

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas terkait hasil uji coba dan analisis terhadap hasil uji coba. Uji coba dimulai dengan memastikan setiap komponen yang digunakan dalam kondisi baik. Kemudian dilakukan pengecekan terhadap setiap alur rangkaian untuk memastikan bahwa rangkaian sudah terkoneksi dengan baik. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian rangkaian sensor Inframerah, pengujian sensor *Proximity inductive*, pengujian motor servo, pengujian sensor *Load cell*, dan pengujian *website* berbasis aplikasi

4.1 Realisasi Perangkat

Agar dapat mengetahui dan memastikan rangkaian perangkat keras (*Hardware*) dan *website* berbasis aplikasi mampu bekerja dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan, maka terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah pengujian dan mengamati secara langsung jalur-jalur serta komponen-komponen pada setiap rangkaian yang telah dibuat. Karena dari hasil pengukuran ini akan didapati sebuah kesimpulan apakah rangkaian yang telah dibuat dapat bekerja atau tidak, sehingga ketika nanti terdapat sebuah kesalahan ataupun kekurangan akan terdeteksi.

4.1.1 Realisasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras atau alat yang sebelumnya digambarkan dalam bentuk blok diagram, sudah berhasil diimplementasikan. Rancang bangun kotak sampah pintar pada implementasi bank sampah memiliki ukuran Panjang = 34 cm, dan lebar = 82 cm. Adapun implementasi bentuk fisik alat dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Bentuk Fisik Alat

Dibagian kanan dan kiri terdapat bak penampungan sampah sedangkan celah ditengah pada fisik alat berguna untuk menyimpan mikrokontroller dan kabel yang menghubungkannya.

4.1.1.1 Sistem Pemilah Sampah

Sistem pemilah sampah menggunakan sensor inframerah, *proximity inductive*, dan motor servo untuk mendeteksi dan memisahkan sampah secara efisien. Sensor inframerah berfungsi menganalisis *reflektansi* inframerah sampah, sementara *proximity inductive* sensor mendeteksi benda *logam*. Motor servo, dikendalikan oleh mikrokontroler, menggerakkan mekanisme pemilah berdasarkan informasi sensor. Integrasi semua komponen, memastikan kinerja optimal dalam pemilahan sampah. Adapun implementasi bentuk pemilah sampah dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4. 2 pemilah sampah

Pemilah sampah ini bersifat otomatis dalam memilah sampah dikarenakan adanya sensor *logam* dan *non-logam* sehingga dapat memproses secara otomatis sampah *logam* dimasukkan ke bak penampungan *logam* dan sampah *non-logam* dimasukkan ke bak penampungan *non-logam*

4.1.1.2 Sistem Penimbang Sampah

Sistem penimbang yang canggih diterapkan untuk memastikan kinerja yang optimal, melibatkan penggunaan sensor *load cell* dan monitor *LED* 4x16. Sensor *load cell* digunakan untuk mengukur berat sampah dengan presisi, sementara monitor *LED* 4x16 memberikan tampilan yang jelas dan informatif terkait hasil penimbangan. Adapun implementasi bentuk penimbang sampah dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4. 3 Penimbang Sampah

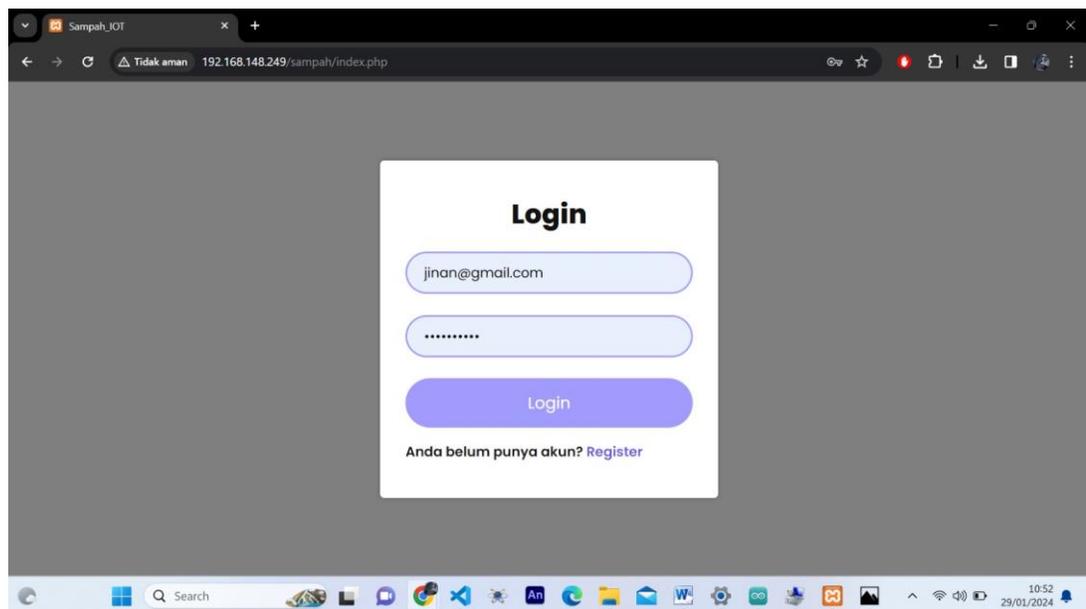
Integrasi antara kedua komponen ini memungkinkan sistem penimbang bekerja secara efektif, memberikan informasi berat sampah dan nilai uang dengan akurasi tinggi pada layar *LED* yang responsif.

