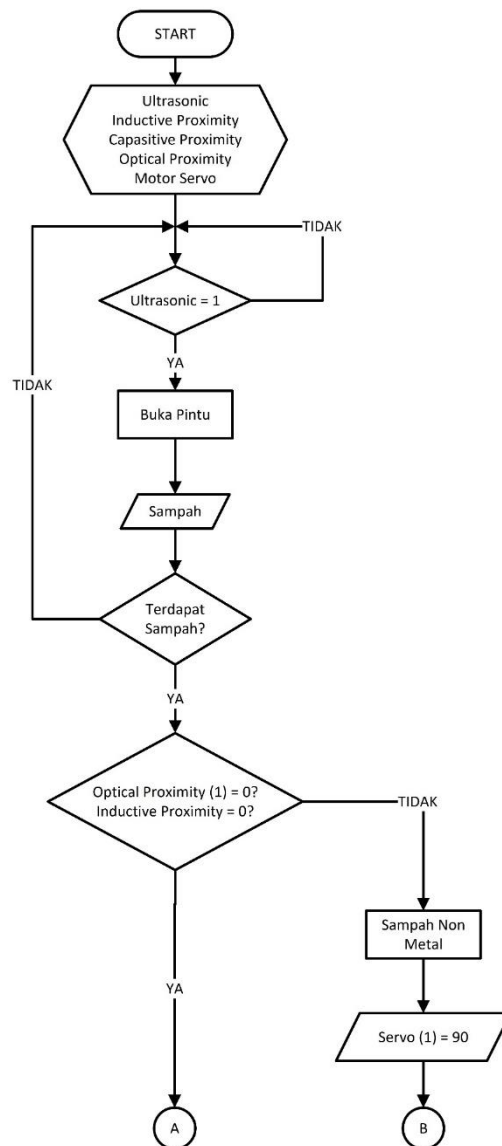
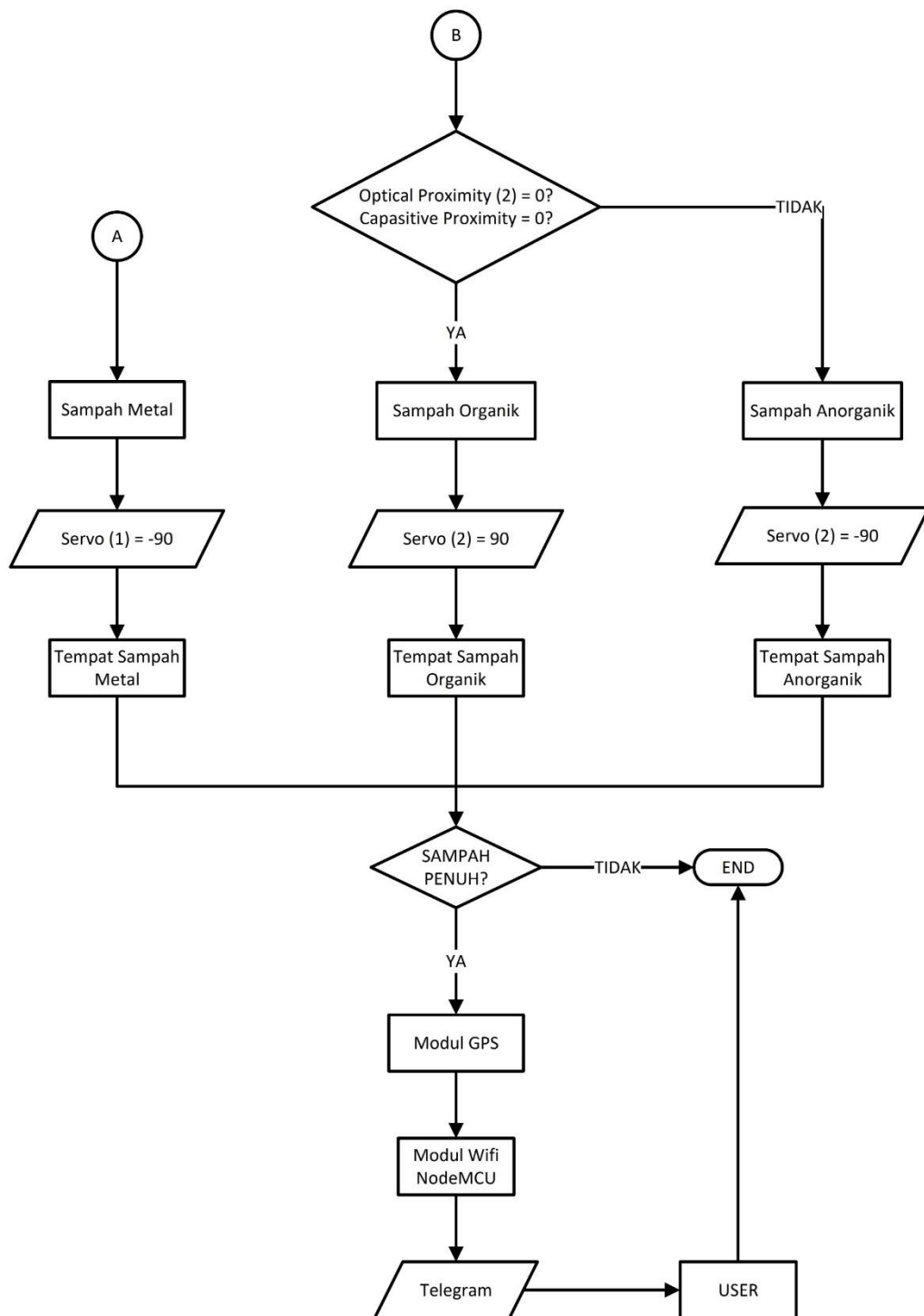


