



**PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN
PEMILAH JENIS SAMPAH ORGANIK, ANORGANIK DAN LOGAM
MENGGUNAKAN ARDUINO**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Nama : Budi Heryanto

NIM : 18040098

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Budi Heryanto
NIM : 18040098
Jurusan / Program Studi : D-III Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul:

“PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN PEMILAH JENIS SAMPAH ORGANIK, ANORGANIK DAN LOGAM MENGGUNAKAN ARDUINO”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mendiri dengan 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 di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai ketentuan berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Juni 2021

Yang membuat pernyataan



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Budi Heryanto
NIM : 18040098
Jurusan / Program Studi : D-III Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

“PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN PEMILAH JENIS SAMPAH ORGANIK,ANORGANIK DAN LOGAM MENGGUNAKAN ARDUINO”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data(database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir Saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : Juni 2021

Yang Menyatakan



Budi Heryanto
NIM.18040098

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN PEMILAH JENIS SAMPAH ORGANIK,ANORGANIK DAN LOGAM MENGGUNAKAN ARDUINO”** yang disusun oleh Fajar Rizqy Nurdin NIM 18041154 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, Mei 2021

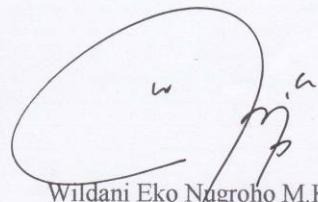
Menyetujui

Pembimbing I



Ida Afriliana, ST, M.Kom
NIDN. 0624047703

Pembimbing II



Wildani Eko Nugroho M.Kom
NIDN. 0617078204

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN PEMILAH JENIS SAMPAH ORGANIK,ANORGANIK DAN LOGAM MENGGUNAKAN ARDUINO

Nama : Budi Heryanto

NIM : 18040098

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

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

Tegal, Juni 2021

Tim Penguji:

Nama	
1. Ketua Penguji	: Miftakhul Huda, M.Kom
2. Anggota I	: Arif Rahman, SE, S.Pd, M.Kom
3. Anggota II	: Teguh Junaidi, M.kom

Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 

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



HALAMAN MOTTO

1. Harapan adalah mimpi yang tidak pernah tidur, dan keajaiban adalah nama lain dari kerja keras.
2. Kebanggan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tapi bangkit kembali setiap kali terjatuh.
3. Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.
4. Tidak akan ada kesuksesan yang datang begitu saja kepada kita, melainkan kita sendiri yang harus menjemput dan meraihnya dengan segala daya, upaya dan doa.
5. Pengetahuan tanpa agama adalah lumpuh, agama tanpa pengetahuan adalah buta.
6. Jangan pernah menyerah dalam hal apapun sebelum mencoba

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia-Nyalah maka laporan ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
- ❖ Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan maupun materi serta do'a yang tiada hentinya..
- ❖ Ibu Ida Afriliana , ST ,M.Kom selaku dosen pembimbing I.
- ❖ Bapak Wildani Eko Nugroho ,M.Kom selaku dosen pembimbing II.
- ❖ Saudara dan teman-teman yang senantiasa memberikan motivasi dan support serta senantiasa membantu kelancaran pembuatan laporan ini.
- ❖ Keluarga Besar Politeknik Harapan Besama Tegal.

ABSTRAK

Sampah adalah material sisa kegiatan manusia yang tidak lagi di pakai sehingga di buang oleh pemiliknya tetapi sampah masih bisa di gunakan jika di daur ulang menjadi sesuatu yang baru, Tingkat pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya memilah sampah dalam proses pengolahan sampah masih rendah masyarakat masih sering membuang sampah ke dalam satu tempat sampah yang sama tanpa membedakan mana sampah organik, anorganik atau logam maka dari itu di buat alat pemilah sampah otomatis bertujuan untuk memilah dan mendeteksi sampah organik, anorganik dan logam menggunakan sensor proximity induktif untuk mendeteksi sampah logam dan sensor proximity kapasitif untuk mendeteksi sampah organik anorganik. Tujuan dari di buatnya penelitian ini adalah menghasilkan sebuah tempat sampah otomatis yang dapat memilah jenis sampah dan memonitoring kapasitas sampah agar dapat mengurangi permasalahan sampah di lingkungan tempat sampah yang dapat memilah berbagai sampah secara otomatis merupakan salah satu alternatif yang dapat membuat proses pengelolaan sampah menjadi efektif dan efisiensi.

Kata kunci :Tempat Pemilah Sampah Otomatis, Motor Servo, Sensor Ultrasonik, Sensor Proximity

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaiannya laporan Tugas Akhir dengan Judul

" PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN PEMILAH JENIS SAMPAH ORGANIK,ANORGANIK DAN LOGAM MENGGUNAKAN ARDUINO ".

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Teknik 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.

1. Bapak Nizar Suhendra, SE., MPP selaku Direktur PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Ibu Ida Afriliana , ST ,M.Kom selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Wildani Eko Nugroho ,M.Kom selaku dosen pembimbing II.
5. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

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

Tegal, Juni 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMAHAN	viii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Terkait.....	7
2.2 Landasan Teori	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Prosedur Penelitian.....	24
3.2 Metode Pengumpulan Data	26
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	27
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	28

4.1	Analisa Permasalahan.....	28
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem	29
4.3	Perancangan Sistem.....	30
4.4	Desain <i>Input/Output</i>	38
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM.....		42
5.1	Implementasi Sistem	42
5.1.1	Implementasi Perangkat Keras.....	42
5.2	Pengujian Sistem	44
5.2.1	Rencana Pengujian.....	44
Tabel 5. 1 Penjelasan Pengujian Sistem.....		44
5.2.2	Pengujian.....	44
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		47
6.1	Kesimpulan.....	47
6.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol Flowchart.....	9
Tabel 5. 1 Penjelasan Pengujian Sistem.....	44
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Tempat Pemilah Sampah organik.....	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Blok Fungsional	11
Gambar 2.2 Titik Penjumlahan	12
Gambar 2.3 Percabangan	12
Gambar 2.4 Arduino UNO	15
Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik HC SR04	16
Gambar 2.6 Sensor Proximity Infrared	17
Gambar 2.7 Sensor Proximity Induktif	18
Gambar 2.8 Sensor Proximity kapasitif	20
Gambar 2.9 NodeMCU	21
Gambar 2.10 Motor Servo	22
Gambar 2.11 Kabel Jumper	23
Gambar 2.12 Adaptor	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat kesediaan pembimbing 1	A-1
Lampiran 2 Surat kesediaan membimbing 2	A-2
Lampiran 3 Surat Observasi	A-3
Lampiran 4 Dokumen observasi	B-1
Lampiran 5 Dokumen Observasi	B-2
Lampiran 6 codingan program 1	C-1
Lampiran 7 codingan program 2	C-2
Lampiran 8 codingan program 3	C-3
Lampiran 9 codingan program 4	C-4

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di masyarakat berkembang sangat pesat disetiap waktunya, tak terkecuali pada tempat sampah. Tempat sampah yang diterapkan teknologi menjadi tempat sampah otomatis dengan terintegrasi mikrokontroller dan sensor, adalah salah satu perkembangan teknologi yang dapat dijadikan upaya untuk mengurangi permasalahan sampah di masyarakat. Karena tempat sampah otomatis pada umumnya akan menarik perhatian masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya.[1]

Lingkungan disekitar kita sudah pasti berkaitan dengan masalah sampah. Sampah adalah material sisa kegiatan manusia yang tidak lagi dipakai sehingga dibuang oleh pemiliknya, tetapi sampah masih dapat digunakan jika didaur ulang menjadi sesuatu yang baru (*Basriyanta*). Proses mendaur ulang sampah dilakukan secara berbeda-beda sesuai dengan jenisnya. Sampah organic dapat didaur ulang menjadi pupuk kompos maupun bio gas. Sampah anorganik logam dan nonlogam dapat didaur ulang dengan cara pencetakan kembali meliputi percetakan maupun peleburan kembali tanpa mengurangi kualitas sampah anorganik tersebut.

Pasar Pagi Kota Tegal merupakan salah satu pasar ikonik di Kota Tegal. Seiring pertumbuhan penduduk yang pesat, pasar ini semakin menjadi pusat perbelanjaan masyarakatnya. Tentunya banyak aktivitas dalamnya yang memicu sampah yang tidak sedikit. Hal ini menuntut keharusan menciptakan lingkungan bersih untuk tetap memberikan kenyamanan masyarakat.

Untuk itu perlu merancang alat *prototype* tempat sampah otomatis dengan pemilah sampah menggunakan mikrokontroller arduino. Pada penelitian sebelumnya *prototype* serupa telah dibuat hanya saja belum ada unsur *Internet Of Thing* nya. Sistem otomatisasi pada *prototype* yang dirancang dapat memilah jenis sampah dan memberikan peringatan berupa alarm atau suara kepada petugas sampah untuk menandai kapasitas sampah penuh ataupun lampu indikator LED sebagai tanda jenis sampah yang kapasitasnya penuh.

