGANIK) BERBASIS ENERGI SURYA DENGAN INDIKATOR PENUH MENGGUNAKAN ARDUINO DI POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL”**.

Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisim, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tanggal 14 Juli 2024



METERAI
TEMPERAN
FC1ALX303637513
Ramanda Satrio
NIM. 21040053

HALAMAN MOTTO

“Kasus misterius dibuka dengan data, mengusik mereka yang berdosa. Membuka jalan agar keadilan tak kandas, Asalkan hukum tak dipangkas.”

Najwa Shihab

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Bapak Nuriman dan Ibu Rodiyah selaku orang tua saya yang sangat hebat.
2. Rais, S.Pd., M.Kom selaku Pembimbing I
3. Eko Budihartono, S.T., M.Kom Selaku dosen pembimbing II
4. Tokoh yang di wawancarai di tempat observasi.
5. Maulana Malik Ibrahim selaku teman satu kelompok, Pasangan saya Nurul Syarifah Suryani, dan sahabat yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Politeknik harapan bersama jalan mataram no.9, Pesurungan lor Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah 52147. Memiliki 4.000 ribumahasiswa, Dan jumlah untuk tempat sampah yang ada di politeknik harapan bersama kota tegal berjumlah 80 dengan penempatan yang berbeda. Di depan ruang kelas, Di lapangan, Di parkir, Depan setiap gedung, Dan juga di secretariat organisasi mahasiswa Untuk penempatan tempat sampah. Sudah adanya tempat sampah mahasiswa masih saja membuang sampah sembarangan contohnya didepan ruang kelas, Di Lapangan, Diparkir, Dan juga di secretariat organisasi mahasiswa. Untuk menarik minat mahasiswa untuk membuang sampah pada tempatnya perlu ada tempat sampah pintar yang menggunakan *microkontroller*. Tempat sampah pintar ini memiliki fitur Ketika tempat sampah terbuka akan mengeluarkan suara “Selamat datang di tempat sampah pintar” dan ketika menutup juga akan mengeluarkan suara “Terimakasih telah membuang sampah pada tempatnya”. Lalu setiap 5 menit juga mengeluarkan suara “Jangan lupa membuang sampah pada tempatnya “.Setiap sampah dengan indikator penuh 100% di Lcd pada tempat sampah akan mengeluarkan suara alarm, yang bertanda tempat sampah telah penuh.

Kata Kunci :

Microkontroller, Tempat sampah pintar, Lcd, Suara Alarm.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah meilmpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“SISTEM TEMPAT SAMPAH OTOMATIS (ORGANIK & NON ORGANIK) BERBASIS ENERGI SURYA DENGAN INDIKATOR PENUH MENGGUNAKAN ARDUINO DI POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL”**.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar bersarnya kepada :

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., M.A. Selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ida Afriliana, S.T., M.Kom. Selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Rais, S.Pd., M.Kom. Selaku Pembimbing I
4. Eko Budihartono, S.T., M.Kom. Selaku Pembimbing II
5. Kedua Oang Tua yang selalu memberikan dukungan dan doa
6. Tokoh yang di wanwancarai di tempat observasi.
7. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Terkait	8
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Sampah Organik	10
2.2.2 Sampah Anorganik.....	11
2.2.3 Panel Surya	11
2.2.4 Arduino IDE.....	12

2.2.5	Sensor <i>Ultrasonik HC-SR04</i>	13
2.2.6	Sensor <i>Proximity Infrared</i>	13
2.2.7	Sensor <i>Proximity Kapasitif</i>	14
2.2.8	Motor Servo	16
2.2.9	Kabel Jumper	17
2.2.10	Modul LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 20x4	18
2.2.11	<i>Step Down Dc</i>	18
2.2.12	Aki 12v	19
2.2.13	<i>Esp 32</i>	19
2.2.14	<i>RTC DS3231</i>	20
2.2.15	PCB (<i>Printed Circuit Board</i>).....	21
2.2.16	SSC (<i>Solar Charge Controller</i>)	21
2.2.17	DF Player Mini	22
2.2.18	<i>Buzzer</i>	23
2.2.19	Sensor Voltage Dc	23
2.2.20	Speaker.....	24
2.2.21	Modem Wifi.....	25
2.2.22	<i>Flowchart</i>	25
2.2.23	Diagram Blok.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Metodologi Penelitian.....	31
3.1.1	Prosedur Penelitian	31
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	33
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		34
4.1	Analisa Permasalahan.....	34
4.2	ANALISA KEBUTUHAN SISTEM.....	34
4.2.1	Perangkat Keras atau Hardware.....	35
4.2.2	Perangkat lunak atau software	36
4.3	Perancangan Sistem.....	36
4.3.1	Perancangan Diagram Blok	36
4.3.2	Flowchart	41

4.3.3	Desain Input/Output.....	45
BAB V	IMPLEMENTASI SISTEM.....	53
5.1	Implementasi Sistem.....	53
5.1.1	Implementasi Perangkat Keras	53
5.2	Pengujian Sistem	56
5.2.1	Rencana Pengujian.....	56
5.2.2	Pengujian.....	56
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	59
6.1	Kesimpulan	59
6.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Sampah Organik.....	11
Gambar 2. 2 Sampah Anorganik.....	11
Gambar 2. 3 Panel Surya.....	12
Gambar 2. 4 Arduino IDE	12
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HC SR04.....	13
Gambar 2. 6 Sensor Proximity Infrared.	14
Gambar 2. 7 Sensor Proximiti kapasitif	16
Gambar 2. 8 Motor Servo.....	16
Gambar 2. 9 Kabel Jumper.....	17
Gambar 2. 10 LCD Character Display 20x4.....	18
Gambar 2. 11 Step Down Dc	19
Gambar 2. 12 Aki 12v.....	19
Gambar 2. 13 Esp 32.....	20
Gambar 2. 14 RTC DS3231	20
Gambar 2. 15 PCB (Printed Circuit Board).....	21
Gambar 2. 16 SSC (Solar Charge Controller).....	22
Gambar 2. 17 DF Player Mini.....	22
Gambar 2. 18 Buzzer.....	23
Gambar 2. 19 Speaker	24
Gambar 2. 20 Speaker	24
Gambar 2. 21 Modem Wifi	25
Gambar 2. 22 Blok Fungsional	29
Gambar 2. 23 Titik Penjumlahan	29
Gambar 2. 24 Percabangan	30
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian Waterfall	31
Gambar 4. 1 Diagram Blok Tempat Sampah Pemilah Jenis Sampah.	37
Gambar 4. 2 Flowchart Buka Tutup Tempat Sampah.....	41
Gambar 4. 3 Flowchart Pemilah Sampah Organik dan Anorganik.	42
Gambar 4. 4 Flowchart monitoring tong sampah organik.	43

Gambar 4. 5 Flowchart sistem monitoring tong sampah anorganik.....	44
Gambar 4. 6 Rangkaian Sensor Proximity Kapasitif.	46
Gambar 4. 7 Sensor Proximity Infrared.	46
Gambar 4. 8 Rangkaian sensor ultrasonik.	47
Gambar 4. 9 Rangkaian sensor arus dc.	48
Gambar 4. 10 Rangkaian Sensor RTC.....	48
Gambar 4. 11 Rangkaian modul mp3	49
Gambar 4. 12 Rangkaian spiker.....	50
Gambar 4. 13 Rangkaian lcd 2004 i2c.....	51
Gambar 4. 14 Rangkaian servo	51
Gambar 4. 15 Rangkaian ultrasonik pengukuran volume sampah organik dan anorganik.	52
Gambar 5. 1 Rangkaian Komponen Alat.....	54
Gambar 5. 2 Desain Tempat Sampah Otomatis Organik Dan Non Organik.	54
Gambar 5. 3 Tampilan Keseluruhan Alat.	55
Gambar 5. 4 Tampilan Tampak Dalam.....	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Simbol Flowchart	26
Tabel 5. 1 Penjelasan Pengujian Sistem	56
Tabel 5. 2 Temuan Uji Tempat Pemilahan Sampah Organik dan Anorganik.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat kesediaan pembimbing 1.....	A-1
Lampiran 2 Surat kesediaan pembimbing 2.....	B-1
Lampiran 3 Surat perijinan observasi.	C-1
Lampiran 4 Laporan dosen pembimbing 1.	D-1
Lampiran 5 Laporan dosen pembimbing 2.	E-1
Lampiran 6 Dokumentasi observasi.....	F-1
Lampiran 7 Source code.....	G-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Setiap bidang kehidupan manusia telah mengalami kemajuan yang luar biasa pesat dalam periode kemajuan kontemporer. Salah satunya adalah kemajuan teknologi, yang sangat penting bagi pertumbuhan di semua bidang usaha[1]. Ketika teknologi menjadi lebih kompleks dan maju, kebiasaan masyarakat pun berubah. Saat ini, lebih mudah untuk menggunakan berbagai jenis aktivitas manusia. Kesadaran masyarakat saat ini masih tergolong rendah, khususnya dalam menjaga kebersihan lingkungan. Ketiadaan tempat sampah di tempat umum, penuhnya tempat sampah, dan letak tempat sampah yang cukup jauh membuat masyarakat lebih memilih membuang sampah di lingkungan sekitar[2].

Sampah adalah bahan sisa dari proses rumah tangga atau industri yang dapat berbentuk padat atau semi padat, organik atau anorganik, dan dapat terurai atau tidak. Seringkali dibuang ke lingkungan setelah masa manfaatnya berakhir. Sampah harus dipilah berdasarkan jenisnya untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan memudahkan daur ulang[3].

Pengelompokan limbah dilakukan berdasarkan asal usulnya, meliputi limbah pertambangan, nuklir, industri, manusia, dan alam. Sampah ini dipisahkan menjadi dua kategori—sampah organik dan anorganik—menurut sifatnya. Ada beberapa ide inovatif yang dapat dimasukkan ke dalam tempat sampah masa kini agar model masa depan lebih bermanfaat, antara lain

mengangkat tutup tempat sampah secara otomatis dengan memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai sensor objek dan memberikan informasi mengenai kapasitas tempat sampah[4].

Politeknik harapan bersama jalan mataram no.9, Pesurungan lor Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah 52147. Memiliki 4.000 ribu mahasiswa, Dan jumlah untuk tempat sampah yang ada di politeknik harapan bersama kota tegal berjumlah 80 dengan penempatan yang berbeda. Di depan ruang kelas, Di lapangan, Di parkir, Depan setiap gedung, Dan juga di secretariat organisasi mahasiswa Untuk penempatan tempat sampah. Sudah adanya tempat sampah mahasiswa masih saja membuang sampah sembarangan contohnya didepan ruang kelas, Di Lapangan, Diparkiran, Dan juga di secretariat organisasi mahasiswa. Untuk menarik minat mahasiswa untuk membuang sampah pada tempatnya perlu ada tempat sampah pintar yang menggunakan microkontroller. Tempat sampah pintar ini memiliki fitur Ketika tempat sampah terbuka akan mengeluarkan suara “Selamat datang di tempat sampah pintar” dan ketika menutup juga akan mengeluarkan suara “Terimakasih telah membuang sampah pada tempatnya”. Lalu setiap 5 menit juga mengeluarkan suara “Jangan lupa membuang sampah pada tempatnya “. Setiap sampah dengan indikator penuh 100% di Lcd pada tempat sampah akan mengeluarkan suara alarm, yang bertanda tempat sampah telah penuh.

Arduino digunakan untuk memantau tempat sampah pintar, bagaimana cara kerjanya. Selanjutnya, ketika suatu objek terdeteksi oleh sensor ultrasonik yang juga digunakan untuk menentukan kapasitas setiap jenis sampah objek tersebut akan terbuka dan tertutup dengan sendirinya. Ada suara bising dari tempat sampah. Tempat sampah akan mengeluarkan suara saat dibuka, bertuliskan "Selamat datang di tempat sampah pintar", dan saat menutup, ucapkan "Terima kasih telah membuang sampah pada tempatnya". Ia juga akan mengeluarkan suara setiap lima menit, mengingatkan Anda untuk membuang sampah pada tempatnya. Dengan menggunakan sensor jarak, tempat sampah pintar dapat memisahkan dua kategori sampah: organik dan anorganik. Selanjutnya, tempat sampah.

Penelitian ini menggunakan waterfall, Dengan tahapan penelitian di antaranya, Rencana (Planning), Analisis, Rancangan (Desain), Dan implementasi.

1.2 Rumusan Masalah

Pada Penulisan Tugas Akhir ini permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana cara membuat suatu Tempat Sampah Otomatis (*Organik & Non-organik*) Berbasis Energi Surya dengan Indikator penuh Menggunakan Arduino.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan yang ada maka, penelitian ini dibatasi pada:

1. Tempat sampah pintar dibuat hanya 1 yang didalamnya ada dua jenis tempatsampah organik dan anorganik.
2. Menggunakan *microkontroller* arduino uno.
3. Sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek dan membaca kapasitas sampah.
4. Panel surya 24V 10A, Yang digunakan energi surya menggantikan energi listrik.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Dari beberapa uraian diatas mempunyai tujuan dan manfaat antara lain:

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari dibuatnya penelitian ini adalah menghasilkan sebuah tempat sampah otomatis agar menarik *civitas* akademik, Mahasiswa dan meningkatkan kesadaran pentingnya membuang sampah pada tempatnya.

1.4.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1.4.2.1 Bagi Mahasiswa

Menambah wawasan perkembangan dari referensi dan pengetahuan mahasiswa mengenai bagaimana cara membuat suatu Tempat Sampah Otomatis (*Organik & Non-organik*) Berbasis Energi Surya dengan Indikator penuh Menggunakan Arduino.

