

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMILAH SAMPAH DENGAN MENGUNAKAN *PROXIMITY* SENSOR

IKA NURJANNAH
NIM. 219280005

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal
18 Februari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Muh. Basri, ST., MT. (Ketua)

(.....)

Ir. Untung Suwardoyo, S.Kom., MT., IPP (Sekretaris)

(.....)

A. Wafiah, S.Kom., M.Kom. (Anggota)

(.....)

Ahmad Selao, STp., M.Sc. (Anggota)

(.....)

Mengetahui:

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

(.....)
Marlina, S.Kom., M.Kom.
NBM. 1162 680

Dekan
Fakultas Teknik

(.....)
Dr. H. Hakzah, ST., MT.
NBM. 938 317

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ika Nurjannah
NIM : 219280005
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Dengan
Menggunakan *Proximity Sensor*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 18 Februari 2025
saya menyatakan



Ika Nurjannah
NIM. 219280005

HALAMAN INSPIRASI

وَقَضَىٰ رَبُّكَ أَلَّا تَعْبُدُوا إِلَّا إِيَّاهُ وَبِالْوَالِدَيْنِ إِحْسَانًا ۖ إِنَّمَا يُبَلِّغَنَّ عَنْكَ الْكِبَرَ أَحَدُهُمَا أَوْ كِلَاهُمَا فَلَا تَقُلْ لَهُمَا أُفٍّ وَلَا تَنْهَرْهُمَا وَقُلْ لَهُمَا قَوْلًا كَرِيمًا ﴿٢٣﴾

“ Dan Tuhanmu telah memerintahkan supaya kamu jangan menyembah selain Dia dan hendaklah kamu berbuat baik pada ibu bapakmu dengan sebaik-baiknya. Jika salah seorang di antara keduanya atau kedua-duanya sampai berumur lanjut dalam pemeliharaanmu, maka sekali-kali janganlah kamu mengatakan kepada keduanya perkataan "ah" dan janganlah kamu membentak mereka dan ucapkanlah kepada mereka perkataan yang mulia. Q.S. al-isra ayat 23-24 “

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillah Puji syukur kehadiran Allah SWT yang hingga saat ini masih memberikan kita nikmat iman dan kesehatan, sehingga penulis diberi kesempatan yang luar biasa ini yaitu kesempatan untuk menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah dengan Menggunakan *Proximity Sensor*”** Skripsi ini disusun guna memenuhi salah Satu persyaratan menyelesaikan program pendidikan Strata-1 (satu) jurusan Teknik Informatika.

Dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Teruntuk cinta pertamaku Bapak Harianto.B dan Pintu surgaku Ibu Raba atas jasa-jasanya, kesabaran, doa yang tidak pernah lelah, mendidik dan memberikan cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis semenjak kecil hingga sekarang senantiasa memberikan dukungan.
2. Bapak Muhammad Basri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pertama membantu membimbing serta mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Marlina, S.Kom., M.Kom., Selaku Ketua Prodi Informatika.
4. Bapak Ir.Untung Suwardoyo,S.Kom.,MT.,IPP. Selaku Dosen Pembimbing Kedua Yang telah membantu membimbing serta mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Andi Wafiah, S.Kom., M.Kom., Selaku dosen Penguji Pertama yang telah membantu dan memberi masukan terhadap penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Ahmad selao, STp.,M.Sc, Selaku dosen Penguji kedua yang telah membantu dan memberi masukan terhadap penyelesaian skripsi ini.
7. Ardiansyah, S. ST. Selaku Pimpinan PERMAI COMPUTER dengan senang hati menerima saya dengan baik untuk melakukan penelitian dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada Nirwan terima kasih atas jasa dan bantuannya, terima kasih telah meluangkan waktu dan tenaganya dalam menyelesaikan skripsi ini baik dalam penelitian dan skripsi ini.
9. Para Dosen dan Staf Fakultas Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah banyak membantu dan juga atas partisipasinya selama penulisan menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Parepare.
10. Kepada kakak-kakak saya yang tercinta terima kasih telah banyak memberikan dorongan, semangat, kasih sayang dan bantuan yang berarti baik secara moral maupun material demi lancarnya penyusunan tugas akhir ini.
11. Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Informatika Kelas F angkatan 2019 kebersamaan dan bantuan yang berarti bagi penulis.
12. Terakhir, Terima kasih kepada wanita sederhana yang memiliki keinginan tinggi namun terkadang sulit dimengerti isi kepalanya, sang penulis karya tulis ini yaitu saya sendiri, Ika Nurjannah. Seorang anak bungsu yang