Tempat sampah yang akan dirancang dapat memilah jenis sampah dan dapat memonitoring kapasitas sampah menggunakan arduino uno yang dihubungkan dengan android. Dengan menggunakan sensor proximity, jenis sampah organik, anorganik, dan logam dapat terdeteksi untuk kemudian dipisahkan ditempat nya masing-masing oleh pemilah yang digerakkan motor servo. Disamping itu tutup tempat sampah ini dapat membuka dan menutup otomatis saat sensor ultarsonik mendekripsi objek. Sensor

ultrasonik pada *prototype* ini juga digunakan untuk membaca kapasitas sampah masing-masing jenisnya. Dengan adanya *prototype* ini diharapkan mampu mengurangi timbunan sampah yang ada di TPA Kota Tegal maupun permasalahan lingkungan di masyarakatnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu, bagaimana merancang suatu Tempat Sampah Otomatis Dengan Pemilah Jenis Sampah Organik, Anorganik, Logam Menggunakan Arduino Uno?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian ini terfokus sesuai dengan tujuan dan fungsinya adalah sebagai berikut:

1. sistem dibuat dalam bentuk *prototype*
2. menggunakan mikrokontroller Arduino Uno
3. tempat sampah yang diamati hanya di pasar pagi blok A
4. modul NodeMCU sebagai penghubung sistem monitoring
5. menggunakan sensor proximity infrared untuk mendeteksi jenis sampah organik dan anorganik, sensor proximity induktif untuk mendeteksi jenis sampah logam
6. alat ini menggunakan 4 Sensor ultrasonik sebagai pendekksi objek terbukanya tutup tempat sampah dan pembaca kapasitas sampah

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 yang dapat memilah jenis sampah dan memonitoring kapasitas sampah agar dapat mengurangi permasalahan sampah di lingkungan.

1.4.2 Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Menambah wawasan dan pengetahuan sehingga dapat meningkatkan kreatifitas mahasiswa.
 - b. Menerapkan ilmu yang sudah didapatkan selama perkuliahan di lapangan.
 - c. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
2. Bagi Akademik
 - a. Sebagai wujud dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).
 - b. Mengukur kemampuan mahasiswa dalam menreapkan materi yang didapatkan selama di kampus
 - c. Sebagai bahan referensi dan dokumentasi kampus untuk penelitian selanjutnya.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan kemudahan masyarakat untuk meminimalisir permasalahan sampah yang dapat merusak lingkungan.

1.5 Sistematika Laporan

Sistematika laporan merupakan gambaran umum dari isi dari penulisan laporan tugas akhir. Adapun gambaran umum dari tiap bab adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang penelitian terkait mengungkapkan penelitian-penelitian yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan, landasan teori membahas teori-teori tentang kajian yang diteliti.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah atau tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat yang digunakan seperti prosedur penelitian, metode pengumpulan data dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan diselesaikan melalui penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang dilakukan.

BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. Deskripsi hasil penelitian dapat diwujudkan dalam bentuk teori/model, perangkat lunak, grafik, atau bentuk-bentuk lain yang representative.

BAB VI : PENUTUP

Bagian ini berisi tentang kesimpulan merupakan pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian dan pembahasan. Sedangkan saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan peneliti. Saran juga secara langsung terkait dengan penelitian yang dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Ernes Cahyo Nugroho, Anton Respati Pamungkas, Ika Parlina Purbaningtyas yang merancang dan membangun Alat Pemilah Sampah Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560. Sensor yang digunakan di IE sampah otomatis kapasitif kedekatan untuk mendeteksi anorganik, serta kedekatan induktif mendeteksi jenis tempat sampah, dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian sampah dan LCD untuk menampilkan kondisi dan jenis sampah. Hasil pengujian pada bin secara otomatis adalah ukuran maksimal yang bisa dimasuki kurang lebih 5 cm x 10 cm dengan waktu 10-17 detik dari pertama masuk ke tempat sampah sampai ke tempat sampah akhir.[2]

Penelitian yang dilakukan oleh Andini Chairunnisah, Sulaiman, Endah Fitriani yang merancang alat pemilah sampah logam dan non logam otomatis berbasis arduino, Komponen utama terdiri dari Arduino sebagai sistem control, sensor proximity sebagai pendekripsi sampah logam, motor servo sebagai penggerak penghalang untuk memisahkan sampah logam dan LCD untuk menampilkan jenis sampah logam. Dalam hal pemilahan sampah sensor proximity yang akan mendeteksi sampah tersebut, apabila sampah tersebut terdeteksi sampah logam maka motor servo akan menggerakan penghalang ke kanan dan mengarahkan sampah untuk masuk kedalam tong

sampah khusus logam dan LCD akan menampilkan jenis sampah logam, dan apabila sensor proximity tidak mendeteksi sampah logam maka motor servo akan menggerakan penghalang lurus dan sampah non logam masuk ke dalam tong khusus sampah non logam.[3]

Penelitian oleh Muhammad Yunus dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Arduino”. Menggunakan mikrokontroler yang terdiri dari sensor inductive dan capacitive proximity yang digunakan untuk mendeteksi jenis bahan sampah, servo untuk mengendalikan pintu tempat sampah, sensor ultrasonik untuk mendeteksi isi tempat sampah, buzzer dan LED untuk alarm pemberitahuan tempat sampah jika sudah penuh, dan semuanya terhubung ke mikrokontroler Arduino Uno R3.[4]

Penelitian oleh Ayu Agustina, Adelia Nur Hayati, Sinta Cempaka Arum yang berjudul “Pengembangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno”. Dengan menggunakan dengan sensor ultrasonik, sensor air dan arduino uno sebagai mikrokontrollernya, hasil yang diperoleh dari pengujian sistem adalah tempat sampah berhasil dalam membuka dan menutup secara otomatis serta mendeteksi sampah organik dan anorganik.[5]

Penelitian oleh Irfan Maulana, Rizki Nur Dariyati, Nur Soleha yang berjudul “Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis WEB”. Tempat sampah pintar yang dibuat, dengan sebuah sistem otomatis yang memudahkan dalam pemilihan sampah yang dioperasikan

menggunakan perintah suara sesuai kosa kata yang telah ditentukan dengan bantuan motor servo sebagai pengendali.[6]

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Flowchart*

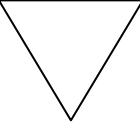
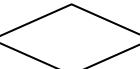
Menurut Mulyadi dalam buku Sistem Akuntansi definisi *Flowchart* yaitu : “*Flowchart* adalah bagan yang enggambarkan aliran dokumen dalam suatu sistem informasi.” Menurut Al-Bahra bin ladjamudin mengatakan bahwa: “*Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian 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.

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
2.		Arsip	Arsip dokumen disimpan dan 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 Pada Halaman Berbeda	Menghubungkan bagan alir yang berada dihalaman yang berbeda.
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.

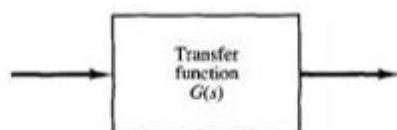
2.2.2 Diagram Blok

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

Diagram blok biasanya digunakan untuk level yang lebih tinggi, deskripsi yang kurang mendetail yang dimaksudkan untuk memperjelas konsep keseluruhan tanpa memperhatikan detail implementasi. Bandingkan ini dengan diagram skema dan diagram tata letak yang digunakan dalam teknik kelistrikan, yang menunjukkan detail implementasi komponen listrik dan konstruksi fisik. Berikut ini komponen-komponen dasar Blok Diagram:

1. Blok Fungsional

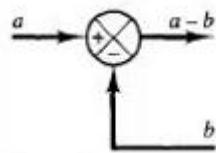
Blok fungsional atau biasa disebut blok memuat fungsi alih komponen, yang dihubungkan dengan anak panah untuk menunjukkan arah aliran sinyal. Anak panah yang menuju ke blok menunjukkan masukan dan anak panah yang meninggalkan blok menyatakan keluaran.



Gambar 2.1 Blok Fungsional

2. Titik Penjumlahan (*Summing Point*)

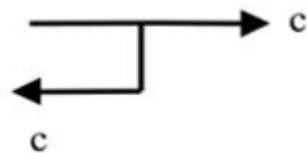
Titik penjumlahan direpresentasikan dengan lingkaran yang memiliki tanda silang (X) di dalamnya. Memiliki dua atau lebih input dan output tunggal. Titik penjumlahan menghasilkan jumlah aljabar dari input, juga melakukan penjumlahan atau pengurangan atau kombinasi penjumlahan dan pengurangan input berdasarkan polaritas input.



Gambar 2.2 Titik Penjumlahan

3. Percabangan

Ketika ada lebih dari satu blok, dan menginginkan menerapkan input yang sama ke semua blok, dapat menggunakan percabangan. Dengan menggunakan percabangan, input yang sama menyebar ke semua blok tanpa mempengaruhi nilainya.