BAB III PERANCANGAN

3.1 Metodologi Penelitian

Pada penelitian “*Prototype Alat Pemilah Sampah Otomatis*” ini dilakukan dengan subsistem *power*, kontrol, dan aktuator. Dibuatlah sebuah alat *hardware* sebagai perangkat utama dan *software* sebagai perangkat pendukung. *Hardware* berupa alat jadi sebagai pemilahan sampah otomatis dan *software* berupa aplikasi monitoring menggunakan aplikasi Telegram untuk mengetahui kotak sampah yang telah penuh dan letak dari *hardware* ditempatkan. Metodologi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.





Gambar 3. 1 Flowchart PRO APES

Operasi prinsip kerja sistem PRO APES seperti pada Gambar 3.1, yaitu pertama sistem akan mendeteksi datangnya objek/pengguna menggunakan sensor *ultrasonic* dengan jarak 50cm, sehingga pintu masuknya sampah terbuka. Sampah

yang masuk akan terdeteksi oleh sensor *proximity* apakah jenis sampah tersebut logam, organik atau non-organik. Jika saat di penampungan pertama sampah logam maka servo akan memutar kearah *packaging* sampah logam, jika non-organik maka servo akan memutar kearah penampungan kedua dan dideteksi lagi apakah sampah organik atau non-organik, jika non-organik maka motor servo akan memutar ke *packaging* non-organik jika organik maka motor servo akan memutar ke *packaging organic*. Setelah itu pada setiap *packaging* terdapat sensor *ultrasonic* untuk mendeteksi apakah sampah sudah penuh atau kosong. Jika penuh maka sensor akan mensensing data kepada mikrokontroler dan memberikan sinyal menggunakan modul NodeMCU 8266 dengan informasi kotak sampah penuh ke Telegram yang dapat diketahui oleh pengguna.