4.1.2 Realisasi Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang dihasilkan pada penelitian ini berupa aplikasi berbasis web yang bisa diakses melalui *smartphone* maupun laptop, yang diberi nama web monitoring

1.1.2.1 Halaman Login

Halaman login pada *website* berbasis aplikasi ini adalah halaman untuk memberikan izin akses untuk masuk ke menu monitoring berat dan harga sampah, ketika *user* sudah berhasil *login* maka sistem akan menampilkan halaman utama (*dashboard*) yang hanya terdapat hasil monitoring berat dan harga sampah. Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut.

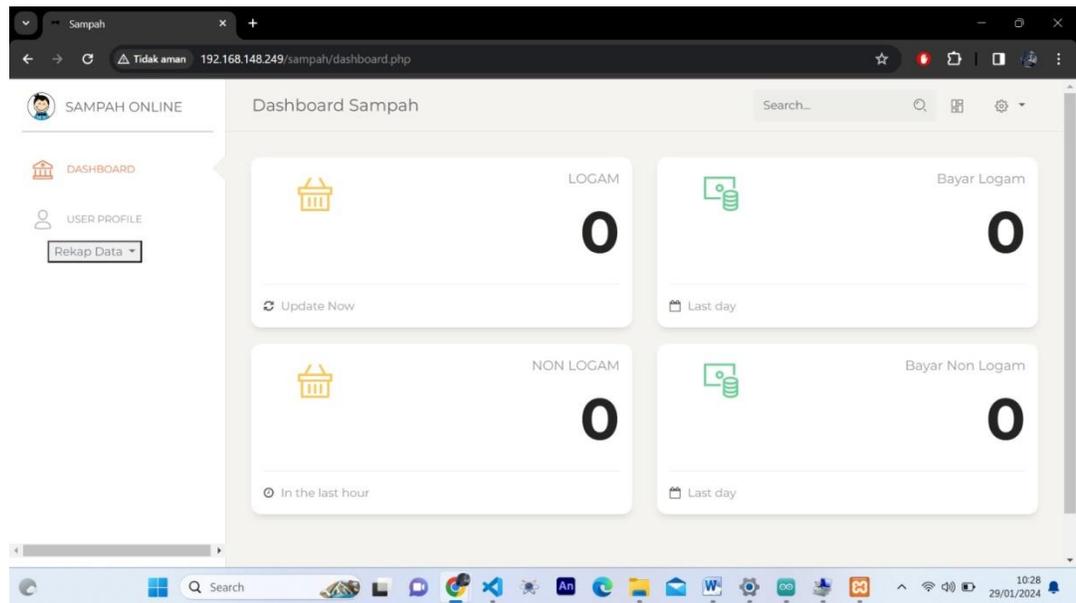


Gambar 4. 4 Halaman Login

Jika user salah menginputkan username dan password maka halaman login akan memberikan informasi untuk mengulangi proses login.

1.1.2.2 Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* pada *website* berbasis aplikasi ini adalah halaman yang memberikan informasi terkait data dari berat sampah *logam* dan *non-logam* serta menampilkan nilai rupiah dari berat yang di tampilkan, data ini diperoleh secara sistem waktu nyata dari mikrokontroller . Berikut tampilan halaman dashboard dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4. 5 halaman dashboard

Informasi yang didapat akan memudahkan pengguna untuk melihat perkembangan berat dan nilai uang yang dihasilkan

1.1.2.3 Halaman Rekap Data

Pada halaman rekap data menyimpan seluruh aktifitas data yang termonitoring oleh *website* yang dapat menampilkan informasi waktu berat serta harga dari sampah *logam* dan *non-logam* untuk mempermudah pengelolaan data dari sampah yang masuk kedalam bak sampah *logam* dan *non-logam*. Berikut tampilan pada halaman rekap data 4.6