1.4.2.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama

1. Mengukur kemampuan mahasiswa dalam menerapkan materi yang di dapatkan selama di kampus.
2. Memberikan daya tarik dan meningkatkan kesadaran untuk membuang sampah pada tempatnya.
3. Menambah referensi perpustakaan politeknik harapan bersama.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari enam bab, yang masing-masing bab dengan perincian sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematik penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan pembahasan mengenai penelitian terkait yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan serta landasan teori tentang kajian yang akan di teliti.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah/tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat (tools) yang di gunakan seperti Prosedur Penelitian, metode pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan di selesaikan melalui penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang di lakukan. Perancangan sistem meliputi Analisis Permasalahan, kebutuhan hardware dan *software*, perancangan(diagram blok, *flowchat*), perancangan *Database* dan tabel.

BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang di lakukan. Pada bab ini juga berisi analisis tentang bagaimana menarik minat mahasiswa untuk membuang sampah pada tempatnya dengan membuat tempat sampah otomatis menggunakan *microkontroller* yang dapat memilah sampah organik dan non organik.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi laporan Tugas Akhir dan saran-saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Terkait

Penelitian Mochamad Sonda Nur Pasha dan rekan (2022) digitalisasi sistem pemantauan sampah rumah tangga berbasis Internet of Things. Dengan pemanfaatan Internet of Things (IoT), penelitian ini berupaya mendigitalkan sistem pemantauan sampah rumah tangga yang dapat menghindari meluapnya tempat sampah dan meningkatkan nilai ekonomi sampah sehingga masyarakat dapat memanfaatkannya sebagai sumber pendapatan tambahan. Perancangan sistem ini mengirimkan data melalui server lokal dengan menggunakan modul mikrokontroler Arduino Mega, modul HX711, sensor proximity induktif, sensor infra merah, sensor load cell, dan NodeMCU. Dengan menggunakan timbangan konvensional, hasil alat menunjukkan bahwa sensor load cell untuk limbah logam mempunyai error rata-rata sebesar 2,89% dan selisih rata-rata sebesar 0,83 gram, sedangkan sensor load cell untuk limbah non logam mempunyai error rata-rata sebesar 2,89% dan selisih rata-rata sebesar 0,83 gram[5].

Immakulata Yolia Dewi W, dkk. (2023) merancang sistem pemilahan sampah organik dan anorganik menggunakan sensor proximity dan mikrokontroler. Oleh karena itu, sensor jarak induktif dan kapasitif digunakan untuk membuat alat pemilah sampah otomatis. Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem air terjun, yang meliputi penyelesaian tahap analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Temuan

penelitian ini menunjukkan efektivitas dan akurasi tinggi perangkat pemilah sampah otomatis yang menggunakan sensor jarak kapasitif dan induktif untuk mengidentifikasi berbagai jenis sampah. Penelitian lain seperti penggunaan sensor ultrasonik dan logika program otomatis juga tercakup dalam literatur dan menambah pengembangan instrumen pemilah sampah otomatis[6].

Pada penelitian sebelumnya Bobby Alfiandy Ramadhan, Ddk (2022) mengkaji kinerja metal detector sebagai sensor logam dan motor servo sebagai penggerak mekanis, serta pengaruh sudut, jarak, dan volume sensor ultrasonik. Prosesnya melibatkan pencarian sistem deteksi sensor untuk pembacaan yang salah. Hasil penelitian yang dilakukan pada sensor ultrasonik (1, 2, 3) pada sudut 0° , 90° , dan 180° terbaca pada jarak 200 cm dan tidak terdeteksi pada jarak 400 cm; pada sudut 45° dan 135° , tidak terdeteksi pada jarak 200 cm dan 400 cm. Tingkat respons untuk detektor logam pemilahan karton adalah 92%, detektor logam pemilah sampah kertas adalah 85%, dan bedak bayi[7].

Sistem pemilahan sampah otomatis yang dirancang oleh Ujang Wiharja dan Muhammad Kurniyawan (2023) berbasis platform Arduino. Dengan memilah berbagai jenis sampah secara otomatis, tempat pemilah sampah organik, anorganik, dan logam berbasis mikrokontroler berupaya memudahkan pembuangan sampah bagi semua orang. Mikrokontroler Arduino Uno mengatur operasi umum tempat sampah melalui kontrol mekanisme. Sensor logam digunakan untuk mendeteksi limbah logam; sensor

jarak digunakan untuk mendeteksi keberadaan sampah; Sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi kelembapan pada wadah pemisahan sampah; dan sensor SRF05 digunakan untuk mengukur jarak tempat sampah untuk mengetahui terisi atau tidaknya. Selain itu, NodeMCU ESP32 terhubung ke WiFi sehingga bisa [8].

Konsep penelitian “Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis WEB” diciptakan oleh Irfan Maulana, Rizki Nur Dariyati, dan Nur Soleha. Menggunakan perintah suara sesuai dengan kosakata yang telah ditentukan dan motor servo yang bertindak sebagai pengontrol, mekanisme otomatis tempat sampah pintar membuat pemilihan sampah menjadi sederhana[9].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sampah Organik

Penguraian sampah organik difasilitasi oleh aksi mikroba. Sampah makanan, karton, kain, kulit, karet, sampah pekarangan, dan lain sebagainya merupakan contoh sampah organik. Sampah organik mempunyai potensi untuk didaur ulang dan memberikan manfaat jika dikelola dengan baik.



Gambar 2. 1 Sampah *Organik*

2.2.2 Sampah Anorganik

Sebaliknya, sampah anorganik menggambarkan unsur sampah seperti kaca, kaleng, logam, dan debu yang sulit diurai oleh mikroba. Sampah non-organik dapat merusak lingkungan dan jika tidak dikelola dengan baik maka volumenya akan bertambah. Hal ini menambah signifikan penumpukan sampah.



Gambar 2. 2 Sampah *Anorganik*

2.2.3 Panel Surya

Panel surya adalah peralatan yang menggunakan sel surya berbasis semikonduktor untuk mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik.



Gambar 2. 3 Panel Surya

2.2.4 Arduino IDE

Istilah Perangkat Lunak Arduino (IDE) mengacu pada lingkungan pengembangan terintegrasi, atau lebih sederhananya, lingkungan pengembangan terintegrasi. Alasan mengapa disebut lingkungan adalah karena Arduino diprogram untuk melakukan aktivitas pemrograman tertanam menggunakan perangkat lunak ini. Arduino memiliki bahasa pemrograman berpemilik yang mirip dengan C.



Gambar 2. 4 Arduino IDE

2.2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Abdurrahman Rasyid, 2019) menyatakan bahwa radar biasanya menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengetahui jarak suatu benda dari sensor guna mengidentifikasi keberadaannya. Sensor jarak ultrasonik adalah salah satu yang paling sering digunakan untuk mengukur jarak. Sensor ultrasonik didefinisikan sebagai sensor yang dapat menerjemahkan besaran listrik menjadi besaran fisis (bunyi) dan sebaliknya. Ide pemantulan gelombang suara mendasari cara kerja sensor ini, yang memungkinkannya mengetahui keberadaan (jarak) suatu benda pada frekuensi tertentu. Karena sensor ini memanfaatkan gelombang ultrasonik maka disebut juga sensor ultrasonik (suara ultrasonik). Gelombang bunyi dengan panjang gelombang ultrasonik adalah 20.00HZ.



Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HC SR04

2.2.6 Sensor Proximity Infrared

Sensor jarak inframerah adalah perangkat yang menggunakan cahaya yang dibiaskan atau dipantulkan—khususnya, cahaya inframerah—untuk mengidentifikasi keberadaan suatu benda. Cahaya

pada sensor akan dipantulkan kembali ke penerima jika suatu benda berada cukup dekat dengannya, sehingga penerima dapat mendeteksi sinyal tersebut sebagai bukti bahwa suatu benda telah melewati sensor.



Gambar 2. 6 Sensor *Proximity Infrared*.

2.2.7 Sensor *Proximity* Kapasitif

Dengan mengamati variasi nilai kapasitansi saat mendekati objek tertentu, sensor jarak kapasitif dapat mengidentifikasi ada atau tidaknya objek. Ketika suatu benda terpotong oleh medan listrik yang dihasilkan sensor ini, maka ia akan mendeteksi nilai kapasitansinya. Dalam fisika, nilai kapasitansi suatu benda dapat dicari dengan menggunakan persamaan. Dari sini terlihat bahwa berbagai faktor mempengaruhi perubahan nilai kapasitansi, antara lain :

1. Jarak dan posisi benda di depan sensor proximity
2. Ukuran dan bentuk objek
3. Konstanta dielektrik benda tersebut

Sulit untuk menggunakan sensor ini sebagai pendeteksi jarak karena hubungan nonlinier antara perubahan jarak ke objek dan nilai

kapasitansi. Kegunaannya satu-satunya adalah sebagai pendeteksi ada/tidaknya suatu benda, baik logam maupun nonlogam, dimana nilai set point kapasitansi untuk benda yang akan dideteksi diatur.

Karakteristik Sensor Pengukuran Kapasitif.

1. Jarak antara dua pelat logam menentukan perubahan nilai kapasitansi jika luas permukaan dan dielektrik internal (udara) tetap.
2. Volume atau tinggi cairan elektrolit yang disuplai menentukan perubahan kapasitansi jika luas permukaan dan pemisahan antara dua pelat logam dijaga konstan dan volume dielektrikum dapat diubah.
3. Luas permukaan dua pelat logam yang berdekatan satu sama lain menentukan perubahan kapasitansi jika jarak dan dielektrik (udara) dijaga konstan. Menggunakan sensor jarak kapasitif memiliki keuntungan sebagai berikut:
 - a. Dapat mendeteksi benda seperti besi, plastic, air, batu, dll
 - b. Tahan lama dan dapat melindungi arus.
 - c. Dapat menyesuaikan jarak benda.
 - d. Terdapat indicator dengan led merah.
 - e. Mudah untuk mengontrol posisi.



Gambar 2. 7 Sensor Proximiti kapasitif

2.2.8 Motor Servo

Untuk mengoperasikan motor servo, sinyal modulasi lebar pulsa (PWM) diberikan. Sudut putar poros motor servo ditentukan oleh lebar pulsa sinyal yang diberikan. Misalnya, poros motor servo dapat diputar hingga sudut 90° dengan lebar pulsa 1,5 ms (milidetik). Jika pulsa kurang dari 1,5 milidetik maka poros motor servo akan berputar 180 derajat atau ke kanan (searah jarum jam), dan jika pulsa lebih besar dari 1,5 milidetik maka akan berputar ke posisi 0 derajat atau ke kiri (berlawanan arah jarum jam) . Poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang diminta dan berhenti disana ketika pulsa kendali lebar telah disalurkan.



Gambar 2. 8 Motor Servo

2.2.9 Kabel Jumper

Kabel listrik yang disebut jumper digunakan untuk menyambung bagian-bagian papan tempat memotong roti tanpa perlu menyolder. Biasanya, kabel jumper dilengkapi pin atau sambungan di kedua ujungnya. Istilah "konektor laki-laki" dan "konektor perempuan" mengacu pada dua jenis konektor penusuk. Ada tiga jenis kabel jumper: betina ke betina, jantan ke jantan, dan jantan ke betina. Kabel yang menghubungkan berbagai bagian perangkat prototipe menjadi satu. Melalui penggunaan papan roti, kabel jumper dapat dihubungkan ke pengontrol seperti Raspberry Pi dan Arduino. Pin GPIO Raspberry Pi akan dihubungkan ke kabel jumper.

Dimensi kabel jumper ini panjangnya 10 hingga 20 cm. Kabel fiber yang digunakan pada kabel jumper jenis ini memiliki casing yang berbentuk bulat.



Gambar 2. 9 Kabel Jumper

2.2.10 Modul LCD (*Liquid Crystal Display*) 20x4

Modul LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu gadget yang menggunakan kristal cair sebagai objek tampilan utama yang berfungsi sebagai media tampilan. Tentu saja, LCD banyak digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk layar komputer, kalkulator, dan media elektronik untuk televisi.

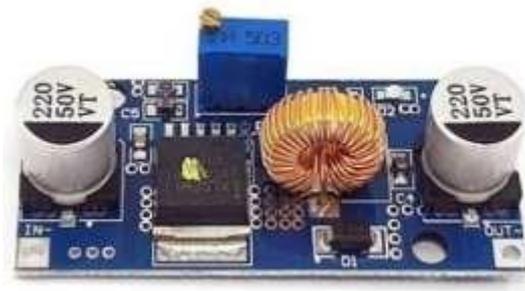
LCD karakter 20x4 dengan modul chip I2C tambahan digunakan untuk memfasilitasi akses pemrogram ke LCD di masa depan. Karena penggunaan modul I2C mengurangi jumlah pin Arduino yang dibutuhkan, Anda hanya memerlukan pin SCL, SDA, VCC, dan GND saat menggunakan modul I2C, misalnya.



Gambar 2. 10 LCD Character Display 20x4

2.2.11 *Step Down Dc*

Perangkat yang disebut step down dapat menurunkan daya DC dari 12V menjadi 5V/3A. Jika Anda memiliki adaptor daya dengan output lebih tinggi dari yang dibutuhkan perangkat penerima, utilitas ini akan berguna.