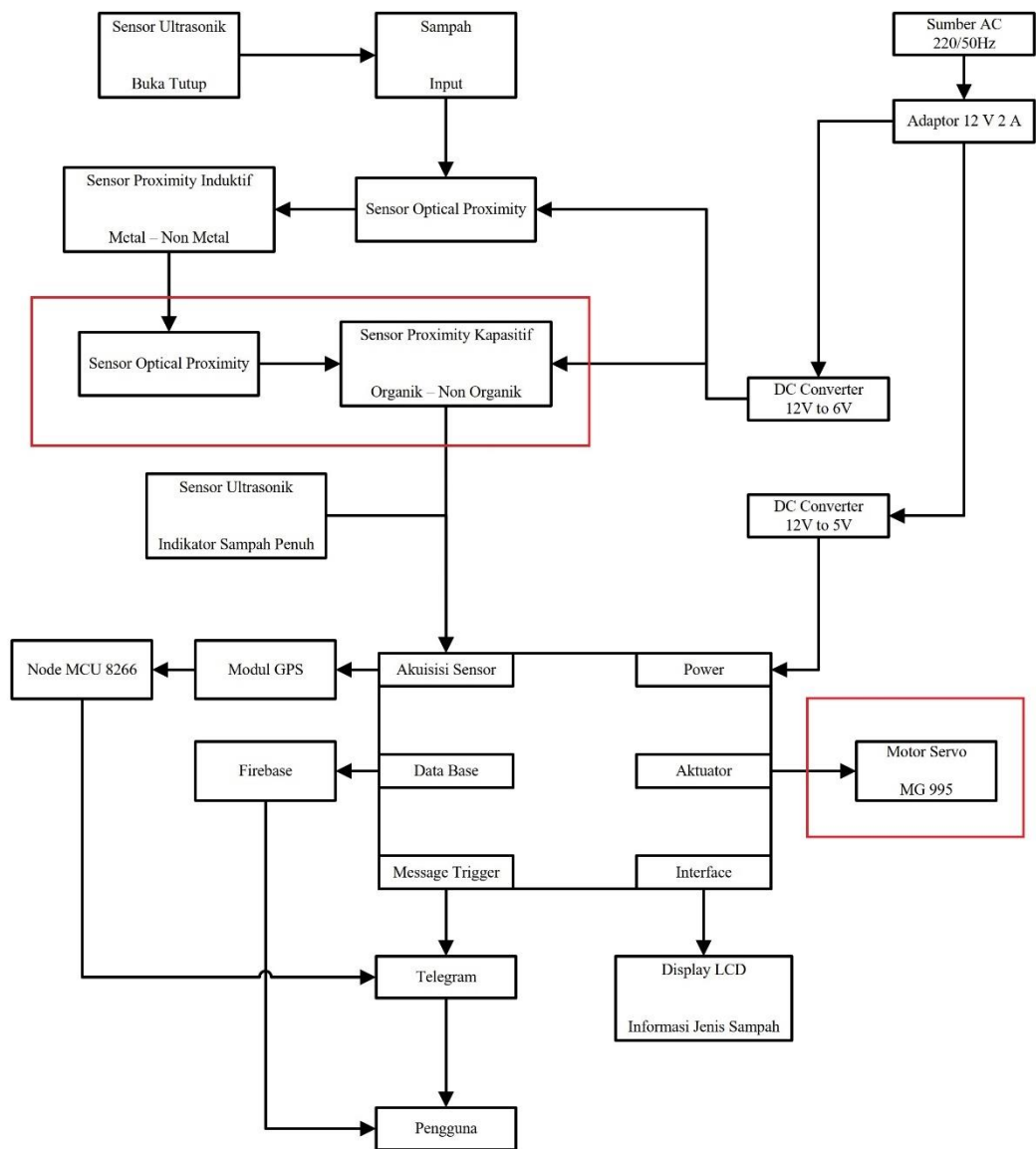
Diawal tahap penelitian penulis meninjau beberapa penelitian yang sudah ada sebelumnya mengenai penelitian alat pemilah sampah otomatis, bagaimana cara kerja alat tersebut, komponen yang digunakan untuk menunjang alat agar bekerja, kelebihan maupun kekurangan dari alat yang ada sebelumnya. Dengan adanya permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan alat dan juga sampah dimasyarakat penulis mencari bagaimana cara pemecahan permasalahan tersebut dengan membuat alat ini sebagai implementasinya.

Setelah mengumpulkan banyak data dari alat yang ada sebelumnya, maka penulis merancang sebuah alat yang mampu memecahkan permasalahan tersebut. Diawali dengan menentukan komponen dan penempatan yang tepat untuk mengimplementasikannya. Kemudian adalah penerapan dari implementasi yang telah dibuat untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Pada tahap terakhir penulis melakukan uji coba alat apakah sesuai dengan standar agar dapat layak pakai untuk pengguna dengan meninjau keamanan dan kenyamanan.