Gambar 2.3 Percabangan

2.2.3 UML (Unifield Modeling Language)

Menurut (Pressman, 2010:841) *Unified Modeling Language (UML)* adalah bahasa standar untuk menulis denah perangkat lunak. *UML* dapat digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artefak dari sistem perangkat lunak. Dengan kata lain, seperti arsitek bangunan membuat denah yang akan digunakan oleh sebuah perusahaan konstruksi, arsitek *software* membuat diagram *UML* untuk membantu pengembang perangkat lunak membuat perangkat lunak. Jika anda memahami kosakata *UML*, anda dapat lebih mudah memahami dan menentukan sistem dan menjelaskan desain sistem kepada orang lain.

Unifield Modeling Language merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah *software* yang berorientasikan pada objek. *UML* merupakan sebuah standar penulisan atau semacam blue print diamna didalamnya *termasuk* sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik. Terdapat beberapa diagram *UML* yang sering digunakan dalam pengembangan sebuah sistem, yaitu:

1. *Use Case*: Merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Didalam *use case* terdapat actor yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem.

2. *Activity Diagram*: Merupakan gambaran alir dari aktivitas-aktivitas didalam sistem yang berjalan.
3. *Sequence Diagram*: Menggambarkan interaksi antar objek didalam dan di sekitar sistem yang berupa message yang digambarkan terhadap waktu.
4. *Class diagram*: Merupakan gambaran struktur dan deskripsi dari class, package, dan objek yang saling berhubungan seperti diantaranya pewarisan, asosiasi dan lainnya.
5. *Component diagram*: diagram yang menunjukkan secara fisik komponen perangkat lunak pada sistem dan hubungannya antar mereka. *Component Diagram* merupakan bagian dari sistem yang diuraikan menjadi subsistem atau modul yang lebih kecil.
6. *Deployment diagram*: Mendeskripsikan arsitektur fisik dalam node untuk perangkat lunak dalam sistem. Komponen perangkat lunak, processor, dan peralatan lain yang membangun arsitektur sistem secara *runtime*.

2.2.4 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol reset. Untuk mendukung

mikrokontroller agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial. Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Arduino UNO

2.2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Menurut (Abdurrahman Rasyid, 2019) Gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang umum digunakan untuk radar untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. Sensor jarak yang umum digunakan dalam penggunaan untuk mendeteksi jarak yaitu sensor ultrasonik. Pengertian sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran

listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Sensor ultrasonik HC-SR04 dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik HC SR04

2.2.6 Sensor Proximity Infrared

Sensor *proximity infrared* merupakan sensor yang mendeteksi keberadaan suatu objek dengan cahaya biasnya atau pantulan cahaya (refleksi) yaitu infra red. Bila terdapat benda dengan jarak yang cukup dekat dengan sensor, maka cahaya yang terdapat pada sensor akan memantul kembali pada penerima (*receptor*) sehingga penerima akan menangkap sinyal tersebut sebagai tanda bahwa ada obyek yang melewati sensor. Sensor proximity infrared dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Sensor Proximity Infrared

2.2.7 Sensor Proximity Induktif

Sensor Jarak Induktif adalah Sensor Jarak yang digunakan untuk Sensor Jarak yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan logam baik logam jenis Ferrous maupun logam jenis non-ferrous. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan (ada atau tidak adanya objek logam), menghitung objek logam dan aplikasi pemosisian. Sensor induktif sering digunakan sebagai pengganti saklar mekanis karena kemampuannya yang dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi dari saklar mekanis biasa. Sensor Jarak Induktif ini juga lebih andal dan lebih kuat. Sensor Proximity Induktif pada umumnya terbuat dari kumparan/koil dengan inti ferit sehingga dapat menghasilkan medan elektromagnetik frekuensi tinggi. Output dari sensor jarak jenis induktif ini dapat berupa analog maupun digital. Versi Analog dapat berupa tegangan (biasanya sekitar 0 – 10VDC) atau arus (4 – 20mA). Jarak

pengukurannya bisa mencapai hingga 2 inci. Sedangkan versi Digital biasanya digunakan pada rangkaian DC saja ataupun rangkaian AC/DC. Sebagian besar Sensor Induktif Digital dikonfigurasi dengan Output “*NORMALLY – OPEN*” namun ada juga yang dikonfigurasi dengan Output “*NORMALLY – CLOSE*”. Sensor Induktif ini sangat cocok untuk mendeteksi benda-benda logam di mesin dan di peralatan otomatisasi. Sensor proximity induktif dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Sensor Proximity Induktif

2.2.8 Sensor Proximity Kapasitif

Sensor proximity kapasitif bekerja untuk mendeteksi ada atau tidaknya objek dengan melihat perubahan nilai kapasitansi ketika didekatkan dengan benda tertentu. Sensor ini akan membangkitkan medan elektrik dan nantinya akan mendeteksi nilai kapasitansi ketika medan elektrik ini memotong suatu objek. Dalam fisika kita punya persamaan untuk besarnya nilai kapasitansi suatu benda. Dari sini kita lihat bahwa perubahan nilai kapasitansi tergantung beberapa faktor yaitu:

- a. Jarak dan posisi benda di depan sensor proximity
- b. Ukuran dan bentuk objek
- c. Konstanta dielektrik benda tersebut

Karena hubungan perubahan jarak dengan benda dan nilai kapasitansi tidak linier, maka sensor ini sulit dipakai sebagai pendekripsi jarak. Aplikasinya hanya sebagai pendekripsi ada atau tidaknya benda (baik logam maupun nonlogam) dengan mengatur nilai set point kapasitansinya terhadap benda yang akan kita deteksi.

Sifat Sensor Capacitive yang Dimanfaatkan Dalam Pengukuran

- a. Jika luas permukaan dan dielektrika (udara) dalam dijaga konstan, maka perubahan nilai kapasitansi ditentukan oleh jarak antara kedua lempeng logam.
- b. Jika luas permukaan dan jarak kedua lempeng logam dijaga konstan dan volume dilektrikum dapat dipengaruhi maka perubahan kapasitansi ditentukan oleh volume atau ketinggian cairan elektrolit yang diberikan .
- c. Jika jarak dan dielektrikum (udara) dijaga konstan, maka perubahan kapasitansi ditentukan oleh luas permukaan kedua lempeng logam yang saling berdekatan. Kelebihan-kelebihan sensor proximity capacitive yaitu:
 1. Dapat mendekripsi benda seperti besi, plastic, air, batu, dll

2. Tahan lama dan dapat melindungi arus.
3. Dapat menyesuaikan jarak benda.
4. Terdapat indicator dengan led merah.
5. Mudah untuk mengontrol posisi.

Sensor proximity kapasitif dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Sensor Proximity kapasitif

2.2.9 NodeMCU

NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE.

Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarenya yang bersifat *opensource*. NodeMCU dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 NodeMCU

2.2.10 Motor Servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation / PWM*). Lebar pulsa sinyal yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90^0 . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke posisi 0^0 atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke posisi 180^0 atau ke kanan (searah jarum jam). Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan

posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya[6]. Motor Servo dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Motor Servo

2.2.11 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu: *Male to Male*, *Male to Female* dan *Female to Female*. [7] Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel jumper bisa dihubungkan ke *controller* seperti raspberry pi, arduino melalui *bread board*. Kabel jumper akan ditancapkan pada pin GPIO di raspberry pi.

Karakteristik dari kabel jumper ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel jumper ini jenis kabel serabut yang bentuk housingnya bulat. Kabel jumper dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Kabel Jumper

2.2.12 Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat elektronik yang berguna untuk dapat mengubah tegangan arus AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi DC (arus searah) yang rendah. Seperti yang sudah kita ketahui bahwa arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan lain sebagainya merupakan arus listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang mana arus listrik tersebut didistribusikan dalam bentuk arus bolak-balik atau AC.

Namun, peralatan elektronik yang sering kita gunakan hampir semuanya membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Adaptor dapat dilihat pada Gambar 2.12.



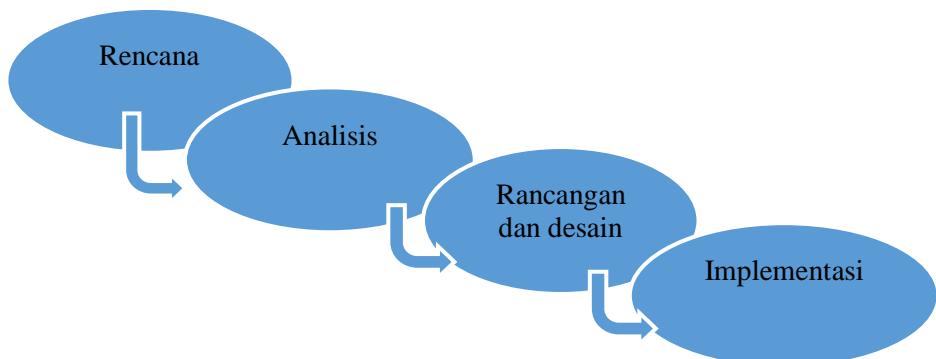
Gambar 2.12 Adaptor

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yaitu langkah-langkah yang dipakai untuk mengumpulkan data guna menjawab pernyataan penelitian yang diajukan. Dalam penelitian ini, menggunakan metode Waterfall yang terdiri dari 4 tahapan yaitu rencana atau planing, analisis, rancangan dan desain dan implementasi. Tahapan metode Waterfall dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

3.1.1 Rencana atau *Planning*

Rencana atau *Planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati tempat sampah yang ada di Pasar Pagi Kota Tegal. Rencananya akan dibuat sebuah produk tempat sampah otomatis pemilah sampah

menggunakan Arduino Uno dengan inputan sensor proximity infrared dan sensor ultrasonik.