Gambar 2. 11 *Step Down Dc*

2.2.12 Aki 12v

Baterai merupakan suatu alat yang dapat melepaskan energi kimia yang telah disimpan sebagai listrik bila diperlukan. Alat ini akan mengubah energi kimia menjadi energi listrik dan melepaskan listrik. Bagian ini merupakan unsur elektrokimia yang mungkin mempengaruhi reaktan; itu dikategorikan sebagai sel atau elemen sekunder. Ketika listrik dilepaskan, hasilnya adalah arus searah (DC).



Gambar 2. 12 Aki 12v

2.2.13 Esp 32

Mikrokontroler System on Chip (SoC) dengan harga terjangkau dari Espressif Systems, perusahaan di balik SoC ESP8266 yang terkenal dengan NodeMCU. Menggunakan Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica, yang memiliki Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi,

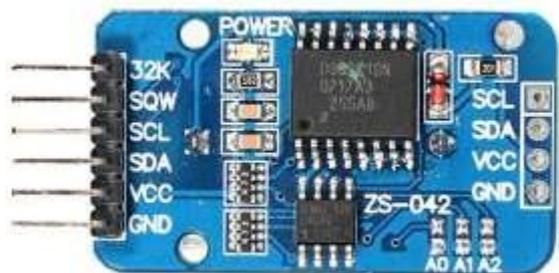
ESP32 adalah pengganti SoC ESP8266.



Gambar 2. 13 Esp 32

2.2.14 *RTC DS3231*

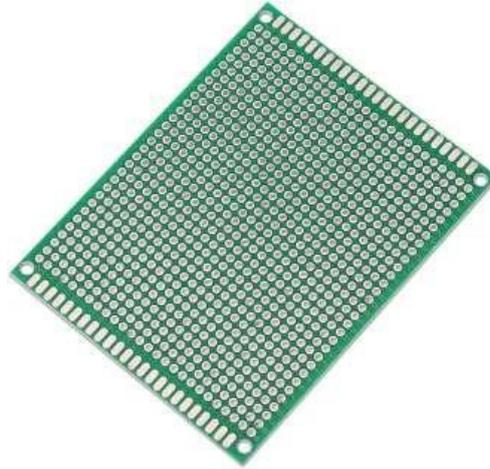
Jam Waktu Nyata, atau RTC DS3231 RTC adalah mekanisme akses data kalender dan waktu. Serial RTC tipe DS1307 dan DS1302 digantikan oleh DS3231 RTC yang digunakan. Informasi data waktu mulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun dapat diakses oleh RTC.



Gambar 2. 14 RTC DS3231

2.2.15 PCB (*Printed Circuit Board*)

Papan sirkuit tercetak, juga dikenal sebagai PCB, adalah papan dengan komponen elektronik yang disusun untuk membuat sirkuit atau sistem yang menghubungkan komponen listrik secara nirkabel.



Gambar 2. 15 PCB (*Printed Circuit Board*)

2.2.16 SSC (*Solar Charge Controller*)

Membatasi kuantitas dan kecepatan pengisian baterai adalah salah satu cara solar charge controller (SCC) mencegah pengisian daya baterai yang berlebihan. Selain itu, Solar Charge Controller (SCC) melindungi terhadap pengurasan baterai dengan mengisi daya baterai pada voltase yang sesuai dan menghentikan sistem jika daya yang disimpan turun di bawah 50% dari kapasitas maksimumnya. Ini memperpanjang dan meningkatkan kesehatan baterai.



Gambar 2. 16 SSC (*Solar Charge Controller*)

2.2.17 DF Player Mini

DF Player Mini MP3 Player yang murah dan ringkas memiliki output sederhana yang dapat dihubungkan langsung ke speaker. Dengan speaker internal, baterai, dan tombol tekan, modul ini dapat digunakan secara mandiri atau bersama dengan Arduino atau modul berkemampuan RX/TX lainnya.



Gambar 2. 17 DF Player Mini

2.2.18 *Buzzer*

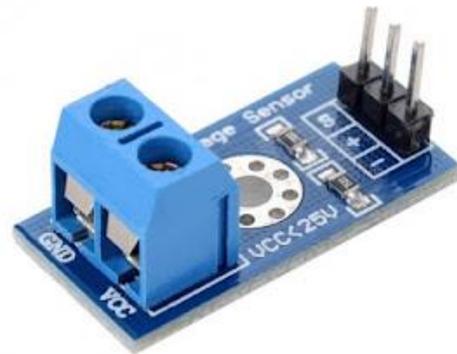
Sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.



Gambar 2. 18 Buzzer

2.2.19 **Sensor Voltage Dc**

Sensor arus DC adalah gadget yang mengukur arus listrik AC atau DC yang mengalir melalui kabel dan mengeluarkan sinyal yang sebanding dengan arus tersebut. Sinyal keluarannya bisa berupa tegangan atau arus digital atau analog. Setelah itu, ini dapat digunakan untuk menunjukkan arus yang harus diukur dalam amperemeter, disimpan dalam sistem akuisisi data untuk analisis selanjutnya, atau digunakan untuk kontrol



Gambar 2. 19 Speaker

2.2.20 Speaker

Speaker berguna sebagai Perangkat keras untuk menghasilkan suara.



Gambar 2. 20 Speaker

2.2.21 Modem Wifi

Modem wifi adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk menghubungkan perangkat yang dimiliki ke internet.



Gambar 2. 21 Modem Wifi

2.2.22 Flowchart

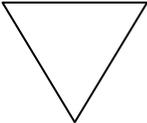
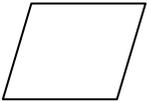
Menurut Mulyadi dalam buku Sistem Akuntansi definisi *Flowchart* yaitu :

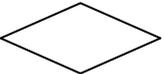
“*Flowchart* adalah bagan yang menggambarkan aliran dokumen dalam suatu sistem informasi.” Menurut Al-Bahra bin ladjamudin mengatakan bahwa: “Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.”

Dari dua definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian flowchart adalah suatu simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu arus data yang berhubungan dengan suatu sistem transaksi akuntansi.

Menurut Krismiaji simbol dari bagan alir (*flowchart*) adalah sebagai berikut ini:

Tabel 2. 1 Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1.		Mulai /berakhir <i>(Terminal)</i>	Digunakan untuk memulai, mengakhiri, atau titik henti dalam sebuah proses atau program; juga digunakan untuk menunjukkan pihak eksternal.
2.		Arsip	Arsip dokumen disimpandan diambil secara manual. Huruf didalamnya menunjukkan cara pengurutan arsip: N = Urut Nomor; A = Urut Abjad; T = Urut Tanggal.
3.		Input / Output; Jurnal / Buku Besar	Digunakan untuk menggambarkan berbagai media input dan output dalam sebuah bagan alir program.
4.		Penghubung PadaHalaman Berbeda	Menghubungkan bagan alir yang berada dihalaman yang berbeda.

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
5.		Pemrosesan Komputer	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh computer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi.
6.		Arus Dokumen atau Pemrosesan	Arus dokumen atau pemrosesan; arus normal adalah ke kanan atau ke bawah.
7.		Keputusan	Sebuah tahap pembuatan keputusan.
8.		Penghubung Dalam Sebuah Halaman	Menghubungkan bagan alir yang berada pada halaman yang sama.

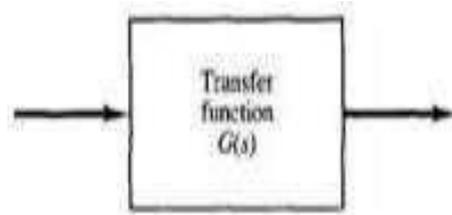
2.2.23 Diagram Blok

Diagram blok adalah diagram suatu sistem yang bagian-bagian atau fungsi-fungsi utama yang diwakili oleh blok-blok dihubungkan oleh garis-garis yang menunjukkan hubungan antar blok-blok tersebut. Mereka banyak digunakan dalam bidang teknik dalam desain perangkat keras, desain elektronik, desain perangkat lunak, dan diagram alur proses.

Diagram blok biasanya digunakan untuk deskripsi tingkat lebih tinggi dan kurang rinci yang dimaksudkan untuk memperjelas konsep keseluruhan tanpa memperhatikan detail implementasi. Bandingkan dengan diagram skematik dan diagram tata letak yang digunakan dalam teknik kelistrikan, yang menunjukkan rincian implementasi komponen kelistrikan dan konstruksi fisik. Berikut ini adalah komponen dasar Diagram Blok:

2.2.23.1 Blok Fungsional

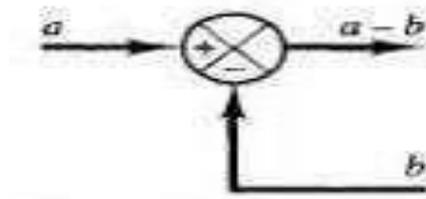
Fungsi transfer komponen terdapat dalam blok fungsional, kadang-kadang disebut blok, yang digabungkan dengan panah untuk menunjukkan arah aliran sinyal. Input ditunjukkan dengan panah yang masuk ke dalam blok, dan output ditunjukkan dengan panah yang keluar dari blok.



Gambar 2. 22 Blok Fungsional

2.2.23.2 Titik Penjumlahan (*Summing Point*)

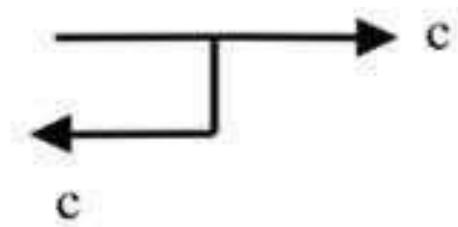
Simbol titik penjumlahan adalah lingkaran dengan tanda X di dalamnya. mempunyai satu keluaran dan dua masukan atau lebih. Selain menghasilkan total masukan secara aljabar, titik penjumlahan menambah, mengurangi, atau menggabungkan penjumlahan dan pengurangan masukan tergantung pada polaritas masukan.



Gambar 2. 23 Titik Penjumlahan

2.2.23.3 Percabangan

Percabangan dapat digunakan ketika terdapat beberapa blok dan Anda ingin menerapkan input yang sama ke setiap blok. Input yang sama menyebar ke seluruh blok dengan cara bercabang, menjaga nilainya tidak berubah.

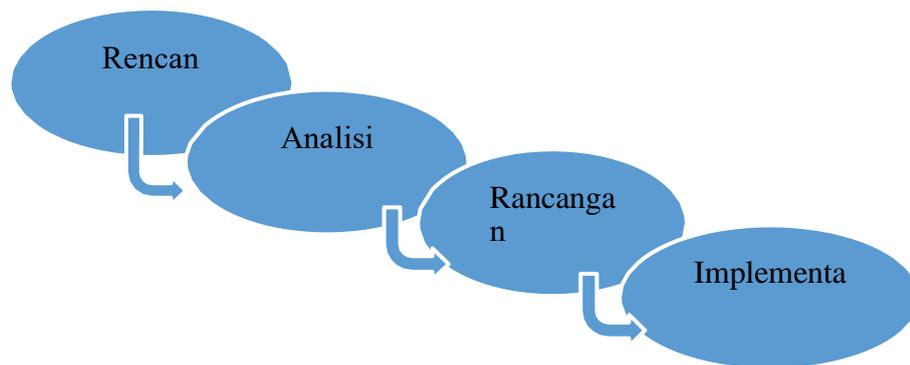


Gambar 2. 24 Percabangan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Penelitian lensa tunggal mengacu pada metode yang digunakan untuk mengumpulkan informasi guna mengevaluasi hasil penelitian yang telah dilakukan. Metode Waterfall yang terdiri dari empat langkah—perencanaan, analisis, desain, dan implementasi—digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian Waterfall

3.1.1 Prosedur Penelitian

1. Rencana/Planning
Perencanaan merupakan tahap awal penelitian yang meliputi pengumpulan informasi dan peninjauan tong sampah di Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal. Arduino Uno akan digunakan untuk mengembangkan produk pemilahan sampah otomatis yang akan menerima masukan dari sensor ultrasonik dan proximity infra merah.

2. Analisis

Tahapan pertama pengumpulan, perakitan, dan evaluasi data untuk menghasilkan suatu produk termasuk dalam analisis. menyelenggarakan produksi produk tempat pemilah sampah Arduino Uno, serta mengidentifikasi dan mendokumentasikan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan untuk membuat sistem ini.

Data observasi langsung dari Politeknik Harapan Kota Tegal dan data dari jurnal yang ada untuk mengidentifikasi permasalahan terkini digunakan dalam pembangunan sistem.

3. Desain

Tahap pengembangan setelah analisis sistem disebut desain sistem. Tata letak perangkat keras dan perangkat lainnya, serta rancangan tempat pemilah sampah otomatis yang akan dibangun. Beberapa perangkat keras, termasuk Arduino Uno, sensor jarak inframerah, dan sensor ultrasonik, akan digunakan dalam konsep ini.

4. Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji secara real time guna mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang mungkin dilakukan dan mengevaluasi seberapa sukses sistem tempat pemilahan sampah otomatis yang dibangun dengan menggunakan platform Arduino Uno telah dihasilkan. Setelah itu, temuan uji coba akan

dipraktikkan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam pembuatan produk, dilakukan observasi terhadap hal-hal yang berhubungan. Dalam kesempatan ini, Politeknik Harapan-Bersama Kota Tegal melakukan observasi. Periksa langsung area dimana Arduino Uno akan digunakan untuk merancang robot pemilah sampah.