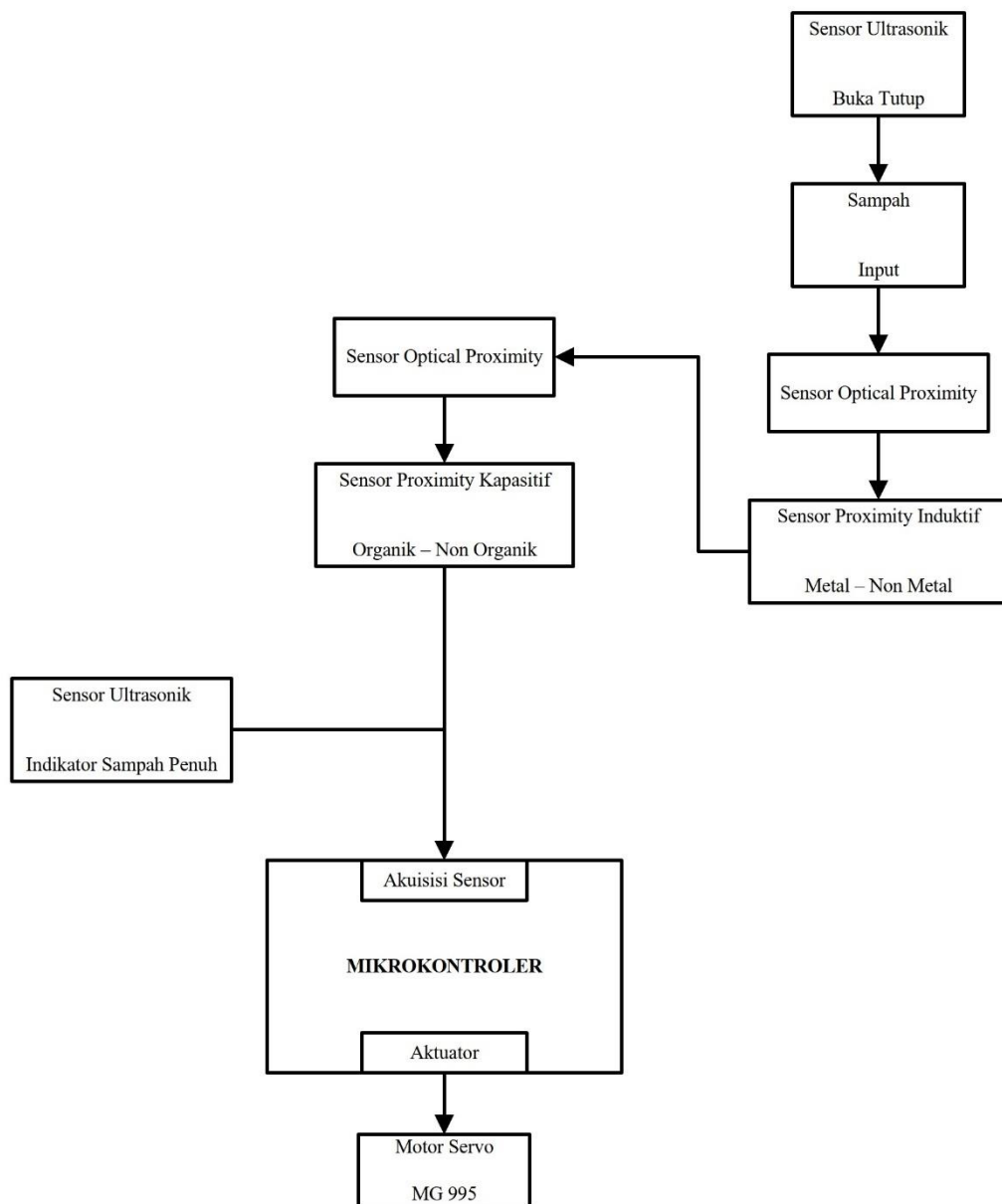
3.2 Perancangan dan Implementasi Alat

3.2.1. Perancangan Sistem

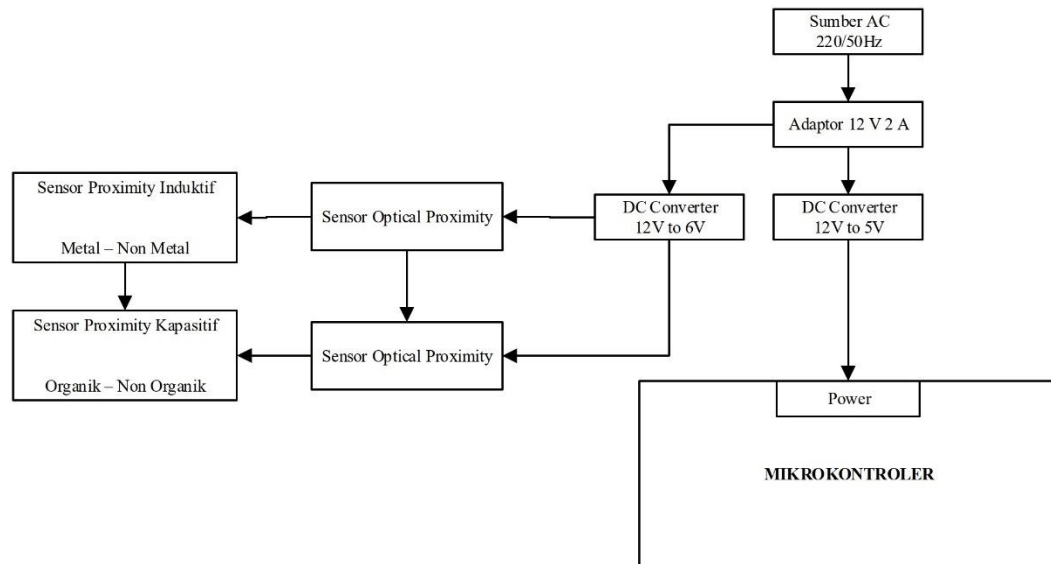
Dalam membuat suatu produk berupa alat jadi diperlukan perencanaan sistem. Penulis melakukan perancangan sistem dalam bentuk diagram blok keseluruhan subsistem pada alat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram blok PRO APRESS



Gambar 3. 3 Diagram blok subsistem akuisisi data sensor dan aktuator



Gambar 3. 4 Diagram blok subsistem *power*

Pada Gambar 3.3 terdapat subsistem akuisisi data sensor yang dibahas oleh penulis. Beberapa sensor seperti proximity kapasitif, induktif, optik, dan sensor ultrasonik. Semua sensor akan diolah oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai komponen utama pendeteksi otomatisnya. Dengan diolahnya sensor, maka dilanjutkan ke subsistem aktuator dimana mengarahkan ke motor servo. Motor servo bertindak sebagai pengarah, untuk dimasukkan kebagian mana sampah yang masuk setelah terdeteksi oleh sensor.

Pada Gambar 3.4 terdapat subsistem power. Sumber AC dari PLN kemudian dikonversi menjadi tegangan DC menggunakan adaptor 12V. Sumber tegangan dari adaptor sebesar 12V ini diparalelkan