3.1.2 Analisis

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan dan penganalisaan hingga menghasilkan produk. Menyusun pembuatan produk tempat sampah otomatis pemilah sampah menggunakan Arduino Uno serta penganalisaan serta mendata hardware dan software apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini.

Adapun data yang digunakan dalam membangun system berupa data observasi secara langsung di Pasar Pagi blok A Kota Tegal dan dari data jurnal yang sudah ada guna untuk mengetahui permasalahan yang ada.

3.1.3 Rancangan atau Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancangan dan desain tempat sampah otomatis pemilah sampah yang akan dibuat dan penempatan hardware maupun perangkat lain yang digunakan. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa hardware yang akan digunakan seperti Arduino Uno, sensor proximity infrared, dan sensor ultrasonik.

3.1.4 Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* untuk

menilai seberapa baik produksi implementasi sistem tempat sampah otomatis pemilah sampah menggunakan Arduino Uno berbasis yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi di lakukan di Pasar Pagi Kota Tegal. Meninjau secara langsung lokasi yang akan di rancang tempat sampah otomatis pemilah sampah menggunakan Arduino Uno.

3.2.2 Wawancara

Teknik pengumpulan data wawancara dengan narasumber untuk mendapatkan informasi dan Analisis yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk. Dalam hal ini wawancara dilakukan dengan petugas sampah di Pasar Pagi Kota Tegal blok A. Meninjau secara langsung lokasi yang akan di rancang tempat sampah otomatis pemilah sampah menggunakan Arduino Uno.

3.2.3 Studi Pustaka

Dalam hal ini bahan-bahan referensi yang berhubungan dengan materi yang akan dibahas dikumpulkan dari semua buku-buku atau

internet.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu yang dilakukan dalam penelitian ini dari bulan Februari sampai Juli 2021. Tempat penelitian dilakukan di Pasar Pagi blok A Kota Tegal, Jl. Barito, Panggung, Kec. Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Pasar Pagi Kota Tegal merupakan salah satu pasar ikonik di Kota Tegal. Seiring pertumbuhan penduduk yang pesat, pasar ini semakin menjadi pusat perbelanjaan masyarakatnya. Tentunya banyak aktivitas didalamnya yang memicu sampah yang tidak sedikit. Hal ini menuntut keharusan menciptakan lingkungan bersih untuk tetap memberikan kenyamanan masyarakat. Salah satu permasalahan yang timbulkan dari sampah adalah menurunnya estetika disekitar tempat pembuangan sampah sehingga berpotensi menimbulkan konflik sosial dengan pengunjung yang ada di sekitarnya.

Oleh karna itu perlu adanya tempat sampah otomatis dengan pemilah jenis sampah. Hal ini bertujuan agar alat yang di ciptakan dapat bekerja secara optimal sesuai dengan harapan, selain itu untuk mengurangi kesalahan dalam proses perancangan serta bahan untuk pertimbangan apabila terjadi masalah alat tercipta. Analisis di buat pada alat pemilah sampah otomatis dapat di kendalikan dengan membaca gerakan tangan yang mendekat menggunakan sensor ultrasonic untuk membuka pintu menggunakan servo, dan terdapat sensor proximity yang berada di dalam bak penampung sampah sementara untuk mendeteksi jenis sampah dan membaca sampah penuh menggunakan sensor ultrasonik.

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 uno
3. nodeMCU
4. sensor proximity induktif
5. sensor proximity kapasitif
6. sensor proximity infrared
7. sensor ultrasonik
8. motor servo
9. kabel jumper
10. adaptor 12V

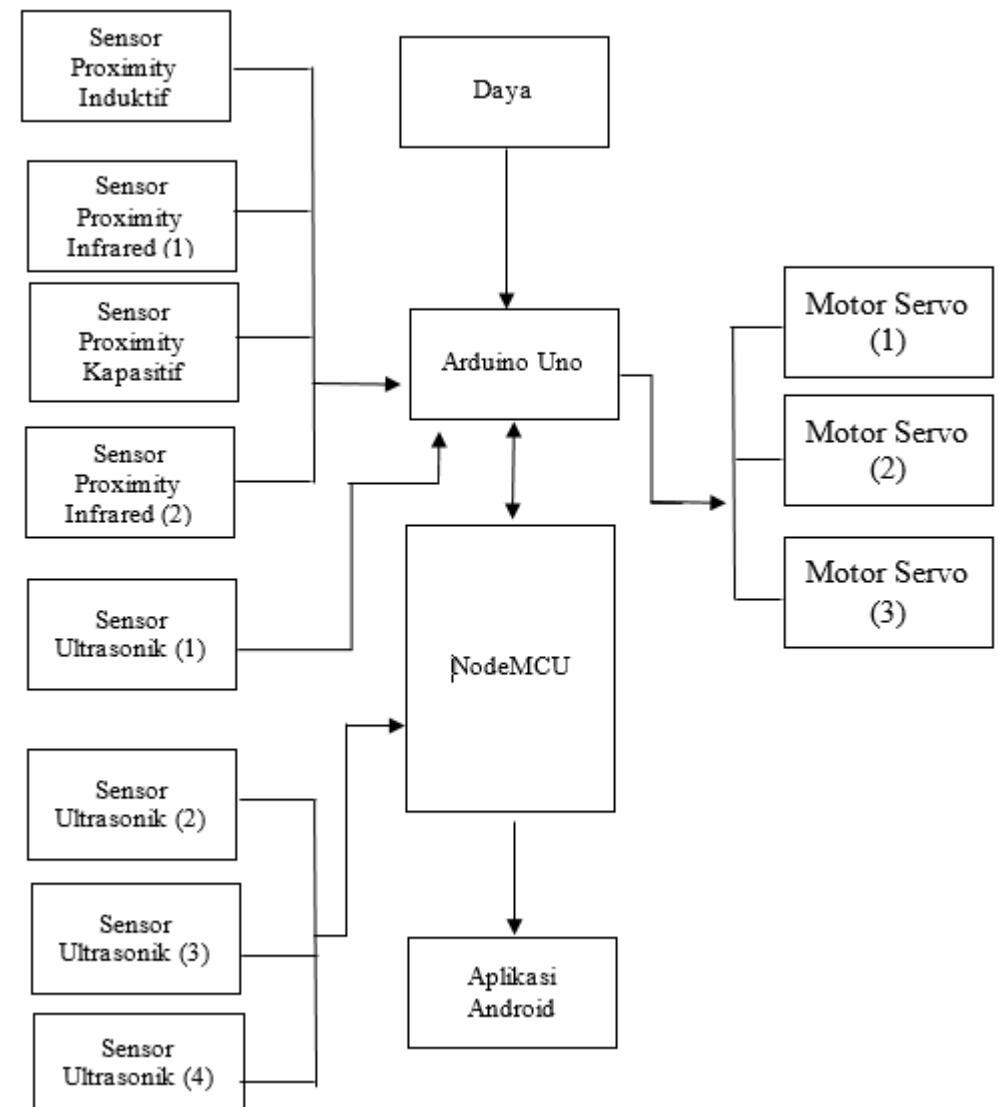
4.2.2 Perangkat Lunak atau *Software*

Pembuatan tempat sampah otomatis ini memerlukan perangkat lunak *Arduino IDE* untuk membuat program yang akan di upload ke *Arduino Uno*.