berjalan menuju usia 25 tahun yang terkadang keras kepala namun terkadang sifatnya seperti anak kecil. Terima kasih ya sudah bertahan sampai sejauh ini melewati banyak rintangan. Terima kasih kamu hebat saya bangga dengan atas pencapaian yang telah kamu raih dalam hidupmu, walau sering kali pengharapan tidak sesuai ekspektasi, namun harus tetap bersyukur. Terima kasih selalu berusaha, bekerja sama dan tidak lelah mencoba hal-hal positif saya yakin usaha, kebaikan-kebaikan dan do'a yang selalu kamu langitkan Allah sudah merencanakan memberikan pilihan yang tidak terduka pastinya terbaik buat dirimu. Berbahagialah selalu dimana pun kamu berada, Ika.

Terima kasih kepada semua pihak – pihak yang sudah memberikan bantuannya semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan, Aamiin. Semoga karya tulis ini dapat menambahkan wawasan dan bermanfaat baik bagi penulis dan pembaca.

Parepare, 18 Februari 2025

Ika Nurjannah

ABSTRAK

IKA NURJANNAH, *Rancang Bangun Alat Pemilah dengan Menggunakan Sensor Proximity . (Dibimbing Muh. Basri Dan Untung Suwardoyo)*

Dalam era modern ini, perkembangan teknologi semakin pesat dan membawa dampak positif bagi berbagai aspek kehidupan manusia. Namun, di sisi lain, perkembangan ini juga menyebabkan berbagai masalah lingkungan, salah satunya adalah masalah sampah. Kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan masih kurang dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Oleh karena itu, hadirnya tempat sampah pintar diharapkan dapat menarik perhatian masyarakat dan siswa untuk membuang sampah dengan benar serta memisahnya sesuai jenis, seperti sampah logam (kaleng, besi), sampah anorganik, dan sampah organik, secara otomatis guna memudahkan proses daur ulang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara mengakses *Proximity* sensor sebagai alat untuk memilah bahan logam, anorganik, dan organik. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui cara mengukur volume sampah menggunakan sensor ultrasonik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, di mana alat Pemilah sampah dan aplikasi pemantauan volume sampah dirancang dan diuji.

Dalam perancangan alat Pemilah sampah otomatis, digunakan berbagai jenis sensor seperti *Inductive Proximity*, *Capacitive Proximity*, dan *Infrared Proximity* untuk mengenali jenis sampah. *Nodemcu Esp8266* dan *Arduino Uno* digunakan sebagai *mikrokontroler*, dilengkapi dengan *Motor Servo* dan *Sensor Ultrasonik* untuk mengukur volume sampah. Informasi mengenai volume sampah akan disampaikan melalui notifikasi pada Aplikasi Android. Dengan demikian, hasil dari pengukuran ketinggian sampah akan dikirim ke platform *Firebase* dan ditampilkan dalam aplikasi Android ketika kapasitas sampah mencapai 100% atau penuh, notifikasi akan muncul untuk memberitahu pengguna. Hasil dari 30 kali pengujian prototipe pemilah sampah menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan Pemilah 1 dan Pemilah 2 adalah sebesar 80%.