dengan *DCtoDC Converter* dikarenakan terdapat komponen yang membutuhkan suplai daya 5V dan 6V. 5V adalah untuk mikrokontroler dan 6V untuk sensor proximity dan motor servo agar bekerja optimal.

3.2.2. Perancangan Pemilah Sampah Organik dan Anorganik

Sensor proximity kapasitif dan optik merupakan komponen untuk bagian pemilahan sampah organik dan anorganik. Setelah dideteksi untuk dilanjutkan kepada motor servo, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3. Prinsip kerja dari PRO APESS ini adalah sensor ultrasonik sebagai sensor awal untuk mendeteksi kehadiran pengguna saat ingin membuang sampah agar dapat membuka tutup

pada alat secara otomatis. Setelah sampah masuk, sampah dideteksi oleh proximity optik dengan logika 0 dan proximity induktif dengan logika 0, sampah yang terdeteksi logam. Ketika logika sensor optik 0 dan induktif 1 maka sampah terdeteksi non-logam untuk dilanjutkan kedalam pemilahan selanjutnya. Sama halnya dengan induktif. Ketika logika sensor optik 0 dan kapasitif 1 maka sampah terdeteksi anorganik. Ketika logika sensor optik 0 dan kapasitif 0 maka sampah terdeteksi organik. Jika semua sensor mengeluarkan logika 1 maka sampah tidak terdeteksi.