4.3 Perancangan Sistem

4.3.1 Perancangan Diagram Blok

Perancangan diagram blok merupakan suatu pernyataan gambar yang diringkas, dari gabungan sebab akibat antara masukkan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Diagram Blok Tempat Sampah Pemilah Jenis Sampah

Berikut pembahasan per-bagian blok diagram yang lebih spesifik:

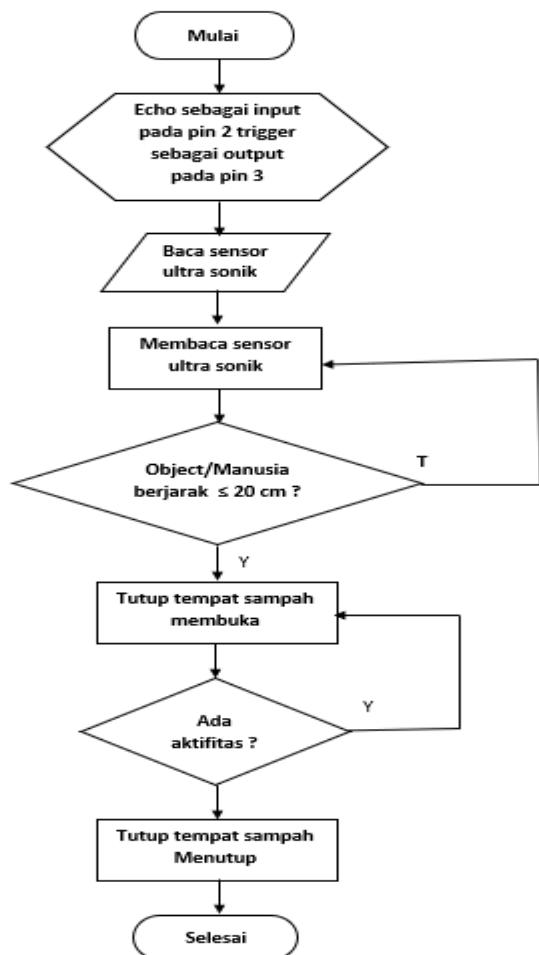
1. Daya sebagai penyuplai arus listrik untuk perangkat yang digunakan
2. Arduino uno sebagai pengontrol dan pengolah data dari perangkat *input output* sensor.
3. NodeMCU sebagai modul wifi dan tambahan port yang kurang pada arduino uno
4. Sensor ultrasonik 1 sebagai pembaca ada tidaknya objek pada tutup tempat sampah.
5. Sensor ultrasonik 2, 3, dan 4 sebagai pendekripsi kapasitas sampah logam, organik, dan anorganik.
6. Sensor proximity infrared 1 dan 2 sebagai pendekripsi ada atau tidaknya objek sampah.
7. Sensor proximity induktif sebagai pendekripsi jenis sampah logam.
8. Sensor proximity kapasitif sebagai pendekripsi jenis sampah organik atau anorganik.
9. Motor servo sebagai output dari sensor
10. Aplikasi android sebagai interface monitoring kapasitas sampah

4.3.2 Flowchart

Flowchart adalah bagian alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan seperti pada gambar berikut:

1. *Flowchart* Buka Tutup Tempat Sampah

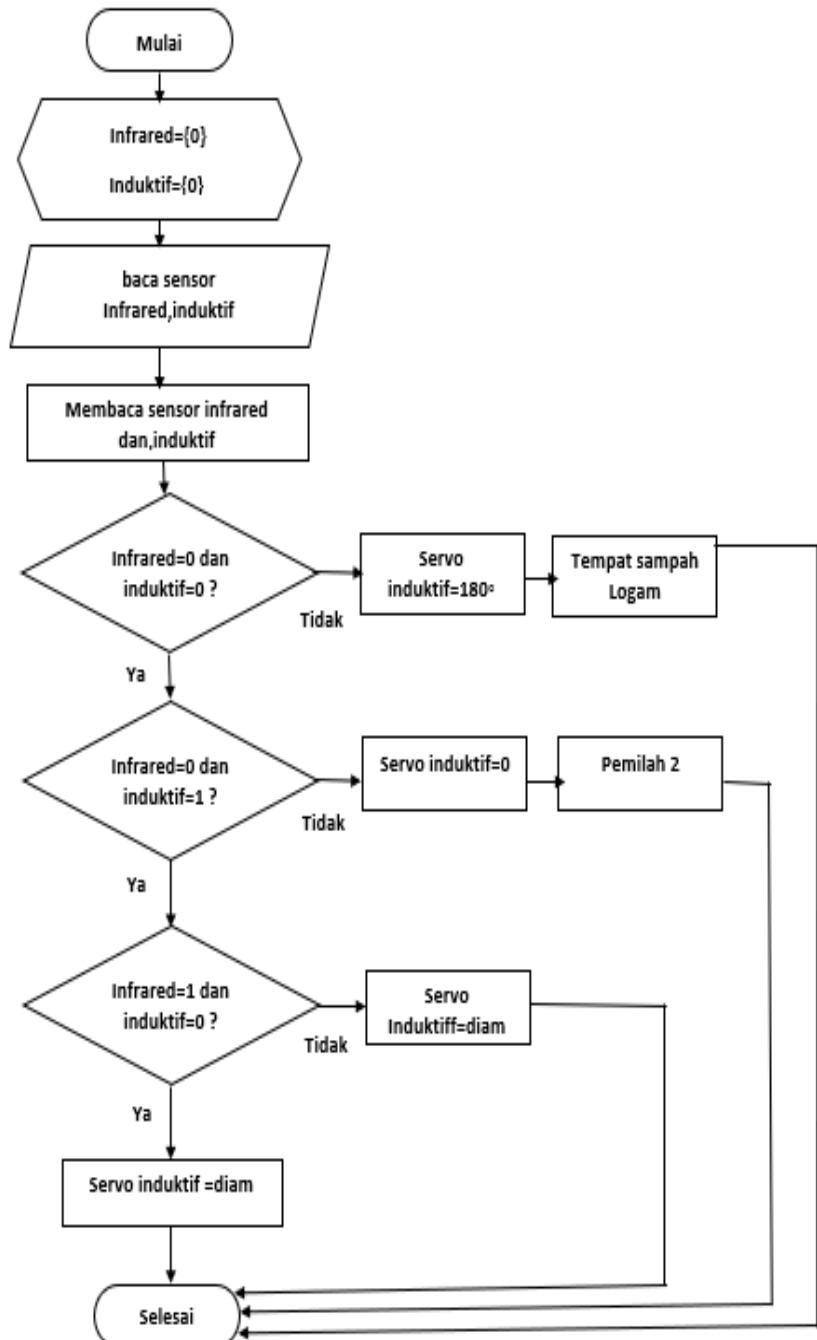
Berikut *Flowchart* Buka Tutup Tempat Sampah, pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Flowchart Buka Tutup Tempat Sampah

2. Flowchart Pemilah Sampah Logam

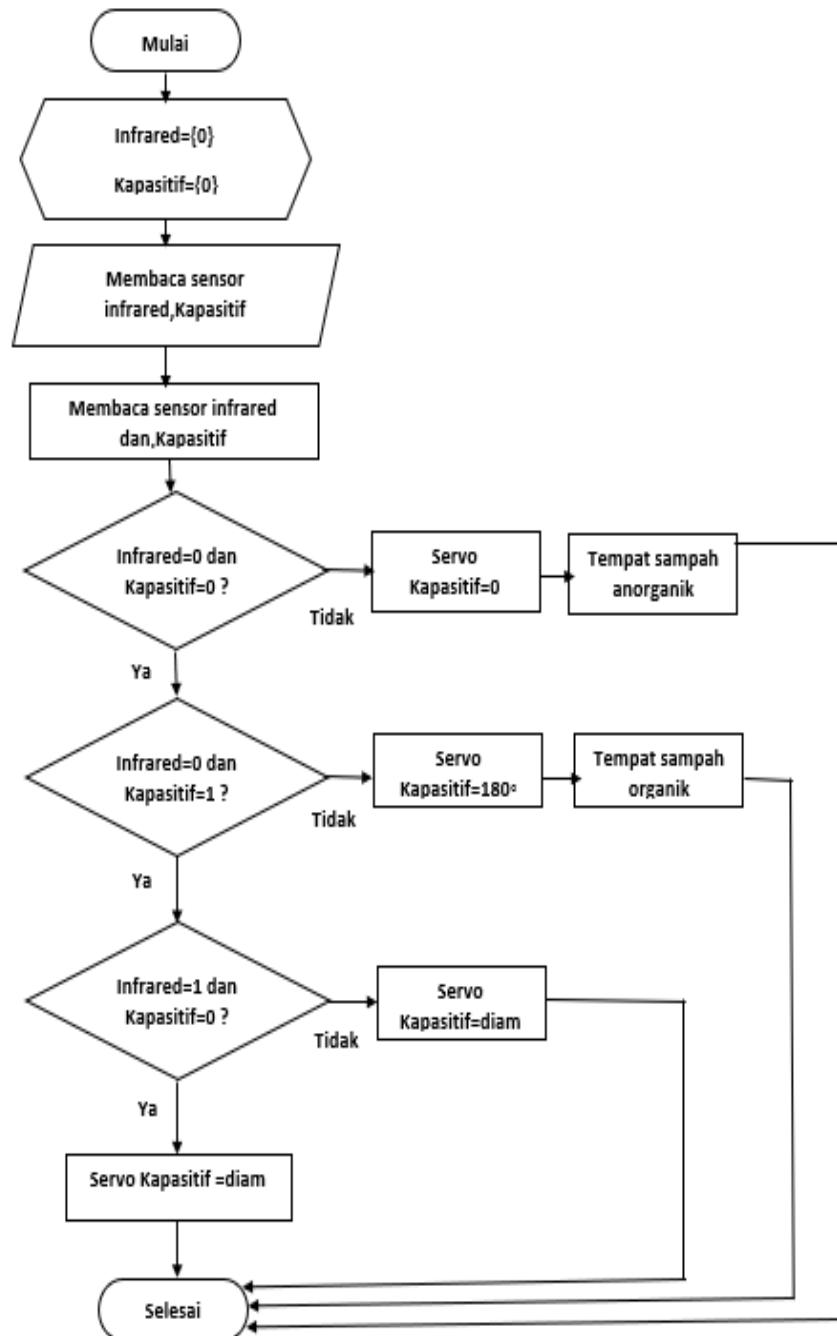
Berikut *Flowchart* Pemilah Sampah Logam, pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Flowchart Pemilah Sampah Logam