2. Wawancara

Mewawancarai sumber untuk mengumpulkan informasi dan menganalisisnya untuk digunakan sebagai panduan dalam menciptakan produk merupakan salah satu metode pengumpulan data. Dalam kesempatan ini dilakukan wawancara di Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal dengan personel Teras Harber. Periksa langsung area dimana Arduino Uno akan digunakan untuk merancang robot pemilah sampah.

3. Waktu Dan Tempat Penelitian

Waktu : Tanggal 25 Mei 2024.

Tempat Penelitian : Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Politeknik harapan bersama jalan mataram no.9, Pesurungan lor Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah 52147. Memiliki 4.000 ribu mahasiswa, Dan jumlah untuk tempat sampah yang ada di politeknik harapan bersama kota tegal berjumlah 80 dengan penempatan yang berbeda. Di depan ruang kelas, Di lapangan, Di parkir, Depan setiap gedung, Dan juga di secretariat organisasi mahasiswa Untuk penempatan tempat sampah. Sudah adanya tempat sampah mahasiswa masih saja membuang sampah sembarangan contohnya didepan ruang kelas, Di Lapangan, Diparkiran, Dan juga di secretariat organisasi mahasiswa.

Untuk menarik minat mahasiswa untuk membuang sampah pada tempatnya perlu ada tempat sampah pintar yang menggunakan mikrokontroler. Tempat sampah pintar ini memiliki fitur Ketika tempat sampah terbuka akan mengeluarkan suara “Selamat datang di tempat sampah pintar” dan ketika menutup juga akan mengeluarkan suara “Terimakasih telah membuang sampah pada tempatnya”. Lalu setiap 5 menit juga mengeluarkan suara “Jangan lupa membuang sampah pada tempatnya “. Setiap sampah dengan indikator penuh 100% di Lcd pada tempat sampah akan mengeluarkan suara alarm, yang bertanda tempat sampah telah penuh.

4.2 ANALISA KEBUTUHAN SISTEM

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari

kebutuhan alat yang akan dibuat. Perangkat-perangkat yang dibutuhkan meliputi:

4.2.1 Perangkat Keras atau Hardware

Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Laptop/PC.
2. Arduino nano.
3. ESP 32
4. Panel Surya 24V 10A.
5. Sensor *proximity* kapasitif.
6. Sensor *proximity* infrared.
7. Sensor ultrasonik (HC-SR04).
8. Sensor Arus DC
9. Motor servo.
10. Kabel jumper.
11. *Liquid Crystal* 12C 20x4.
12. Adaptor 12V.
13. Baterai 12V 6Ah.
14. Step Down Dc 5V.
15. Modem Wifi portable.
16. Modul Mp3.
17. Pcb Double Side 9x15cm.
18. Sensor RTC (*Real Time Clok*).

19. SSC (*Solar Carrger Controller*).

20. Spiker Aktif 5V.

21. Buzzer.

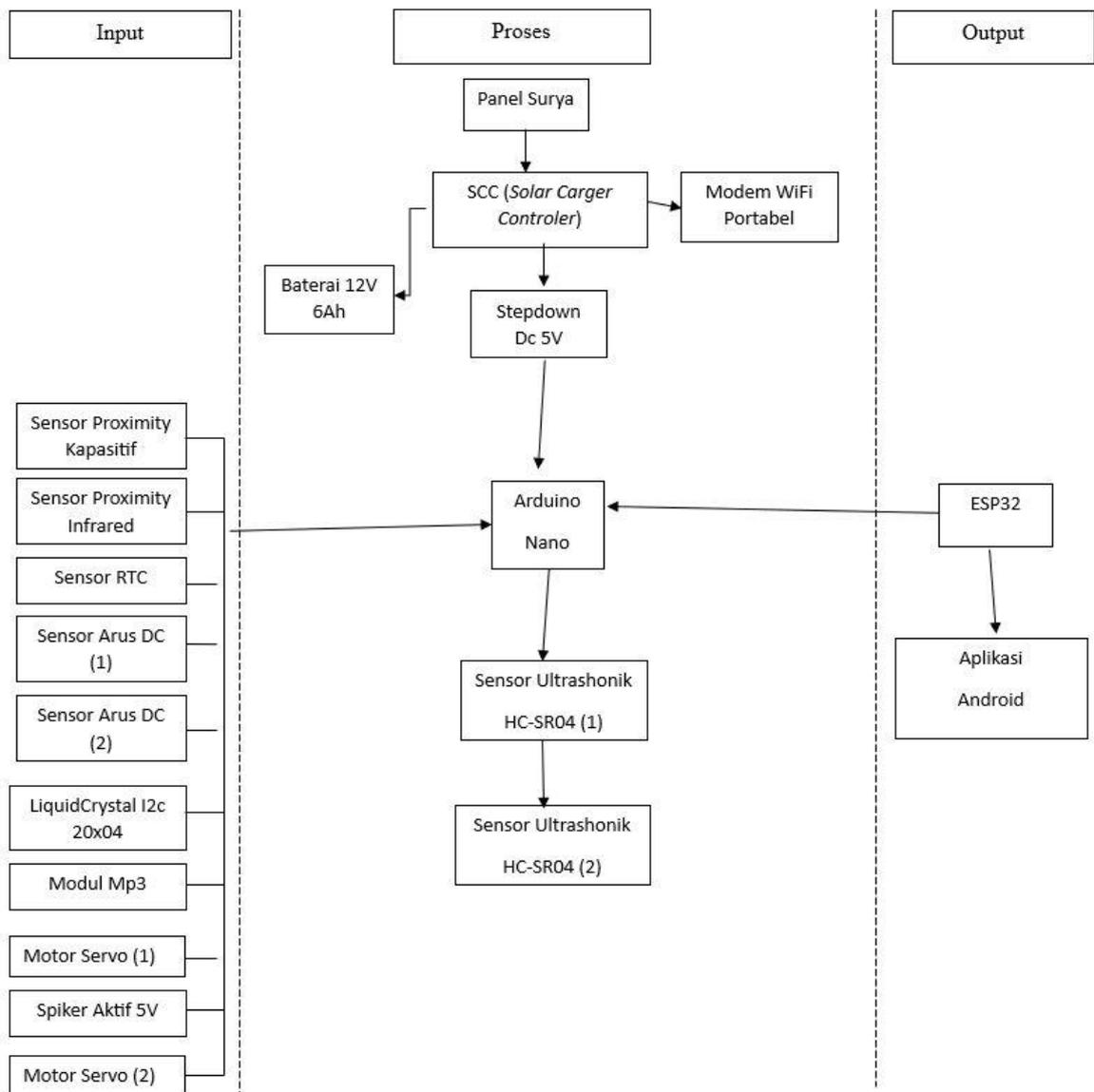
4.2.2 Perangkat lunak atau software

Software Arduino IDE harus digunakan untuk menulis program yang akan diupload ke Arduino Uno agar dapat membuat tempat sampah otonom ini.

4.3 Perancangan Sistem

4.3.1 Perancangan Diagram Blok

Desain diagram blok adalah representasi visual ringkas dari interaksi sebab dan akibat antara masukan dan keluaran suatu sistem. Grafik di bawah ini menampilkan desain diagram blok alat yang harus diproduksi.



Gambar 4. 1 Diagram Blok Tempat Sampah Pemilah Jenis Sampah.

Berikut pembahasan per-bagian blok diagram yang lebih spesifik:

1. Panel Surya Sebagai Alat untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik menggunakan efek fotovoltaiik,

menghasilkan tegangan DC yang kemudian di gunakan untuk mengihai baterai melalui SCC (*Solar Carger Controler*)

2. *Solar Charger Controler* (SCC) yang berfungsi untuk mengatur dan mengontrol pengisian baterai dari panel surya untuk mencegah overcharging, over-discharging, dan memastikan pengisian yang efisien.
3. Baterai yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya dan mengediakan daya listrik saat tidak ada sinar matahari.
4. Modem WiFi portable merupakan perangkat yang menyediakan koneksi internet, mengambil daya dari port USB yang disediakan oleh SCC (Output 5V)
5. Modul Stepdown (12V ke 7V) yang berfungsi untuk mengubah tegangan dari SCC (*Solar Charger Controler*) sebesar 12V menjadi 7V yang sesuai untuk input daya arduino Nano.
6. Arduino Nano Sebagai perangkat pengontrolan dan pengolahan daya dari perangkat Input / Output Sensor.
7. Esp32 sebagai modul pengirim data yang di peroleh dari arduino menggunakan Komunikasi Serial (RX, TX) dan dikirim kan ke Aplikasi Android.
8. Sensor Proximity Kapasitif sebagai pendeteksi sampah Organik dan Anorganik.

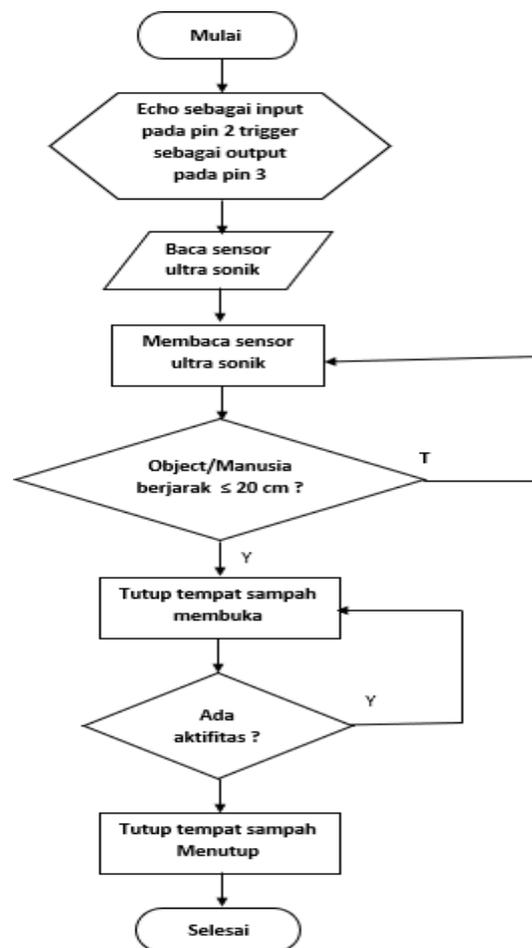
9. Sensor Proximity Infrared sebagai pendeteksi ada atau tidak adanya objek.
10. Sensor Ultrasonik CH-SR04 (1) sebagai sensor pendeteksi volume sampah Organik.
11. Sensor Ultrasonik CH-SR04 (2) sebagai sensor pendeteksi volume sampah Anorganik.
12. Sensor RTC (*Real Time Clock*) Sebagai parameter untuk meningkatkan Membuang sampah pada jam-jam tertentu.
13. Sensor Arus Dc (1) Sebagai Pendeteksi Volatge yang di hasilkan Oleh Solar panel dan dapat di lihat dari Website.
14. Sensor Arus DC (2) Sebagai pendeteksi Volatage yang dihasilkan oleh Baterai dan didapat dilihat dari Website.
15. *LiquidCrystal* I2C 20x4 sebagai wadah tamilan jumlah Volume sampah Organik dan Anorganik, selain itu dapat melihat Volatage yang dihasilkan Oleh solar Panel dan Baterai.
16. Modul Mp3 berfungsi untuk memutar file audio dalam format Mp3 untuk mengingatkan membuang sampah
17. Spiker berfungsi untuk mengeluarkan suara yang diterima dari modul Mp3.
18. Motor Servo (1) berfungsi untuk menggeserkan sampah ke bak Organik atau bak Anorganik.
19. Motor Servo (2) berfungsi untuk membuka katup untuk memasukan sampah Organik atau Anorganik.

20. Buzzer sebagai mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.
21. Pcb sebuah papan untuk menghubungkan komponen tanpa menggunakan kabel.
22. Kabel jumper untuk menghubungkan antar komponen di pcb.
23. Aplikasi Android sebagai interface monitoring kapasitas sampah Organik, sampah Anorganik, Voltage Panel Surya, dan Voltage Baterai.