Tabel 3. 1 *Pin Planner* Arduino Mega 2560 dengan Sensor Proximity Kapasitif

Arduino Mega 2560 atau DC to DC Converter	Kabel Proximity Kapasitif
6V Dc to DC	<i>Brown</i>
Pin Ground	<i>Blue</i>
Pin 7 (Logika)	<i>Black</i>

Tabel 3. 2 *Pin Planner* Arduino Mega 2560 dengan Sensor Proximity Optik

Arduino Mega 2560 atau DC to DC Converter	Kabel Proximity Optik
Pin 5V	<i>Brown</i>
Pin Ground	<i>Blue</i>
Pin 8 (Logika)	<i>Black</i>

Tabel 3. 3 *Pin Planner* Arduino Mega 2560 dengan Motor Servo

Arduino Mega 2560 atau DC to DC Converter	Kabel Motor Servo
6V Dc to DC	<i>Red</i>
Pin Ground	<i>Brown</i>
Pin 52 (PWM)	<i>Orange</i>

3.2.3. Perancangan Sampah Penuh

Sensor ultrasonik merupakan komponen untuk bagian inisialisasi kotak sampah telah penuh. Setelah kotak sampah telah penuh sensor ultrasonik akan memberikan informasi kepada subsistem database. Informasi ini digunakan agar

pengguna dapat langsung mengosongkan kotak sampah yang telah penuh tersebut agar produk/alat bekerja dengan optimal tanpa kendala.

Tabel 3. 4 *Pin Planner* Arduino Mega 2560 dengan Sensor Ultrasonik

Arduino Mega 2560 atau DC to DC Converter	Ultrasonik Organik	Ultrasonik Anorganik
Pin 5V	<i>Vcc</i>	<i>Vcc</i>
Pin Ground	<i>Gnd</i>	<i>Gnd</i>
Pin 27	<i>Echo</i>	-
Pin 29	<i>Trigger</i>	-
Pin 31	-	<i>Echo</i>
Pin 33	-	<i>Trigger</i>

3.3 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian pada produk ini adalah akuisisi sensor, kendali aktuator motor servo dan interface LCD.

Tabel 3. 5 Prosedur Pengujian

Pengujian	Prosedur
Sensor Proximity Optik	• Hubungkan adaptor ke sumber AC. • Kalibrasi sensor. • Sampah dimasukkan melalui tutup hasil sensing ultrasonik. • Catat apakah sampah yang masuk terdeteksi oleh sensor optik agar dapat diolah oleh kapasitif.
Sensor Proximity Kapasitif	• Kalibrasi sensor. • Sampah dimasukkan melalui tutup hasil sensing ultrasonik. • Catat akurasi sensor yang dibaca.
Sensor Ultrasonik	• Kalibrasi sensor. • Catat akurasi sensor yang dibaca.
Aktuator	• Amati pembacaan sensing sensor-sensor, apakah sampah sudah masuk kedalam kotak yang seharusnya. • Catat akurasi motor servo.
Interface	• Amati pembacaan dari sensor, apakah sampah yang

Pengujian	Prosedur
	masuk sesuai dengan yang tertera pada LCD. • Catat akurasi sensor, apakah sampah yang dibuang sama dengan yang ada pada LCD.

Sampah-sampah yang diuji merupakan jenis sampah organik dan anorganik. Terdapat 6 sampel sampah, dimana 3 sampah untuk sampel sampah organik dan 3 sampah untuk sampel sampah anorganik. Sampah-sampah yang diuji merupakan sampah umum yang biasa dibuang. Adapun jenis-jenis sampah yang akan diuji adalah:

- a. Sampah Organik
 - Kayu
 - Daun
 - Kertas
- b. Sampah Anorganik
 - Gelas Plastik
 - Botol Plastik
 - Kain