3. *Flowchart* Pemilah Sampah Organik dan Anorganik

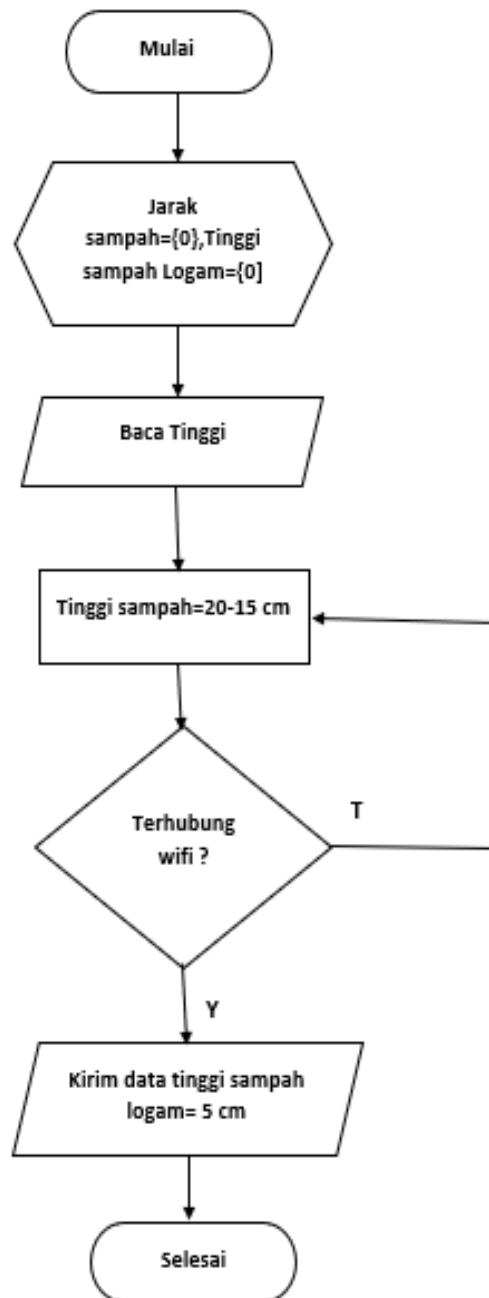
Berikut *Flowchart* Pemilah Sampah Organik dan Anorganik, pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Flowchart Pemilah Sampah Organik dan Anorganik

4. Flowchart Monitoring Tong Sampah Logam

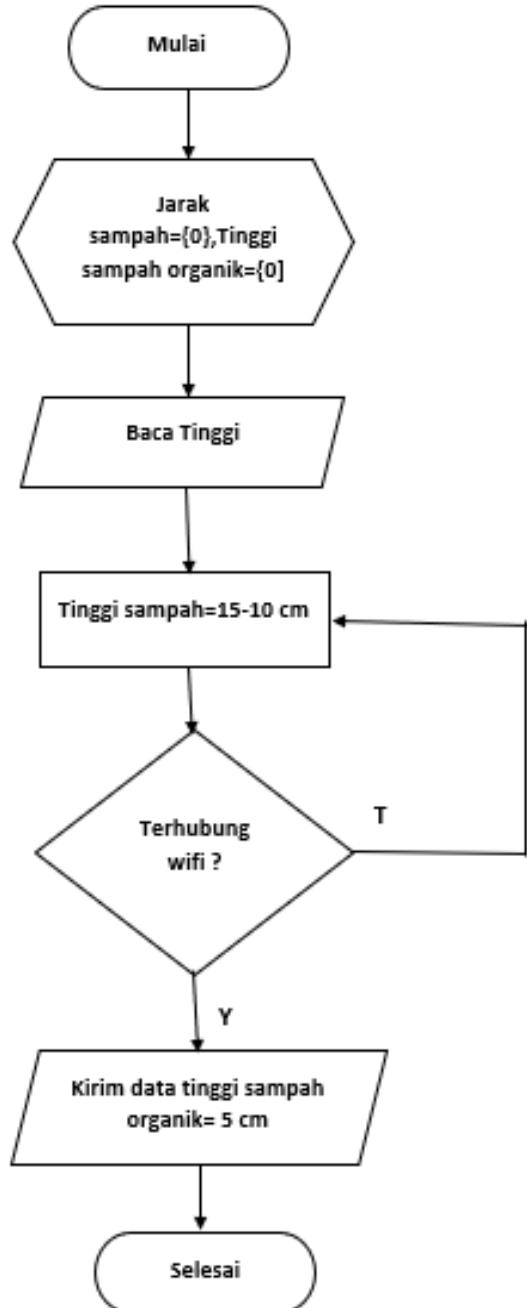
Berikut adalah flowchart monitoring tong sampah logam pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Flowchart Monitoring Tong Sampah Logam

4. Flowchart Monitoring Tong Sampah Organik

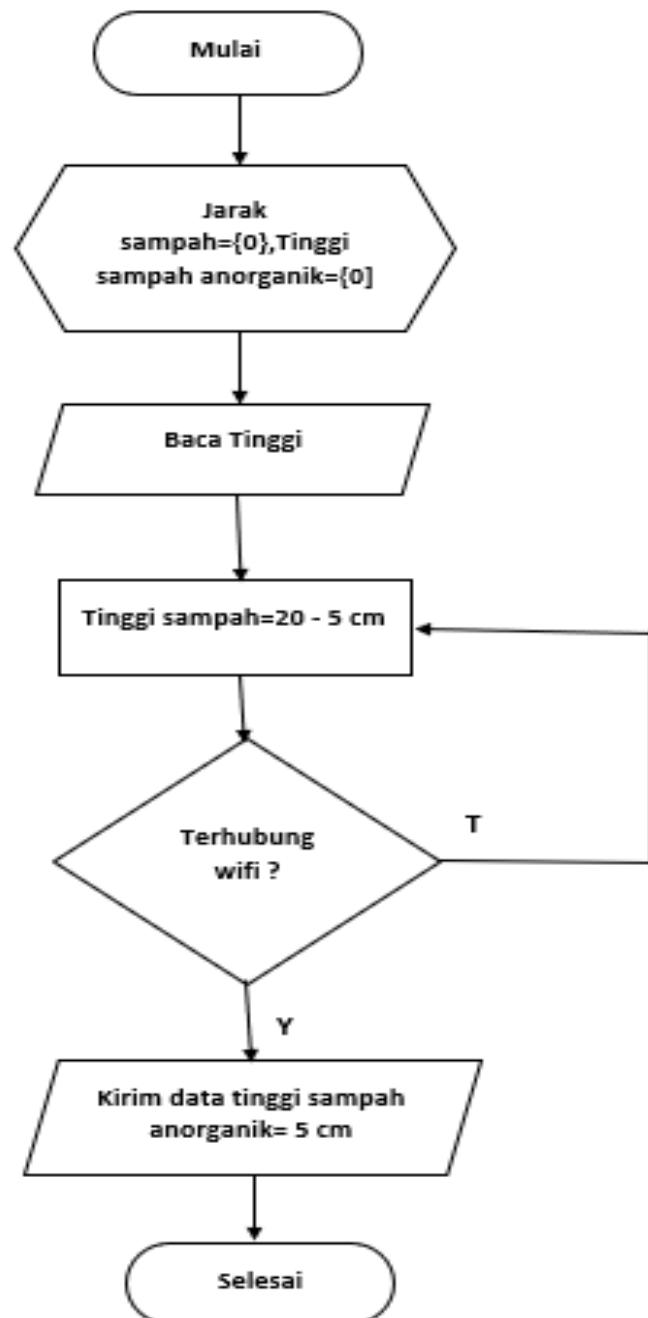
Berikut adalah flowchart monitoring tong sampah organik pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Flowchart Monitoring Tong Sampah Organik

5. Flowchart Sistem Monitoring Tong Sampah Anorganik

Berikut adalah flowchart sistem monitoring tong sampah anorganik pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Flowchart Monitoring Tong Sampah Anorganik

4.4 Desain *Input/Output*

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

1. Rangkaian Arduino Uno

Rangkaian ini merupakan pusat sebagai pengendali utama dari alat ini. Board ini berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset

2. Rangkaian NodeMCU

Rangkaian ini sebagai modul Wifi dan tambahan port yang tersambung ke Arduino Uno. Untuk melakukan komunikasi antar mikrokontroller maka menggunakan pin serial.