4.3.2 Flowchart

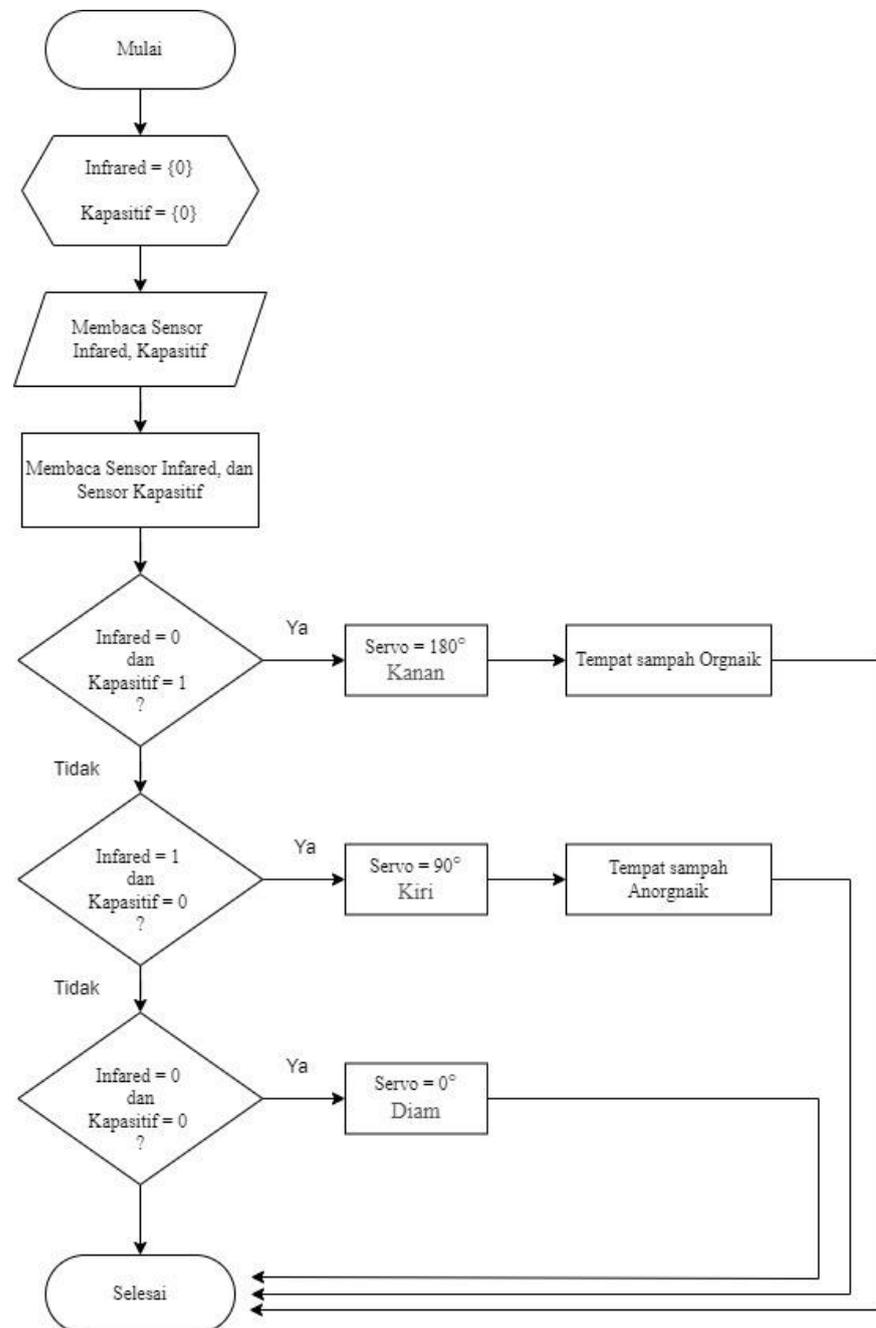
Diagram alur adalah bagian dari bagan dengan simbol bagan yang telah ditentukan sebelumnya, seperti pada gambar berikut, yang memperlihatkan urutan langkah-langkah dalam suatu program :

1. *Flowchart* Buka Tutup Tempat Sampah



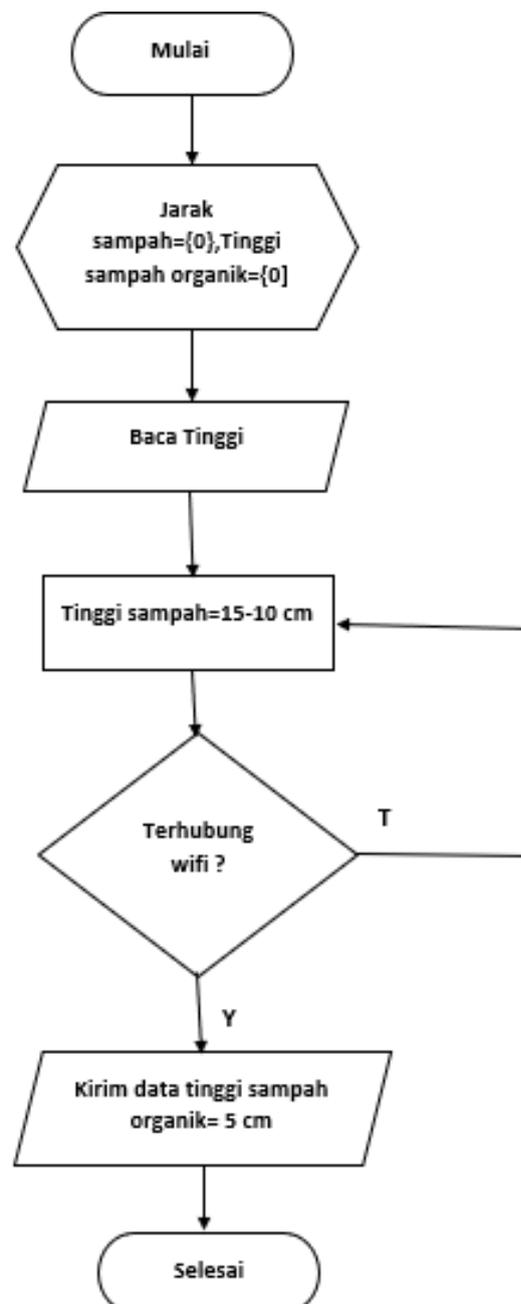
Gambar 4. 2 *Flowchart* Buka Tutup Tempat Sampah.

2. Flowchart Pemilah Sampah Organik dan Anorganik

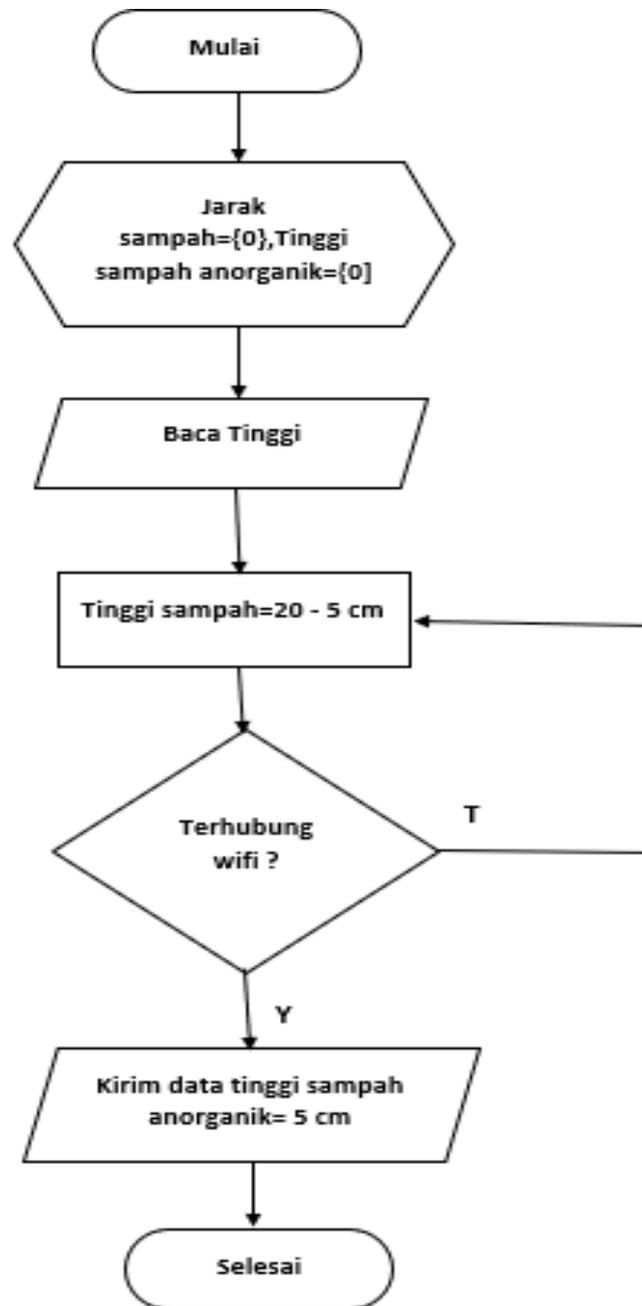


Gambar 4. 3 Flowchart Pemilah Sampah Organik dan Anorganik.

3. Flowchart Monitoring Tong Sampah Organik

Gambar 4. 4 *Flowchart* monitoring tong sampah organik.

4. Flowchart Sistem Monitoring Tong Sampah Anorganik

Gambar 4. 5 *Flowchart* sistem monitoring tong sampah anorganik.

4.3.3 Desain Input/Output

Rangkaian komponen rancang bangun tempat sampah otomatis pemilah jenis smapah adalah sebagai berikut:

1. Arduino Nano

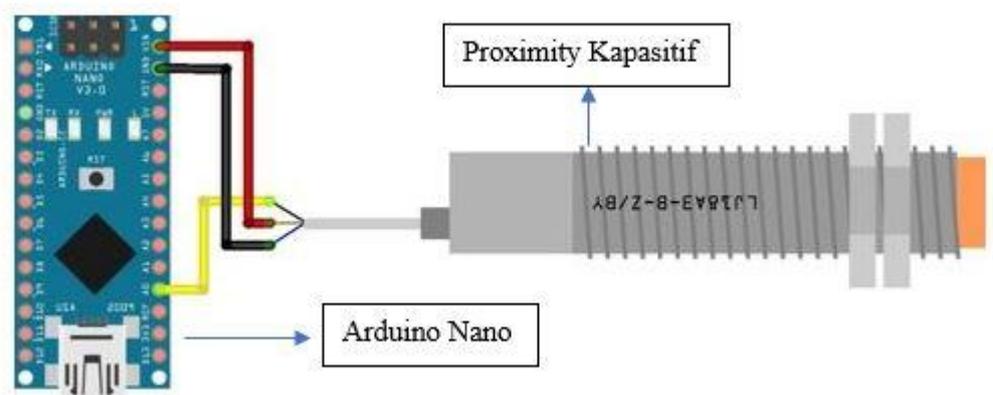
Rangkaian ini adalah inti dari sistem, berfungsi sebagai pengendali utama. Board ini didasarkan pada *mikrokontroller* ATmega328P (dapat dilihat pada datasheet). Terdapat 14 pin input/output digital, di mana 6 di antaranya bisa digunakan sebagai output PWM, serta 8 pin input analog. Dilengkapi dengan osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset.

2. Esp 32

Rangkaian ini adalah inti dari sistem, berfungsi sebagai pengendali utama. Board ini didasarkan pada *mikrokontroler* ESP32 (dapat dilihat pada datasheet). Terdapat 34 pin input/output digital, di mana beberapa di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM, serta 18 pin input analog. Dilengkapi dengan dua inti prosesor (*dual-core*) yang bekerja pada kecepatan hingga 240 MHz, koneksi Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi, antarmuka SPI, I2C, UART, ADC, DAC, serta koneksi USB, dan tombol reset.

3. Rangkaian Sensor *Proximity Kapasitif*

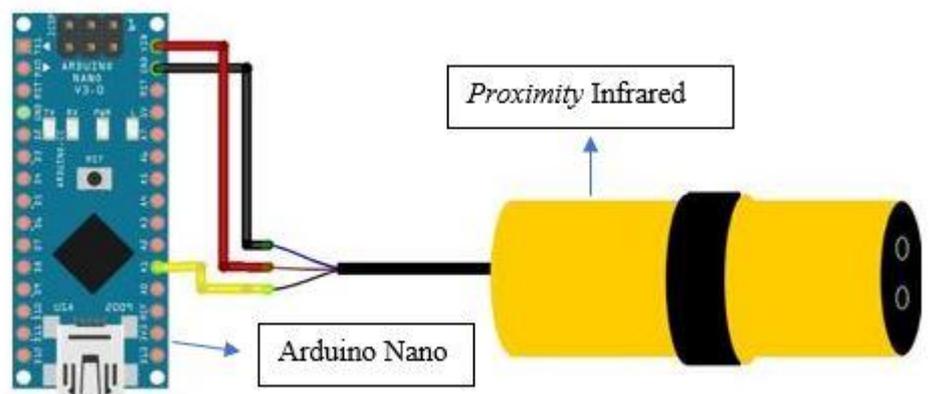
Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi sampah jenis organik. Rangkaian ini akan dihubungkan ke arduino Nano melalui pin A0.



Gambar 4. 6 Rangkaian Sensor *Proximity Kapasitif*.

4. Rangkaian Sensor *Proximity Infrared*

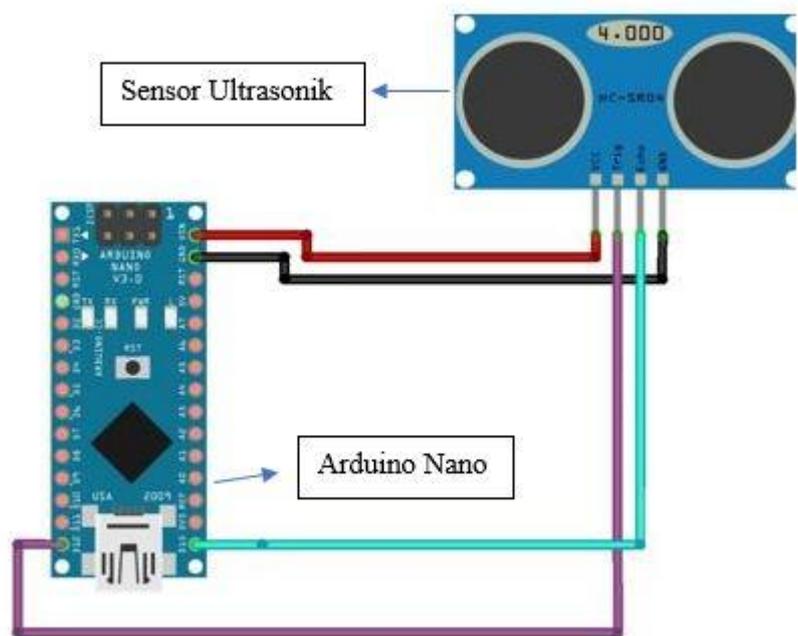
Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi ada tidaknya sampah yang dibuang. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Arduino Nano* melalui Pin A1.



Gambar 4. 7 Sensor *Proximity Infrared*.