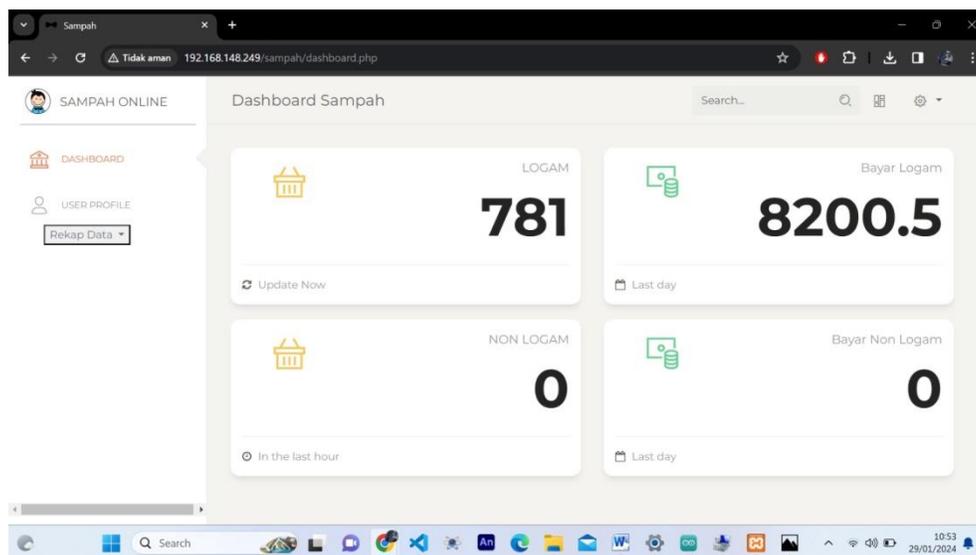
12	2024-01-29	10:46:53	23	2300
13	2024-01-29	10:46:57	29	2900
14	2024-01-29	10:47:01	23	2300
15	2024-01-29	10:47:04	0	0
16	2024-01-29	10:47:08	0	0
17	2024-01-29	10:47:12	0	0
18	2024-01-29	10:47:16	0	0
19	2024-01-29	10:47:20	48	4800
20	2024-01-29	10:47:29	46	4600

Gambar 4. 6 halaman rekap data

Data yang masuk kemenu rekap data adalah data realtime yang di kirimkan oleh mikrokontroler.

4.2 Hasil Pengujian *Website* Berbasis Aplikasi

Pengujian *website* berbasis aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah *website* yang sudah dibuat mampu memonitoring sistem berat sampah *logam* dan *non-logam* yang menggunakan sensor *load cell*. Hasil pengujian *website* berbasis aplikasi dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4. 7 pengujian website berbasis aplikasi

Gambar 4.7 menunjukkan hasil pengujian pada *website* berbasis aplikasi. *Website* dapat digunakan untuk memonitoring berat serta nilai *konversi* mata uang dari sampah *logam* dan *non-logam*.

4.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara menyeluruh dilakukan untuk menguji kinerja Rancang bangun kotak sampah pintar pada implementasi bank sampah

4.3.1 Pengujian Sistem Pemilah Sampah

Pengujian Sistem pemilah sampah ini meliputi sensor inframerah, *proximity inductive* dan motor servo, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat merespon adanya sampah *logam* dan *non-logam*. Pengujian ini dilakukan di lab *workshop* gedung G.4 kampus Iib Darmajaya. Pengujian dilakukan sebanyak 6 kali, pengujian menggunakan beberapa *sample* sampah. Hasil Pengujian sistem pemilah sampah dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut

Uji Coba	Bahan	Sensor <i>Proximity Inductive (Logam)</i>	Sensor Inframerah (<i>non-Logam</i>)	Sudut Motor Servo	Hasil
1	kertas	Tidak terdeteksi	Terdeteksi	0°	Sampah masuk ke bak penampungan <i>non-logam</i>
2	Batang <i>logam</i>	Terdeteksi	Tidak terdeteksi	180°	Sampah masuk ke bak penampungan <i>logam</i>
3	Plastik	Tidak terdeteksi	Terdeteksi	0°	Sampah masuk ke bak penampungan <i>non-logam</i>
4	Potongan kayu	Tidak terdeteksi	Terdeteksi	0°	Sampah masuk ke bak penampungan <i>non-logam</i>

5	Sendok logam	Terdeteksi	Tidak terdeteksi	180°	Sampah masuk ke bak penampungan <i>logam</i>
6	Kaleng minuman	Terdeteksi	Tidak terdeteksi	180°	Sampah masuk ke bak penampungan <i>logam</i>
7	Botol Plastik	Tidak terdeteksi	Terdeteksi	0°	Sampah masuk ke bak penampungan <i>non-logam</i>