3. Rangkaian Sensor Proximity Induktif

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi sampah jenis logam.

Rangkaian ini akan dihubungkan ke nodeMCU melalui pin

4. Rangkaian Sensor Proximity Kapasitif

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi sampah jenis organik.

Rangkaian ini akan dihubungkan ke nodeMCU melalui pin

5. Rangkaian Sensor Proximity Infrared

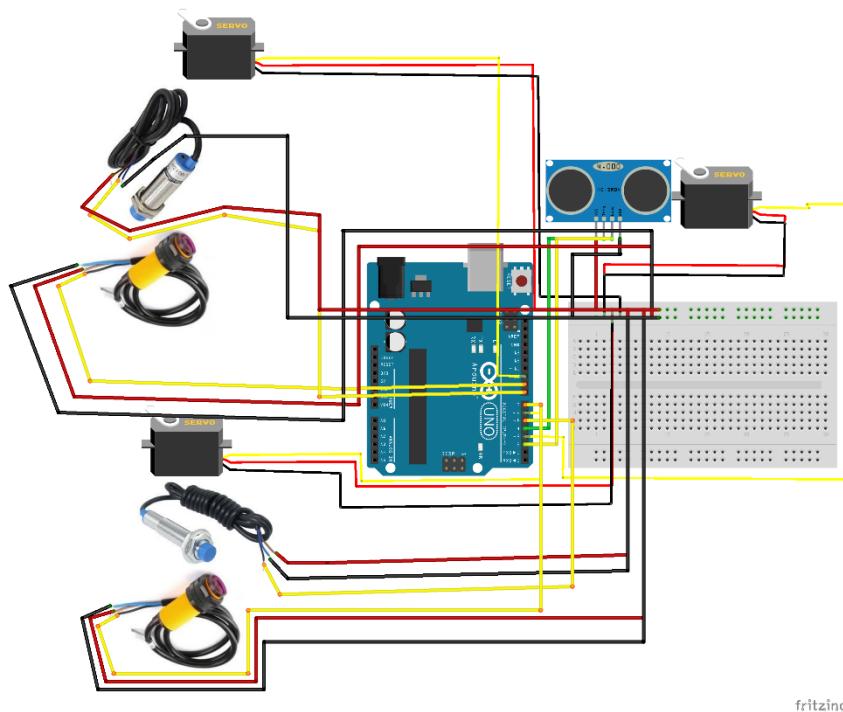
Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi ada tidaknya sampah yang dibuang. Rangkaian ini akan dihubungkan ke nodeMCU melalui pin

6. Rangkaian sensor ultrasonik

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi ada tidaknya objek yang mendekat tempat sampah dengan jarak ≤ 20 cm. Rangkaian ini akan dihubungkan ke nodeMCU melalui pin

7. Rangkaian Motor Servo

Rangkaian ini dipasang untuk output dari sensor. Rangkaian ini akan dihubungkan ke nodeMCU melalui pin



Gambar 4.8 Rangkaian Alat Tempat Sampah Pemilah Jenis Sampah

Rangkaian komponen sistem aplikasi android tempat sampah otomatis pemilah jenis sampah adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian Arduino uno

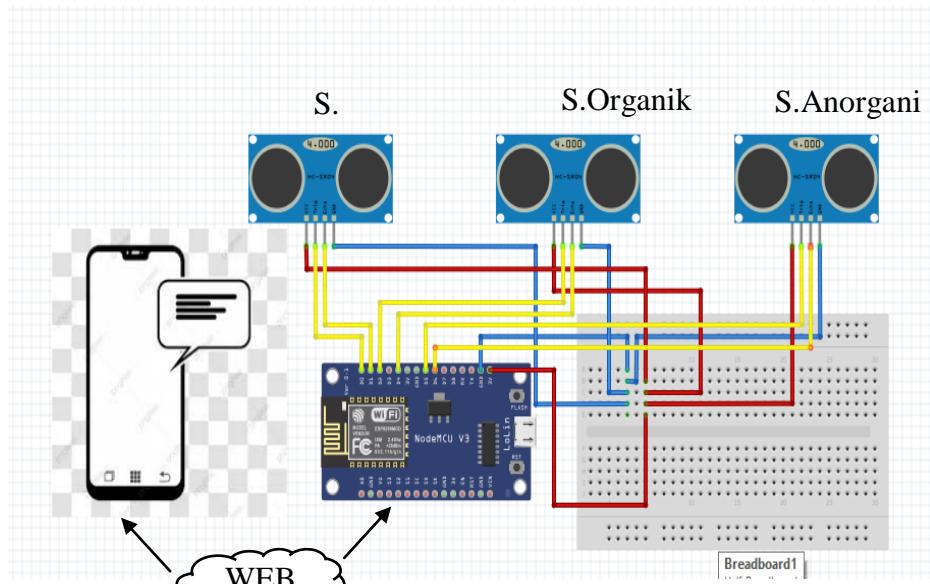
Rangkaian ini merupakan pusat sebagai pengendali utama dari alat ini.

Board ini berbasis arduino uno

2. Rangkaian Sensor Ultrasonik

Rangkaian ini dipasang untuk mendeteksi ketinggian sampah

- Apabila sensor ultrasonik membaca ketinggian sampah ≤ 20 cm.
Maka pada aplikasi akan menampilkan status “0 %”.
- Apabila sensor ultrasonik membaca ketinggian sampah antara 50-80 cm, maka pada aplikasi akan menampilkan status “50%”.
- Apabila sensor ultrasonik membaca ketinggian ≥ 80 cm, maka aplikasi akan menampilkan status “100 %”.



Gambar 4. 3 Rangkaian Alat Sistem Aplikasi Android

Keterangan gambar:

1. Sensor ultrasonik 1 dihubungkan ke pin NodeMCU dan mendapat daya 5 V

2. Sensor ultrasonik 2 dihubungkan ke pin Node MCU dan mendapat daya 5 V.
3. Sensor ultrasonik 3 dihubungkan ke pin NodeMCU dan mendapat daya 5 V

BAB V

IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan konsep hardware yang telah dirancang sebelumnya. Agar sistem dapat beroperasi sesuai yang diharapkan, maka sebelumnya diadakan rencana implemtasi atau uji coba dimaksudkan untuk mengatur biaya, waktu yang dibutuhkan, alat-alat yang dibutuhkan dan menguji fungsi alat yang digunakan. Tahap implementasi dimulai dengan persiapan komponen perangkat keras seperti Laptop/PC, Arduino uno, NodeMcu,Sensor proximity induktif,Sensor Proximity kapasitif, Sensor proximity infrared, Sensor ultrasonik,Motor servo,Kabel jumper,Adaptor 12v kemudian tahap berikutnya adalah persiapan komponen *software* pada Arduino uno dilanjut dengan instalasi *hardware* dan tahap yang terakhir yaitu pengujian Pembuatan tempat sampah otomatis yang telah dibuat.

5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras Otomatisasi Pembuatan tempat sampah otomatis menggunakan arduino uno.



Gambar 5.1 Tampil Keseluruhan Alat

Untuk tampilan sistem tampak dalam sendiri terlihat seperti pada gambar 5.2 berikut ini:



Gambar 5.2 Tampak Dalam

Dari gambar di atas terlihat bentuk fisik hasil rancangan Pembuatan tempat pemilah sampah organik ,anorganik dan logam berbasis arduino yang mana alat tersebut ,dapat memisahkan sampah sampah organik ,anorganik dan logam.

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengecekan *hardware* dan *software* untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diharapkan. Tahap pengujian dimulai dengan merumuskan rencana pengujian kemudian dilanjutkan dengan pencatatan hasil pengujian.