5. Rangkaian sensor ultrasonik

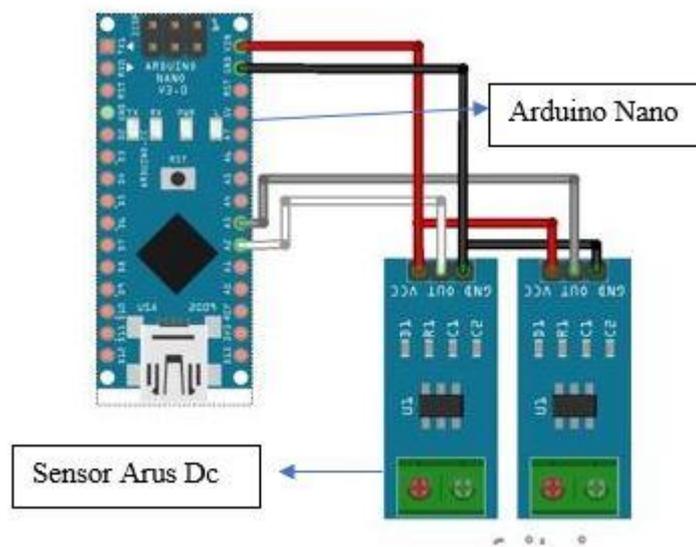
Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi ada tidaknya objek yang mendekat tempat sampah dengan jarak ≤ 20 cm. Rangkaian ini akan dihubungkan ke Arduino Nano melalui pin.12, 13.



Gambar 4. 8 Rangkaian sensor *ultrasonik*.

6. Rangkaian sensor arus dc

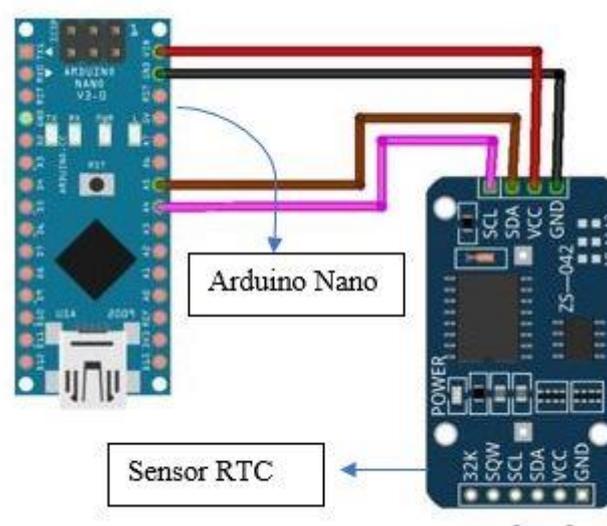
Rangkaian ini di pasang untuk input data Volatge dari Panel Surya Dan Baterai.rangkaian ini di hubungkan ke Arduino Nano pada pin A2 dan A3.



Gambar 4. 9 Rangkaian sensor arus dc.

7. Rangkaian Sensor RTC

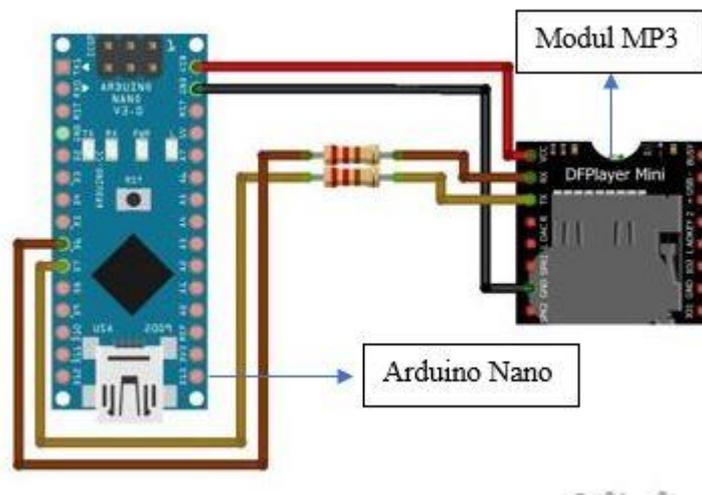
Rangkaian ini di pasang untuk input data waktu yang akan memberitahukan waktu waktu tertentu untuk mengingatkan membuang sampah Orngnaik dan Anorganik. Rangkaian ini di hubungkan ke Arduino Nano pada pin SCL dan SDA (A4, A5).



Gambar 4. 10 Rangkaian Sensor RTC

8. Rangkaian modul mp3

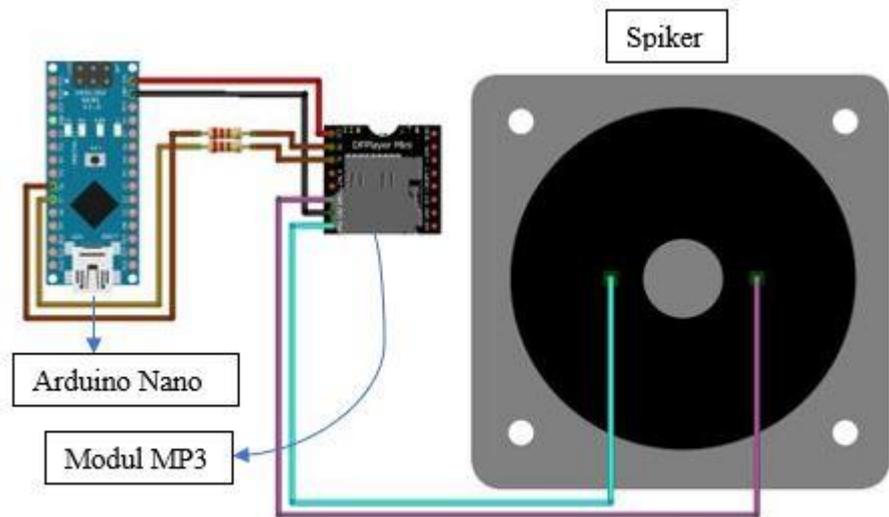
Rangkaian ini dipasang sebagai modul pemutar MP3 yang digunakan untuk memberikan notifikasi suara pada waktu-waktu tertentu, misalnya untuk mengingatkan membuang sampah organik dan anorganik. Modul ini dihubungkan ke Arduino Nano pada pin D6 dan D7 untuk komunikasi serial melalui *Software Serial*.



Gambar 4. 11 Rangkaian modul mp3

9. Rangkaian spiker

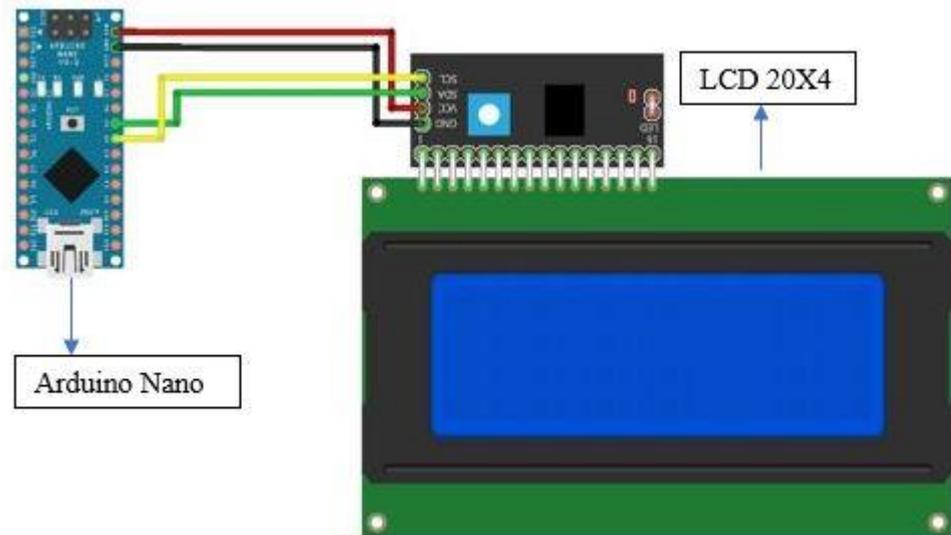
Rangkaian ini berfungsi sebagai modul pemutar MP3 yang digunakan untuk memberikan notifikasi suara pada waktu-waktu tertentu, untuk mengingatkan membuang sampah organik dan anorganik.



Gambar 4. 12 Rangkaian spiker.

10. Rangkaian lcd 2004 i2c

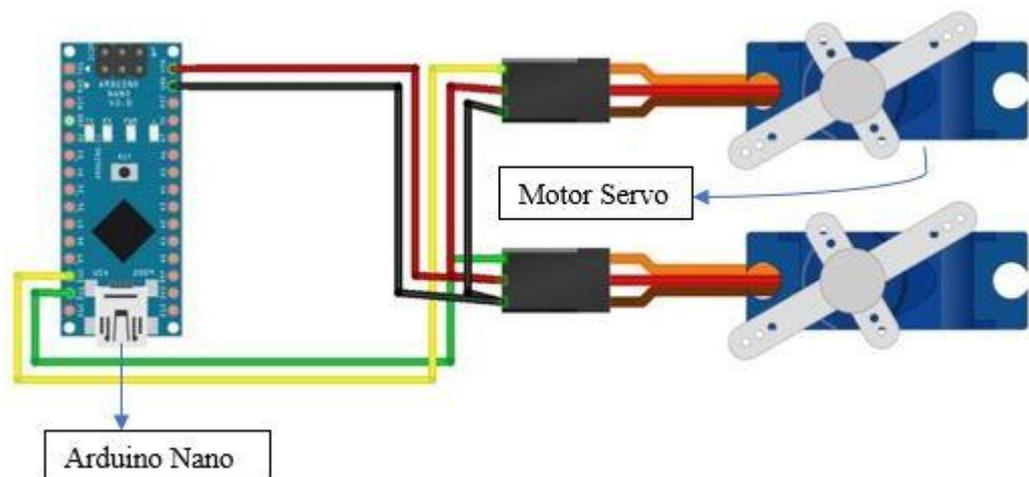
Rangkaian ini dipasang untuk menampilkan informasi pada layar LCD 2004 (20 karakter x 4 baris) dengan komunikasi I2C. LCD ini dihubungkan ke Arduino Nano pada pin A4 (SDA) dan A5 (SCL).



Gambar 4. 13 Rangkaian lcd 2004 i2c.

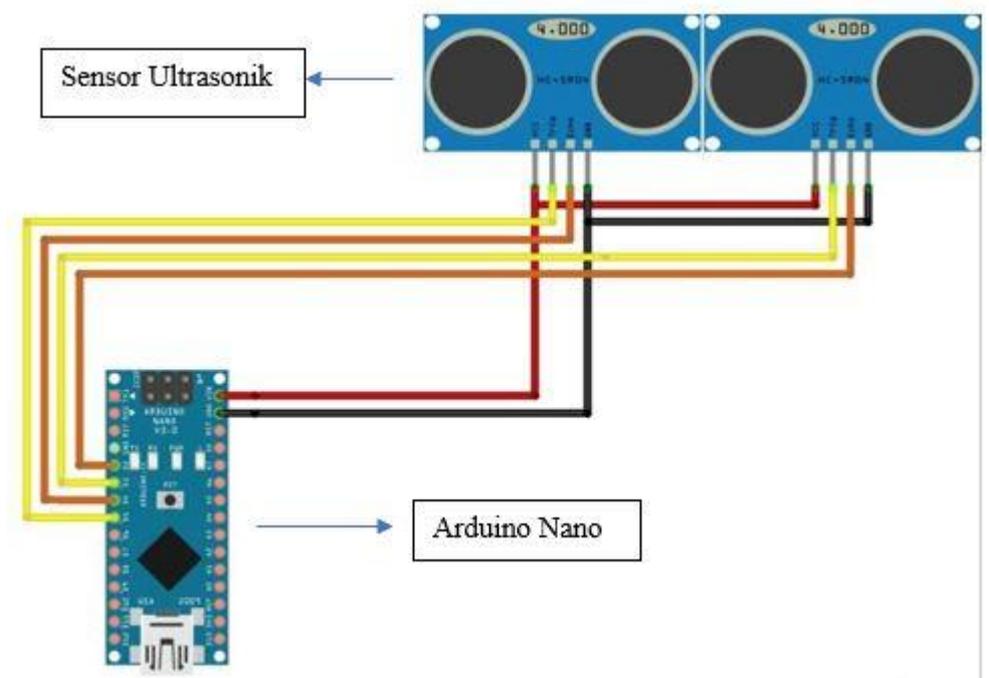
11. Rangkaian servo

Rangkaian ini dipasang untuk mengontrol posisi sebuah servo motor menggunakan Arduino Nano. Servo motor ini dihubungkan ke *Arduino Nano* pada pin digital D11 dan D10 untuk menerima sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) yang digunakan untuk mengatur posisinya.



Gambar 4. 14 Rangkaian servo

12. Rangkaian *ultrasonik* pengukuran volume sampah organik dan anorganik
- A. Apabila sensor *ultrasonik* membaca ketinggian sampah ≤ 20 cm.
 - B. Maka pada aplikasi akan menampilkan status “0 %”.
 - C. Apabila sensor ultrasonik membaca ketinggian sampah antara 50-80 cm, maka pada aplikasi akan menampilkan status “50%”.
 - D. Apabila sensor ultrasonik membaca ketinggian ≥ 80 cm, maka aplikasi akan menampilkan status “100 %”.



Gambar 4. 15 Rangkaian ultrasonik pengukuran volume sampah organik dan anorganik.