Kata kunci : *Internet Of Things, Sensor Proximity , NODEMCU Esp8266, Arduino Uno*

ABSTRACT

"IKA NURJANNAH, Design and Construction of a Sorting Tool Using Proximity Sensor. (Supervised by Muh. Basri and Untung Suwardoyo)"

In this modern era, technological development is accelerating and bringing positive impacts to various aspects of human life. However, on the other hand, this development also causes various environmental problems, one of which is the waste issue. Public awareness in maintaining cleanliness is still lacking in Indonesian society. Therefore, the presence of smart trash bins is expected to attract the attention of the community and students to dispose of waste properly and separate it according to type, such as metal waste (cans, iron), inorganic waste, and organic waste, automatically to facilitate the recycling process. The purpose of this research is to understand how to access the Proximity sensor as a tool for sorting metal, inorganic, and organic materials. In addition, this research also aims to determine how to measure waste volume using an ultrasonic sensor. The method used in this research is the experimental method, where the waste sorting tool and the waste volume monitoring application are designed and tested.

In the design of the automatic waste sorter, various types of sensors such as Inductive Proximity, Capacitive Proximity, and Infrared Proximity are used to identify the types of waste. Nodemcu Esp8266 and Arduino Uno are used as microcontrollers, equipped with a Servo Motor and Ultrasonic Sensor to measure the volume of waste. Information regarding the volume of waste will be conveyed through notifications on the Android Application. Thus, the results of the waste height measurement will be sent to the Firebase platform and displayed in the Android application when the waste capacity reaches 100% or is full, a notification will appear to inform the users. The results of 30 tests of the waste separator prototype show that the success rate of Separator 1 and Separator 2 is 80%.

Keywords : *Internet Of Things, Sensor Proximity , NODEMCU Esp8266, Arduino Uno*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN INSPIRASI	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
B. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
C. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
D. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
E. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
F. Sistematika Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
A. Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
B. Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
1. Tempat Sampah	Error! Bookmark not defined.
2. NODEMCU ESP8266	Error! Bookmark not defined.

3. Arduino Uno	Error! Bookmark not defined.
4. Sensor <i>Proximity</i>	Error! Bookmark not defined.
5. Sensor Ultrasonik	Error! Bookmark not defined.
6. Sensor <i>Infrared</i>	Error! Bookmark not defined.
7. Motor <i>Servo</i>	Error! Bookmark not defined.
8. Kabel <i>Jumper</i>	Error! Bookmark not defined.
9. <i>Power Supply</i>	Error! Bookmark not defined.
10. <i>Buzzer Sounder</i>	Error! Bookmark not defined.
11. Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
12. <i>Android Studio</i>	Error! Bookmark not defined.
13. Java	Error! Bookmark not defined.
14. <i>Firebase</i>	Error! Bookmark not defined.
C. KERANGKA PIKIR	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Jenis Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
C. Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
D. Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Sistem Yang Diusulkan	Error! Bookmark not defined.
B. <i>Use Case</i>	Error! Bookmark not defined.
C. Perancangan Desain	Error! Bookmark not defined.

D. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Error! Bookmark not defined.
E. Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Error! Bookmark not defined.
F. Rancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	Error! Bookmark not defined.
G. Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
A. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
B. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Nodemcu ESP8266	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Arduino UNO	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 <i>Inductive Proximity Sensor</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 <i>Sensor Proximity Capacitive</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 <i>Sensor Proximity Infrared</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 <i>Sensor Ultrasonik</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Cara Kerja <i>Sensor Ultrasonik</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 <i>Sensor Infrared</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Motor <i>Servo</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Kabel <i>Jumper</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 <i>Power Supply</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 <i>Buzzer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 <i>Arduino IDE</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Aplikasi <i>Android Studio</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Bahasa Pemrograman Java	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 <i>Firebase</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Kerangka Pikir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Sistem Monitoring yang diusulkan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Sistem Pemilah Sampah Otomatis	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 3 *Flowchart* Deteksi Volume Sampah dan Notifikasi **Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4. 4 *Use Case* Aplikasi Android **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Tampilan Aplikasi *Monitoring Trash Bin* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Tampilan Notifikasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 *Block Diagram* Rangkaian Alat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Rangkaian Perangkat Keras **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Desain Tempat Sampah Logam, Anorganik, Organik **Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4. 10 Rangka Box Pemilah Sampah **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Penempatan Sensor *Proximity* di Dalam Box **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Kode Untuk Menambahkan Pustaka **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Mendeklarasikan Beberapa Variabel **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Mendefinisikan Empat Variabel Dengan Tipe *Bool* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Fungsi *Setup()* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Fungsi *Loop()*, **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Memeriksa Kondisi Sensor Pemilah Sampah Logam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Memeriksa Kondisi Sensor Pemilah Sampah Non-Logam **Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4. 19 Memeriksa Kondisi Sensor Pemilah Sampah Organik **Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4. 20 Memeriksa Kondisi Sensor Pemilah Sampah Anorganik **Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4. 21 Mengaktifkan Alarm dan Menggerakkan Servo **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 22 Meyertakan Pustaka (*Library*) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 23 Menghubungkan Ke Jaringan *Wifi*, **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 24 Mendefinisikan Alamat dan Token Autentikasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 25 Mendeklarasikan Beberapa Variabel **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 26 Mengatur Koneksi *Wi-Fi* dan *Firebase* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 27 Mengatur Pin-Pin Yang Terhubung Dengan Sensor Ultrasonik
Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 28 Mengukur Jumlah Sampah Logam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 29 Mengukur Volume Sampah Anorganik **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 30 Mengukur Volume Sampah Organik **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 31 Tampilan Database Realtime Firebase **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 32 File Konfigurasi *Gradle* Di Proyek Android Untuk Mendefinisikan Pustaka (*Library*) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 33 Tampilan Tempat Sampah Terisi dan Penuh **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 34 Pengguna (*Ui Layout*) Dalam Aplikasi Android Untuk Tampilan Kapasitas Sampah Logam **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 35 Pengguna (*Ui Layout*) Dalam Aplikasi Android Untuk Tampilan Kapasitas Sampah Anorganik **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 36 Pengguna (*Ui Layout*) Dalam Aplikasi Android Untuk Tampilan Kapasitas Sampah Organik **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 37 Tampilan Notifikasi Tempat Sampah Penuh **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 38 Perubahan Data Dari Data Logam dan Menampilkan Notifikasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 39 Perubahan Data Dari Anorganik dan Menampilkan Notifikasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 40 Perubahan Data Dari Data Organik dan Menampilkan Notifikasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 41 *Flowchart* Notifikasi Aplikasi Monitoring sampah **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 42 *Flowgraph* Notifikasi Aplikasi Monitoring sampah **Error! Bookmark not defined.**

Bookmark not defined.

Gambar 4. 43 *Flowchart* Sistem Pemilah Sampah Otomatis **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 44 *Flowgraph* Sistem Pemilah Sampah Otomatis **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi *NODEMCU ESP8266* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Spesifikasi *Arduino Uno* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 3 Spesifikasi *Inductive Proximity Sensor* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 4 Spesifikasi *Capacitive Proximity Sensor* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 5 Spesifikasi *Infrared Proximity Sensor* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 6 Spesifikasi *Sensor Ultrasonik* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 7 Spesifikasi *Sensor Infrared* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 8 Spesifikasi *Motor Servo* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 9 Spesifikasi *Power Supply* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 10 Spesifikasi *Buzzer* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Bahan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Alat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3 Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Penggunaan <i>Pin Arduino Uno</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Penggunaan <i>Pin Sensor Proximity Induktif</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Penggunaan <i>Pin Sensor Proximity Kapasitif</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Penggunaan <i>Pin Sensor proximity infrared</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Penggunaan <i>Pin Motor Servo</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Penggunaan <i>Pin/Soket Nodemcu ESP866</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Penggunaan <i>Pin Sensor Ultrasonik</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Pengujian Pemilah 1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Pengujian Pemilah 2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Pengujian Sensor Ultrasonik Kapasitas Sampah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Pengujian <i>Black Box</i> Pemilah 1 (Satu) Sampah Logam	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12 Pengujian <i>Black Box</i> Pemilah 1 (Satu) Sampah Non Logam	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13 Pengujian <i>Black Box</i> Pemilah 2 (Dua) Sampah Plastik	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 14 Pengujian *Black Box* Pemilah 2 (Dua) Sampah Organik (daun) **Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4. 15 Keberhasilan Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Tabel Pengujian Jenis Sampah Logam **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Tabel Pengujian Jenis Sampah Anorganik **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 18 Tabel Pengujian Jenis Sampah Organik **Error! Bookmark not defined.**