Tabel 4. 1 Hasil pengujian sistem pemilah sampah

Dari pengujian sistem pemilah sampah dapat disimpulkan bahwa sensor *proximity inductive* dapat mendeteksi sampah *logam* dan sensor infrared dapat mendeteksi sampah *non-logam*, pada sistem pemilah dimasukkan sampah kertas maka sensor *proximity inductive* akan dalam kondisi mati dikarenakan tidak adanya unsur *logam* yang dapat sensor *proximity inductive* alirkan tenaga *magnet*, sehingga sensor inframerah yang mendeteksi sampah kertas, lalu motor servo bergerak dengan kemiringan 0° dan sampah masuk ke bak penampungan non logam, pemilah sampah dimasukkan batang *logam* sensor *proximity inductive* akan membaca adanya sampah logam yang dapat dialirkan *magnet* maka servo akan bergerak dengan kemiringan 180° sampah masuk ke bak penampungan *non-logam*.

4.3.2 Pengujian Sistem Penimbang

Pengujian sistem penimbang dilakukan untuk memastikan bahwa sistem penimbang dapat bekerja dengan baik, sistem penimbang ini meliputi sensor *load cell* dan *monitor led 4x16*. Sistem penimbang ini berfungsi sebagai pengukur berat sampah *logam* dan *non logam*. Hasil pengujian tertuang dalam table 4.2.

Pengujian ke	Berat yang diketahui	Akurasi Penimbang	Stabilitas
1	250 gram	250 gram	Stabil
2	450 gram	450 gram	Stabil
3	500 gram	500 gram	Stabil
4	660 gram	660 gram	Stabil
5	781 gram	781 gram	Stabil

Tabel 4. 2 Hasil pengujian sistem penimbang

Pengujian sistem penimbang, yang melibatkan sensor *load cell* dan *monitor LED 4x16*, menunjukkan akurasi yang tinggi dan stabilitas yang baik. Berat yang diukur selama pengujian secara konsisten mendekati berat yang diketahui, dengan perbedaan yang minimal atau bahkan nol. Performa sensor *load cell* dan *monitor LED 4x16* terbukti efektif dalam mendeteksi beban dan memberikan tampilan yang jelas. Pengujian pada berbagai tingkatan berat (250 gram hingga 781 gram) menegaskan ketepatan pengukuran sistem penimbang. Kesimpulannya, sistem penimbang ini dapat dianggap handal, akurat, dan stabil untuk pengukuran berat sampah *logam* dan *non-logam* dalam lingkungan sehari-hari.

4.4 Analisa sistem kerja

Sistem pemilah sampah efektif dalam mendeteksi dan memisahkan jenis sampah dengan baik. Sementara itu, sistem penimbang berhasil memberikan hasil pengukuran berat sampah yang akurat dan stabil. Integrasi keduanya dengan website memperluas fungsionalitas, memungkinkan *monitoring real-time* dan *konversi* nilai berat sampah ke dalam mata uang. Secara keseluruhan, sistem ini dapat dianggap sebagai solusi terintegrasi yang handal untuk manajemen sampah, memadukan efisiensi teknologi sensor dan kemudahan pemantauan melalui *platform online*.

a) Kelebihan

- 1) Sensor *proximity inductive* dan sensor inframerah secara efektif mendeteksi dan memisahkan sampah *logam* dan *non-logam*. sehingga Tingkat akurasi tinggi dalam pemilahan sampah.
- 2) Motor servo memberikan *respons* yang cepat dan tepat dengan kemiringan yang sesuai terhadap jenis sampah. sehingga Memungkinkan pemisahan sampah secara otomatis tanpa hambatan.
- 3) Pemantauan *real-time* dan konversi nilai berat sampah ke dalam mata uang melalui *website* berbasis aplikasi sehingga Mempermudah manajemen sampah secara online dan pengambilan keputusan yang lebih efisien.
- 4) Sensor *load cell* memberikan pengukuran berat dengan tingkat akurasi tinggi dan menjamin ketepatan dalam penimbangan sampah *logam* dan *non-logam*.
- 5) *Monitor LED 4x16* memberikan tampilan yang jelas dan informatif. sehingga mempermudah pengguna untuk memantau dan menginterpretasikan hasil pengukuran.
- 6) Sistem menunjukkan stabilitas yang baik pada berbagai tingkatan berat sampah untuk meningkatkan kehandalan sistem dalam berbagai kondisi penggunaan.

b) Kekurangan

- 1) Sensor *proximity inductive* tidak aktif pada sampah kertas karena tidak ada unsur *logam*.
- 2) Sensor inframerah sulit mendeteksi objek yang tidak dapat memantulkan sinar inframerah
- 3) Sensor *load cell* tidak dapat menimbang berat diatas 20kg
- 4) Jika ada gangguan sinyal maka data berat sampah terjadi *delay* dalam pengiriman ke *website*
- 5) Sensor tidak dapat bekerja dengan optimal bila kekurangan daya listrik