BAB V

IMPLEMENTASI SISTEM

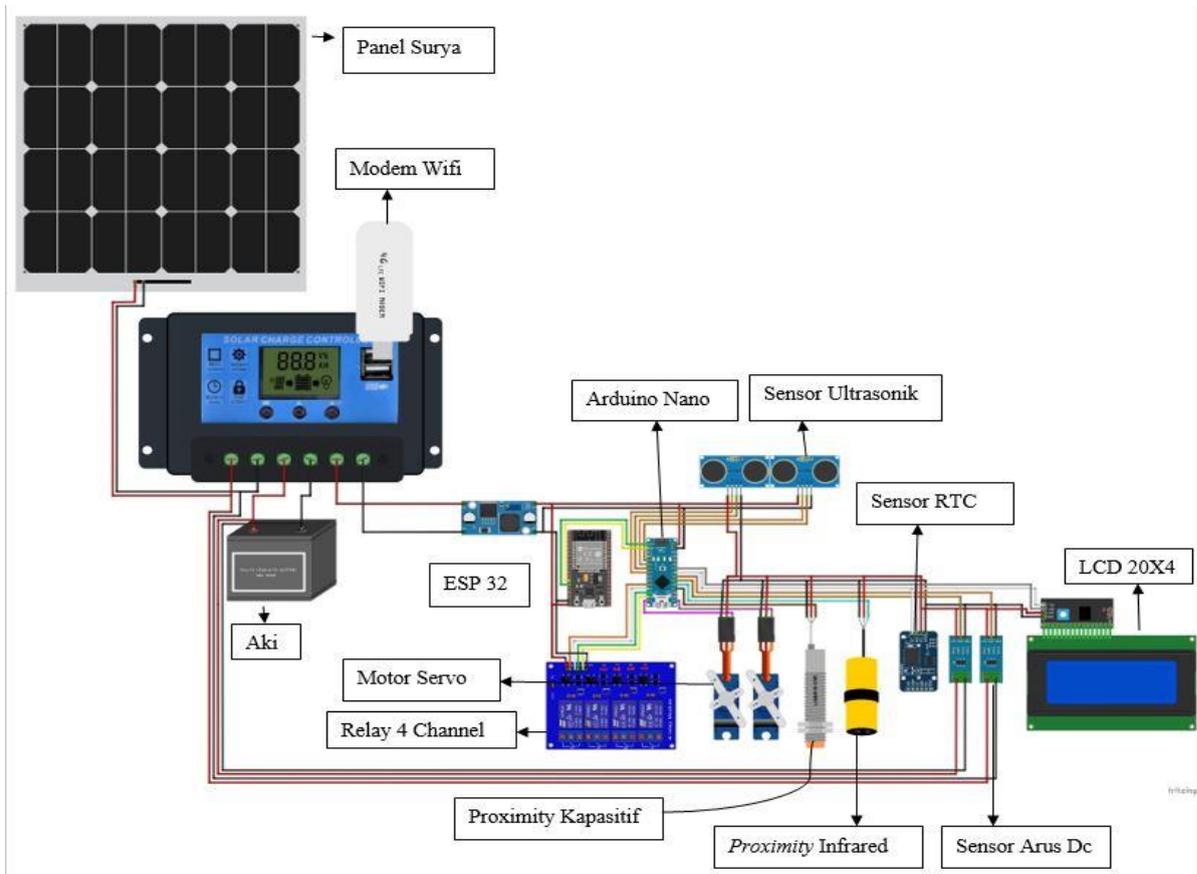
5.1 Implementasi Sistem

Proses yang digunakan untuk menyelesaikan konsep perangkat keras yang dirancang sebelumnya dikenal sebagai implementasi sistem. Rencana implementasi atau uji coba diadakan terlebih dahulu untuk mengontrol jumlah waktu yang dibutuhkan, alat yang dibutuhkan, dan untuk menguji fungsionalitas alat yang digunakan, guna memastikan bahwa sistem berfungsi sebagaimana mestinya. Perangkat keras seperti laptop/PC, Arduino nano, Esp 32, sensor jarak kapasitif, sensor jarak inframerah, sensor ultrasonik, motor servo, kabel jumper, buzzer, sensor RTC, sensor arus dc, panel surya 24V 10A, Step down dc 5V, 12V Baterai 6AH, LCD 12C 20x4, modem wifi portabel, modul Mp3, PCB sisi ganda 9x15cm, Solar charger controller (SSC), dan speaker aktif 5V dirakit sebelum tahap implementasi dimulai. Fase selanjutnya melibatkan menyiapkan komponen perangkat lunak di.

5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

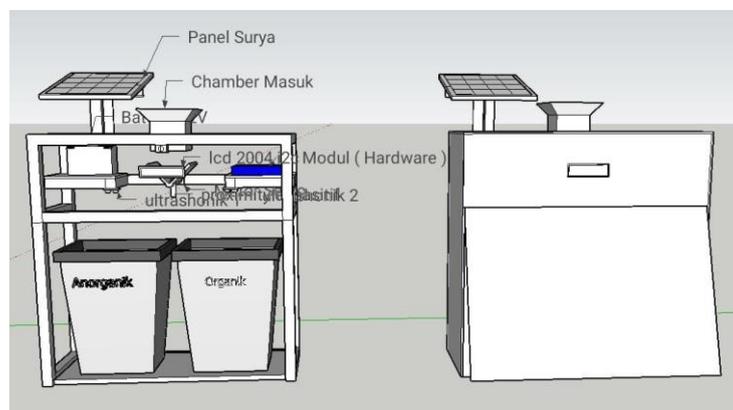
Hasil perancangan perangkat keras tempat sampah organik dan non-organik otomatis berbasis Arduino Nano disajikan sebagai berikut.

Pilihan Komponen Alat Tempat Sampah Otomatis, Baik Organik maupun Non Organik.



Gambar 5. 1 Rangkaian Komponen Alat.

Untuk Tampilan Desain 3D Tempat Sampah Otomatis Organik dan Non Organik.



Gambar 5. 2 Desain Tempat Sampah Otomatis Organik Dan Non Organik.

Hasil gambar bentuk fisik rancangan pembuatan tempat sampah otomatis organik dan non organik.



Gambar 5. 3 Tampilan Keseluruhan Alat.

5.2 Pengujian Sistem

Memeriksa perangkat keras dan perangkat lunak untuk melihat apakah sistem sesuai dan beroperasi sebagaimana mestinya dikenal sebagai pengujian sistem. Tahap pertama dalam proses pengujian adalah membuat rencana pengujian. Pencatatan hasil tes merupakan tahap selanjutnya.

5.2.1 Rencana Pengujian

Tabel 5. 1 Penjelasan Pengujian Sistem

Kelas Uji	Butir Uji	Alat Uji
Pengujian <i>input</i>	Pendeteksi jenis sampah <i>organik</i> atau <i>anorganik</i>	Sensor <i>proximity</i> kapasitif
	Pendeteksi ada atau tidak adanya object sampah	Sensor <i>proximity</i> infrared 1 dan 2
	Pembaca ada tidaknya object pada tutup tempat sampah	Sensor ultrasonik 1
	Pendeteksi kapasitas sampah organik dan anorganik	Sensor ultrasonik 2, Dan 3
	Pergerakan motor servo	Motor servo
Pengujian <i>output</i>		

5.2.2 Pengujian

Pengujian alat pemilah sampah memanfaatkan Arduino Uno untuk sampah organik, Dan anorganik. Tabel berikut menampilkan hasil

pengujian:

Tabel 5. 2 Temuan Uji Tempat Pemilahan Sampah Organik dan Anorganik.

No	Pengujian	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil
1.	Sensor ultrasonik 1	Membaca ada tidaknya object pada tutup tempat sampah	Sensor ultrasonik berhasil mendeteksi object sejauh ≤ 20 cm	Sesuai
2.	Sensor Ultrasonik 2, Dan 3	Mendeteksi kapasitas sampah organik dan anorganik	Berhasil mendeteksi kapasitas sampah organik dan anorganik	Sesuai
3.	Sensor <i>proximity</i> Infrared 1 dan 2	Mendeteksi ada tidaknya sampah yang di buang	Sensor Proximity infrared 1 dan 2 berhasil mendeteksi ada atau tidak adanya sampah	Sesuai
4.	Sensor <i>proximity</i> kapasitif	Mendeteksi jenis sampah organik anorganik	Sensor proximity kapasitif berhasil mendeteksi sampah jenis organik dan anorganik	Sesuai
5.	Motor servo	Sebagai alat untuk mengarahkan sampah organik dan anorganik	Percobaan ke 1 servo tidak bisa berhenti dengan tepat terus berputar Percobaan ke 2 servo membuka dengan tepat sesuai hasil	Sesuai

Berikut kriteria yang terungkap dari pengujian alat pemilah sampah organik dan anorganik menggunakan Arduino Nano :

1. Sampah organik dan anorganik digunakan dalam pengujian.
2. Sensor ultrasonik yang dapat mengetahui apakah suatu benda berjarak kurang dari 30 cm dari tempat sampah atau tidak.
3. Kapasitas sampah organik dan anorganik teridentifikasi dengan baik menggunakan sensor ultrasonik 2 dan 3.
4. Sampah organik dideteksi oleh sensor *proximity* kapasitif.
5. Sampah anorganik dideteksi oleh sensor *proximity* infared.
6. Sensor ultrashonik 1 dan 2 digunakan sebagai pendeteksi volume bak sampah organik dan anorganik.
7. Motor servo dipasang untuk keluaran sensor, dan pin akan digunakan untuk menghubungkannya ke esp32..

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan dapat diambil berdasarkan temuan penelitian yang telah dilakukan, antara lain sebagai berikut:

1. Arduino nano telah berhasil digunakan untuk merancang tempat pemilah sampah organik dan anorganik.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat ini dapat memisahkan sampah organik dan anorganik secara akurat.

6.2 Saran

Hasil penelitian yang telah dilakukan ada beberapa saran yang dapat disampaikan agar alat dalam penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut yaitu:

1. Sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek seharusnya menggunakan sensor ultrasonik waterproof saat tempat sampah diletakan area luar ruangan yang terkena hujan, Agar tercegah dari kerusakan saat hujan tiba.
2. Penggunaan interface seperti aplikasi agar memonitoring dapat lebih mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. C. Qomariah *et al.*, “Asosiasi perguruan tinggi informatika & ilmu komputer (aptikom) wilayah 3,” vol. 10, no. 1, 2021.
- [2] E. C. Nugroho, A. R. Pamungkas, and I. P. Purbaningtyas, “Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560,” *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 24, no. 2, p. 124, 2018, doi: 10.36309/goiv24i2.96.
- [3] D. Almanda, H. Isyanto, and R. Samsinar, “Perancangan Prototype Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Solar Panel 100 Wp Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan,” *Semin. Nas. Sains Dan Teknol.*, pp.1– 9, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek>.
- [4] A. Irvan Darmansyah, A. Sumardiono, E. Alimudin, and M. Rahayu, “Tempat sampah otomatis berbasis Internet of Things dengan penyulangan hybrid PV-grid,” *JITEL (Jurnal Ilm. Telekomun. Elektron. dan List. Tenaga)*, vol. 1, no. 2, pp. 189–200, 2021, doi: 10.35313/jitelv1.i2.2021.189-200.
- [5] M. S. Nur Pasha, T. Supriyadi, and R. Hanifatunnisa, “Digitalisasi sistem monitoring sampah rumahan berbasis Internet of Things,” *JITEL (Jurnal Ilm. Telekomun. Elektron. dan List. Tenaga)*, vol. 2, no. 1, pp. 25–34, 2022, doi: 10.35313/jitelv2.i1.2022.25-34.
- [6] I. yolia dewi Widayanti, J. Maulindar, and Nurchim, “Perancangan Sistem Sampah Organik Dan Anorganik Berbasis Mikrokontroler

- Menggunakan Sensor Proximity,” *INFOTECH J.*, vol. 9, no. 1, pp. 207–214, 2023, doi: 10.31949/infotechv9i1.5345.
- [7] B. A. Ramadhan, I. Rizianiza, and F. Manta, “Rancang Bangun Tempat Sampah Pemilah Otomatis Berbasis Arduino,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 17, no. 2, p. 265, 2022, doi: 10.32497/jrmv17i2.3283.
- [8] U. Wiharja and M. Kurniyawan, “Rancang Bangun Sistem Pemilah Sampah Otomatis Berbasis Arduino,” *J. Elektro*, vol. 12, no. 2, pp. 237–246, 2023.
- [9] I. Maulana, R. N. Dariyati, N. Soleha, A. H. Sulasmoro, and ..., “Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis Web,” 2019, [Online]. Available: [http://eprints.poltektegal.ac.id/131/%0Ahttp://eprints.poltektegal.ac.id/131/1/Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis Web_IrfanMaulana.pdf](http://eprints.poltektegal.ac.id/131/%0Ahttp://eprints.poltektegal.ac.id/131/1/Tempat%20Sampah%20Pintar%20Menggunakan%20Perintah%20Suara%20Berbasis%20Web_IrfanMaulana.pdf).
- [10] P. Dan, I. Sistem, A. Dan, and S. Ultrasonik, “IT-EXPLORE,” vol. 02, pp. 104–117, 2023.
- [11] W. S. Damanik, F. I. Pasaribu, S. Lubis, and ..., “Pengujian modul solar charger sontrol (SCC) pada teknologi pembuangan sampah pintar,” ... *Elektr. dan Energi*..., vol. 3, no. 2, pp. 89–93, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/v3i2.6491>.
- [12] M. Fakhriansyah, L. D. Fathimahhayti, and S. Gunawan, “G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan,” *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp.