5.2.1 Rencana Pengujian

Tabel 5. 1 Penjelasan Pengujian Sistem

Kelas Uji	Butir Uji	Alat Uji
Pengujian <i>input</i>	Pendeteksi sampah Logam	Sensor proximity induktif
	Pendeteksi jenis sampah organik atau anorganik	Sensor proximity kapasitif
	Pendeteksi ada atau tidak adanya object sampah	Sensor proximity infrared 1 dan 2
	Pembaca ada tidaknya object pada tutup tempat sampah	Sensor ultrasonik 1
	Pendeteksi kapasitas sampah logam,organik dan anorganik	Sensor ultrasonik 2,3 dan4
Pengujian <i>output</i>	Pergerakan motor servo	Motor servo

5.2.2 Pengujian

Pengujian alat Tempat Pemilah Sampah organik anorganik dan logam menggunakan arduino uno Hasil pengujian tertuang seperti

pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Tempat Pemilah Sampah organik anorganik dan logam menggunakan arduino uno

No	Pengujian	Yang diharapkan	Hasil
1.	Sensor ultrasonik 1	Membaca ada tidaknya object pada tutup tempat sampah	Sensor ultrasonik berhasil mendekksi object sejauh 20 cm
2.	Sensor Ultrasonik 2,3 dan 4	Mendeteksi kapasitas sampah logam, organik dan anorganik	Berhasil mendekksi kapasitas sampah logam,organik dan anorganik
3.	Sensor proximity induktif	Mendeteksi sampah logam	Percobaan ke 1 sensor induktif saat di beri tegangan 5 volt tidak dapat membaca jenis sampah ,percobaan ke 2 sensor induktif di beri tegangan 9 volt dan berhasil mendekksi sampah
4.	Sensor proximity Infrared 1 dan 2	Mendeteksi ada tidaknya sampah yang di buang	Sensor Proximity infrared 1 dan 2 berhasil mendekksi ada atau tidak adanya sampah
5.	Sensor proximity kapasitif	Mendeteksi jenis sampah organik anorganik	Sensor proximity kapasitif berhasil mendekksi sampah jenis organik dan anorganik
6.	Motor servo	Sebagai alat pembuka tutup tempat sampah	Percobaan ke 1 servo tidak bisa berhenti dengan tepat terus berputar Percobaan ke 2 servo membuka dengan tepat sesuai hasil

Hasil pengujian alat Tempat Pemilah Sampah organik anorganik dan logam menggunakan arduino uno diatas menunjukan beberapa keadaan diantaranya yaitu:

1. Pengujian dilakukan dengan sampah-sampah organik anorganik dan logam
2. Sensor ultrasonik untuk mendeteksi ada tidaknya object yang mendekat ke tempat sampah dengan jarak ≤ 30 cm
3. Sensor ultra sonik 2,3 dan 4 berhasil mendeteksi kapasitas sampah organik anorganik dan logam
4. Sensor Proximity induktif mendeteksi sampah yang berjenis logam
5. Sensor Proximity kapasitif mendeteksi sampah yang berjenis organik
6. Sensor Proximity infrared 1 dan 2 berhasil Mendeteksi ada tidaknya sampah yang dibuang
7. Motor servo dipasang untuk output dari sensor yang akan dihubungkan ke nodemcu melalui pin

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tempat Pemilah Sampah organik anorganik dan logam menggunakan arduino uno telah berhasil dirancang
2. Hasil pengujian menunjukkan alat dapat memisahkan sampah organik anorganik dan logam dengan tepat

6.2 Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan agar alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut antara lain:

1. Daya pada alat harus sesuai agar tidak menyebabkan kerusakan alat atau alat tidak dapat dinyalakan karena kekurangan daya.
2. Sensor Proximity induktif harus memiliki nilai perhitungan yang tepat agar pembacaan unsur logam tepat sesuai pengukuran unsur logam.
3. Motor servo harus mendapat arus yang tepat antara 5-6 volt agar tidak konslet / terbakar .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] REVINA YUNANDA, “Kajian Pengelolaan Sampah Di Sdn Rejowinangun 3 Yogyakarta,” 2020, [Online]. Available: <http://poltekkesjogja.ac.id>.
- [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/goi.v24i2.96.
- [3] M. Universitas *et al.*, “Rancang bangun alat pemilah sampah logam dan non logam otomatis berbasis arduino,” pp. 79–88.
- [4] M. Yunus, “Rancang Bangun Prototipe Tempat Sampah Pintar Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Arduino,” *Proceeding STIMA*, vol. 1, no. 1, pp. 340–343, 2018.
- [5] S. C. A. Ayu Agustina, Adelia Nur Hayati, *PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO*. Tegal, 2019.
- [6] N. S. Irfan Maulana, Rizki Nur Dariyati, *TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN PERINTAH SUARA BERBASIS WEB*. Tegal, 2019.
- [7] T. Informatika and R. Server, “Jurnal manajemen dan teknik informatika,” vol. 02, no. 01, 2018.
- [8] B. Arduino, R. Uno, A. Wuryanto, N. Hidayatun, M. Rosmitati, and Y. Maysaroh, "Perancangan Sistem Tempat sampah Pintar Dengan Sensor HC-RS04," vol. XXI,no. 01,2018.

- [9] B. A. B. Iii and P. Sistem, "," Blok Diagram, "pp. 29-44.
- [10] A. E. Widodo, "Otomatisasi Pemilah Sampah Berbasis Arduino Uno, "vol 6,no.1,pp. 12-18, 2020.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat kesediaan pembimbing 1

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ida Afriliana, S.T., M.Kom
NIDN : 0624047703
NIPY : 12.013.168
Jabatan Struktural : Koordinator Akademik
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

No	Nama	NIM	Program Studi
I	Budi Heryanto	18040098	DIII Teknik Komputer

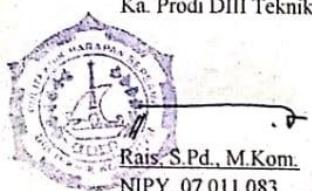
Judul TA : PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN PEMILAH JENIS SAMPAH ORGANIK, ANORGANIK, DAN LOGAM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

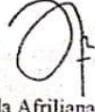
Tegal, 19 April 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer



Calon Dosen Pembimbing I,


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

Lampiran 2 Surat kesediaan membimbing 2

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wildani Eko Nugroho,M.Kom
NIDN : 0617078204
NIPY : 12.013.169
Jabatan Struktural : Sub Bagian Pelatihan dan Pengembangan
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Budi Heryanto	18040098	DIII Teknik Komputer

Judul TA : PENGEMBANGAN RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS DENGAN PEMILAH JENIS SAMPAH ORGANIK, ANORGANIK, DAN LOGAM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 17 Mei 2021

Mengetahui,
Ka. Prodi DIII Teknik
Komputer

Calon Dosen Pembimbing II




Wildani Eko Nugroho,M.Kom
NIPY. 12.013.169

Lampiran 3 Surat Observasi



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama
PoliTeknik Harapan Bersama
PROGRAM STUDI D III TEKNIK KOMPUTER
Kampus I : Jl. Mataram No.9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353
Website : www.poltektegal.ac.id Email : komputer@poltektegal.ac.id

No. : 017.03/KMP.PHB/IV/2021

Lampiran : -

Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.

Kepala Pasar Pagi Kota Tegal

Jl. Barito, Panggung, Kec. Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tegah

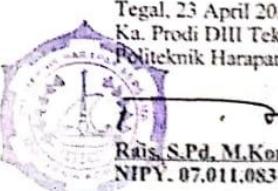
Dengan Hormat,

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 Pasar Pagi Kota Tegal yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18041070	IQRO MUTAHAROH SAFITRI	085225722909
2	18041077	TOYIB SYABANI	082221716664
3	18040098	BUDI HERYANTO	085293137599

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

Tegal, 23 April 2021
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Lampiran 4 Dokumen observasi



Lampiran 5 Dokumen Observasi



Lampiran 6 codingan program 1

```
include('koneksi1.php');  
→ $anorganik = $_GET['anorganik'];  
→ $logam = $_GET['logam'];  
→ $organik = $_GET['organik']; → →  
· · · $sql = "INSERT · into ·jenis_sampah(ORGANIK,  
ANORGANIK, ·LOGAM)  
VALUES ('$organik', '$anorganik', '$logam')";  
· · · $stmt = $PDO->prepare($sql);  
· · · $stmt->bindParam(':anorganik', $anorganik);  
· · · if($stmt->execute()) {  
· · · · · echo "sukses ·gaes";  
· · · } else {  
· · · · · echo "gagal ·gaes";
```

Lampiran 7 codingan program 2

```
include · "koneksi.php";¶
$data ·= ·mysqli_query($conn, "select ·* ·from ·jenis_sampah ·
order ·by ·id ·desc ·limit ·1");¶
while($result= mysqli_fetch_array($data)) {¶
    →  $data1 ·= ·$result["ANORGANIK"];¶
    →  $persen=0;¶
    →  $persen ·= ·$data1 ·/ ·23 ·* ·100; → echo ·
        intval($persen); //echo ·" ·| ·";¶
```

Lampiran 8 codingan program 3

```
include ·"koneksi.php";¶

$data ·=·mysqli_query($conn,"select ·* ·from ·jenis_sampah ·
order ·by ·id ·desc ·limit ·1");¶

while($result= mysqli_fetch_array($data)) {¶
    →    $data1 ·=·$result["LOGAM"];¶
    →    $persen=0;¶
    →    $persen ·=·$data1 ·/ ·23 ·* ·100;¶
    →    echo ·intval($persen);¶
    →    //echo ·" ·| ·";¶
```

Lampiran 9 codingan program 4

```
include ·"koneksi.php";¶

$data ·= ·mysqli_query($conn, "select ·* ·from ·jenis_sampah ·
order ·by ·id ·desc ·limit ·1");¶

while($result= mysqli_fetch_array($data)) {¶
    →    $data1 ·= ·$result["ORGANIK"];¶
    →    $persen=0;¶
    →    $persen ·= ·$data1 ·/ ·23 ·* ·100;¶
    →    echo ·intval($persen);¶
    →    //echo ·" ·| ·";¶
}¶
```