295–305, 2022,[Online].Available:

<https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/1823/1229>.

- [13] B. Heryanto, “Pendahuluan Landasan Teori Rancangan / Desain Implementasi Metode Penelitian Rencana / Planning Analisis dan Perancangan Analisis.”
- [14] W. Ode *et al.*, “Pelatihan Pembuatan Tempat Sampah Otomatis berbasis Arduinopada Siswa SMKN 7 Kendari,” vol. 5, no. 1, pp. 83–90, 2020.
- [15] I. L. Muhammad Ayub Al Ghifari, “Sistem Tempat Sampah Otomatis dan Notifikasi Tempat Sampah Penuh Bot Telegram,” vol. 8, no. 13, pp. 303–316,2022.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat kesediaan pembimbing 1.

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rais, S.Pd., M.Kom.
NIDN : 0614108501
NIPY : 07.011.083
Jabatan Struktural : Dosen Tetap
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut:

Nama : Ramanda Satrio
NIM : 21040053
Program Studi : D3 Teknik Komputer

Judul TA : SISTEM TEMPAT SAMPAH OTOMATIS
(ORGANIK & NON ORGANIK) BERBASIS ENERGI SURYA
DENGAN INDIKATOR PENUH MENGGUNAKAN ARDUINO
DI POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL.

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 28 Mei 2024

Mengetahui
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer,

Dosen Pembimbing I,



Ida Afriliana, ST., M.Kom
NIPY. 12.013.168

Rais, S.Pd., M.Kom
NIPY. 07.011.083

Lampiran 2 Surat kesediaan pembimbing 2.

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eko Budihartono, S.T., M.Kom.
NIDN : 0605037304
NIPY : 12.013.170
Jabatan Struktural : -
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : Ramanda Satrio
NIM : 21040053
Program Studi : D3 Teknik Komputer

Judul TA : SISTEM TEMPAT SAMPAH OTOMATIS
(ORGANIK & NON ORGANIK) BERBASIS ENERGI SURYA
DENGAN INDIKATOR PENUH MENGGUNAKAN ARDUINO
DI POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL.

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 28 Mei 2024

Mengetahui,
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer,

Dosen Pembimbing II,



Ida Afriliana, S.T., M.Kom.
NIPY. 12.013.168

Eko Budihartono, S.T., M.Kom.
NIPY. 12.013.170

Lampiran 3 Surat perijinan observasi.



POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

D-3 Teknik Komputer

No. : 048.03/KMP.PHB/V/2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.

Kepala Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal
Jl. Mataram No.9, Pesurungan Lor, Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah 52147

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	21040027	MAULANA MALIK IBRAHIM	085700194416
2	21040053	RAMANDA SATRIO	0895360587171

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 27 Mei 2024
Ker. Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal

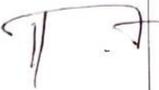
Ida Atri Hana, ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

Lampiran 4 Laporan dosen pembimbing 1.

Lampiran 22
Bimbingan Proposal TA

IK P2M PHB d.5.1.e.1

NAMA MAHASISWA: Ramonda Satrio
 PEMBIMBING I: Rais, S.Pd, M. Kom
 PROPOSAL TA BIMBINGAN

No	HARI/ TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	22 April 2024	- Latar belakang - rumusan Masalah - batasan Masalah - Tujuan Masalah Objeknya dikampus jati bagi Mahasiswa dan politeknik	
2.	29 April 2024	- Latar belakang inti dari kenapa Mengambil judul tersebut tidak jelas - batasan Masalah hilangkan kata prototype - Rumusan Masalah kurang Jelas Penjelasan	
3.	6 Mei 2024	- Teori berkait untuk Penulisan salah - Landasan Teori Jelaskan pengertian tentang Judulnya	
4.	8 Mei 2024	ACC Proposal	

Lampiran 5 Laporan dosen pembimbing 2.

IK | P2M | PHB | d.5.1.e.1

Lampiran 23
Bimbingan Laporan Pembimbing I TA

PEMBIMBING II: Eko budharsono, S.T, M. Kom
LAPORAN TA BIMBINGAN

No	HARI/ TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	28 Mei 2024	- Dikasih keterangan di diagram output, proses, Input - Gambar Desain di kasih keterangan ini gambar apa - kata asing di cetak Miring - Pengujian di daftar tabel ditambahkan tabel hasil	
2	29 Mei 2024	- ACC LAPORAN - ACC Produk	
3	26 Mei 2024	- Surat kesediaan Pembimbing salah Penulisan jabatan	
4	25 Mei 2024	- Surat kesediaan Pembimbing salah penulisan gelar dan titik	
5	27 Mei 2024	- Tabel Desain gambar diagram blok belum ada input, output, dan proses	

No	HARI/ TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
6	30 Mei 2019	Acc BAB IV, V, VI siap ujian TA	

Lampiran 6 Dokumentasi observasi.

Gambar Sampah Hasil Observasi



Lampiran 7 Source code.

Code Arduino nano :

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <RTClib.h>
#include <Servo.h>
#define TRIG_PIN1 3
#define ECHO_PIN1 2
#define TRIG_PIN2 5
#define ECHO_PIN2 4
#define Servo_PWM1 7
#define Servo_PWM2 8

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
Servo servoMotor;
RTC_DS3231 rtc;

const int servoPin = 7;           // Pin untuk servo MG995

const int kapasitifPin = A0;     // Pin untuk sensor proximity
kapasitif
const int infraredPin = A1;      // Pin untuk sensor
proximity infrared

// kalibrasi perhitungan volume sampah
const float tankHeight = 39.0; // tinggi tangki dalam cm
const float tankWidth = 28.0;  // lebar tangki dalam cm
const float tankLength = 37.0; // panjang tangki dalam cm
const float tankVolume = tankHeight * tankWidth *
tankLength; // volume maksimum tangki dalam cm^3

// Pin untuk sensor arus
const int currentSensor1Pin = A2;
const int currentSensor2Pin = A3;

// Faktor kalibrasi untuk konversi tegangan sensor ke
tegangan aktual
const float calibrationFactor = 4.100;

// Deklarasi variabel global untuk tegangan aktual
float actualVoltage1 = 0.0;
float actualVoltage2 = 0.0;

// kalibrasi ultrasonik
float percentagel;
float percentage2;

void setup() {
```

```

Serial.begin(9600);
  // Memulai komunikasi dengan LCD
  lcd.begin();
  // Mengaktifkan backlight
  lcd.backlight();

  // Memulai komunikasi dengan RTC
  if (!rtc.begin()) {
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("RTC Tidak Ditemukan");
    while (1);
  }

  // Memeriksa apakah RTC kehilangan daya dan perlu diatur
ulang
  if (rtc.lostPower()) {
    rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
  }

  pinMode(kapasitifPin, INPUT);
  pinMode(infraredPin, INPUT);

//pinout sensor ultrasonik
  pinMode(TRIG_PIN1, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN1, INPUT);

  pinMode(TRIG_PIN2, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN2, INPUT);

  servoMotor.attach(servoPin);
  servoMotor.write(90); // Posisi awal servo pada titik nol

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("SSTEM PEMILAH SAMPAH");
  lcd.setCursor(5, 1);
  lcd.print("OTOMATIS");

  delay(2000);
}

void loop() {

  String minta = "";
  while(Serial.available() >0)
  {
    minta += char(Serial.read());
  }

  minta.trim();

  if(minta == "Ya")

```

```

{
    kirimData();
}

minta = "";
delay(1000);

    // sensor ultrashonik
    int distance1 = getDistance(TRIG_PIN1, ECHO_PIN1);
    int distance2 = getDistance(TRIG_PIN2, ECHO_PIN2);

    float waterHeight1 = tankHeight - distance1; // tinggi air
    dari sensor 1 dalam cm
    float waterHeight2 = tankHeight - distance2; // tinggi air
    dari sensor 2 dalam cm

    if (waterHeight1 < 0) waterHeight1 = 0; // jika pengukuran
    lebih dari tinggi tangki
    if (waterHeight2 < 0) waterHeight2 = 0; // jika pengukuran
    lebih dari tinggi tangki

    float waterVolumel1 = waterHeight1 * tankWidth *
    tankLength; // volume air dari sensor 1 dalam cm^3
    float waterVolume2 = waterHeight2 * tankWidth *
    tankLength; // volume air dari sensor 2 dalam cm^3

    percentagel1 = (waterVolumel1 / tankVolume) * 100; //
    persen volume air dari sensor 1
    percentage2 = (waterVolume2 / tankVolume) * 100; //
    persen volume air dari sensor 2

    mainAuto();

    lcd.clear();
    // Tampilkan di LCD
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" Organik");
    lcd.setCursor(1, 1);
    lcd.print(percentagel1);
    lcd.print("%");

    lcd.setCursor(10, 0);
    lcd.print("Anorganik ");
    lcd.setCursor(12, 1);
    lcd.print(percentage2);
    lcd.print("%");

    // Menampilkan tegangan pada baris pertama dan kedua
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("V PLTS : ");
    lcd.print(actualVoltage1, 2);

```

```

    lcd.print(" V");

    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("V Baterai : ");
    lcd.print(actualVoltage2, 2);
    lcd.print(" V");
}

void kirimData(){

    // Membaca nilai arus dari sensor arus
    int sensorValue1 = analogRead(currentSensor1Pin);
    int sensorValue2 = analogRead(currentSensor2Pin);

    // Konversi nilai sensor menjadi tegangan (dalam volt)
    float voltage1 = sensorValue1 * (5.0 / 1023.0);
    float voltage2 = sensorValue2 * (5.0 / 1023.0);

    // Konversi tegangan sensor menjadi tegangan aktual
    menggunakan faktor kalibrasi
    actualVoltage1 = voltage1 * calibrationFactor;
    actualVoltage2 = voltage2 * calibrationFactor;

    String dataKirim = String(percentagel) + " # " +
String(percentage2);
    Serial.println(dataKirim);
}

void mainAuto(){
    int kapasitifValue = digitalRead(kapasitifPin);

    // Jika sensor kapasitif mendeteksi objek (nilai HIGH)
    if (kapasitifValue == HIGH) {
        // Putar servo ke kanan
        servoMotor.write(180);
        delay(1000); // Delay untuk memberikan waktu servo
bergerak
        // Putar servo kembali ke titik nol
        servoMotor.write(90);
        delay(1000); // Delay untuk memberikan waktu servo
bergerak
    }
    else {
        // Membaca nilai sensor proximity infrared
        int infraredValue = digitalRead(infraredPin);
        // Jika sensor infrared mendeteksi objek (nilai HIGH)
        if (infraredValue == HIGH) {
            // Putar servo ke kiri
            servoMotor.write(0);

```

```

        delay(1000); // Delay untuk memberikan waktu servo
bergerak
        // Putar servo kembali ke titik nol
        servoMotor.write(90);
        delay(1000); // Delay untuk memberikan waktu servo
bergerak
    }
}
}
float getDistance(int trigPin, int echoPin) {
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

    long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    float distance = (duration * 0.034) / 2;

    return distance;
}

```

Code ESP32 :

```

#include <SoftwareSerial.h>
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>

SoftwareSerial DataSerial (12, 13); //RX D6 . TX D7
// variabel array menyesuaikan jumlah sensor
String arrData[2];

unsigned long previousMillis = 0 ;
const long interval = 3000 ;

// Replace with your network credentials
const char* ssid = "Harber";
const char* password = "22223333";

// Replace with your desired hostname
const char* hostname = "ESP32-Device";
const char* server = "192.168.1.7"; // ipconfig cmd

int V_Orgnaik;
int V_Anorganik;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    DataSerial.begin(9600);
    // Set the hostname
    WiFi.setHostname(hostname);
}

```

```

// Connect to Wi-Fi
WiFi.begin(ssid, password);
Serial.print("Connecting to WiFi...");

// Wait until the device is connected to Wi-Fi
/* while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
}

Serial.println("berhasil konek iwifi");
*/
}

```

```

void loop() {
    unsigned long currentMillis = millis();
    if(currentMillis - previousMillis >= interval)
    {
        previousMillis = currentMillis;

        //prioritaskan permintaan data dari arduino

        String data = "";
        while(DataSerial.available() >0)
        {
            data += char(DataSerial.read());
        }

        data.trim();

        //uji data
        if(data != "")
        {
            int index = 0;
            for(int i=0; i<= data.length(); i++)
            {
                char delimiter = '#' ;
                if(data[i] != delimiter)
                    arrData[index] += data[i] ;
                else
                    index++;
            }
            //dengan urutan index mulai dari 0
            if(index == 1)
            {

```

```

        Serial.println(arrData[0]);
        Serial.println(arrData[1]);

    }
    V_Orgnaik = arrData[0].toInt();
    V_Anorganik = arrData[1].toInt();

    arrData[0] = "";
    arrData[1] = "";
}
// minta data Ya ke arduino uno
DataSerial.println("Ya");
}

// kirim data ke database
WiFiClient client;
const int httpPort = 80;

/*
if(!client.connect(server, httpPort))
{
    Serial.println("gagal konek ke web server");
    return;
}
*/

// apabila terkoneksi ke webserver maka kirim data
HTTPClient http;

// siapkan variabel link url untuk kirim data
String Link = "http://" + String(server) +
"/grafiksensor/kirimdata.php?suhu=" + String(V_Orgnaik) +
"&kelembaban=" + String(V_Anorganik);
// eksekusi link url
http.begin(Link);
http.GET();

// kangkap respon kirim data
String respon = http.getString();
Serial.println(respon);
}

```