

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING KAPASITAS TABUNG GAS DAN AIR GALON PADA SMART KITCHEN BERBASIS INTERNET OF THINGS

Design and Implementation of LPG and Water Gallon Capacity Monitoring in Smart Kitchen based on Internet of Things

Regita Agustina¹, Unang Sunarya², Dendi Gusnadi³

¹²³ Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

regitagustina@gmail.com¹, unang.sunarya@telkomuniversity.ac.id², dendi@tass.telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Pengguna dapur kerap kali merasa lupa dengan habisnya kelengkapan memasak di dapur seperti tabung gas dan air galon. Hal tersebut sangat sepele namun dapat mengakibatkan terhambatnya proses pengelolaan makanan sebagai kebutuhan pokok. Dibutuhkan teknologi yang dapat membantu penggunaan dapur dalam memantau kelengkapan memasak.

Berdasarkan permasalahan diatas pada proyek akhir ini dirancang sebuah sistem yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things* yaitu suatu sistem *monitoring* kapasitas penggunaan tabung gas dan air galon pada *Smart Kitchen* berbasis *Internet of Things* yang dapat diakses oleh pengguna melalui sebuah aplikasi Android yang terhubung dengan internet. Dalam pembuatan proyek akhir ini, *monitoring* kapasitas penggunaan tabung gas dan air galon ditinjau dari berat bobot objek tersebut. Sehingga digunakan suatu sensor berat (*load cell*) untuk mendeteksi berat tabung gas dan air galon yang kemudian terhubung dengan sebuah mikrokontroler sebagai pusat kendali, hasil data pada mikrokontroler tersebut masuk database dan terakhir data dapat diakses pada aplikasi android yang sudah terhubung internet, yang dimana pengguna dapat mengetahui dan mengakses sistem dimanapun pengguna berada.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, pada saat pengujian terdapat error akurasi data dan delay pengiriman. Error pada pengujian akurasi sensor berat pada tabung gas adalah sebesar 2.0925% dan pada air galon sebesar 8.33%. Total rata-rata delay pengiriman data dari hardware ke database sebesar 3.51 detik dan total rata-rata delay pengiriman data dari database ke aplikasi sebesar 0.70 detik.

Kata kunci : *Internet of Things*, Android, tabung gas dan air galon

Abstract

Kitchen users often forget with the utmost thoroughness of cooking in the kitchen such as lpg and water gallons. It is so trivial but it can lead to stunted the process management of food as a basic requirement. It needs technology that can help in the use of the kitchen to monitor the completeness in cooking.

Based on the above issues, at the end of this project, there will be a designed system that utilizes the technology of *Internet of Things*, namely a system of monitoring the capacity use of lpg and water gallon in *Smart Kitchen* based on *Internet of Things* that can be accessed by the user through an Android application that is connected to the internet. In making this final project, the monitoring capacity use of lpg and water gallons is measured by the weight of the object itself. So it's used a weight sensor (*load cell*) to detect the weight of lpg and water gallon which are then connected to a microcontroller as the control center, the results of the data on the microcontroller enter the last database and data can be accessed on android applications that are already connected to the internet, which is where users can find out and access the system regardless of where the users is located.

From the results of the research that has been done, at the time of testing there was an error in data accuracy and delivery delay. The error in testing the sensor accuracy of LPG is 2.0925% and water gallon is 8.33%. The average total delay in sending data from the hardware to the database is 3.51 seconds and the average total delay in sending data from the database to the application is 0.70 seconds.

Keyword: Internet of Things, Android, LPG and water gallon

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengguna dapur kerap kali merasa lupa dengan habisnya kelengkapan memasak di dapur seperti tabung gas dan air galon. Hal tersebut mengakibatkan terhambatnya proses pengelolaan makanan sebagai kebutuhan pokok. Dibutuhkan teknologi yang dapat membantu penggunaan dapur dalam memantau kelengkapan memasak.

Disisi lain perkembangan *Internet of Things* yang semakin pesat memungkinkan adanya berbagai usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia terutama pada dapur pintar atau *Smart Kitchen*. Salah satu usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan tersebut yaitu dengan menerapkan perkembangan *Internet of Things* pada *Smart Kitchen* untuk memantau penggunaan kapasitas tabung gas dan air galon. Dengan cara tersebut pengguna dapur dapat dengan mudah mengetahui kapan tabung gas/air galon habis dan perlu di isi ditambah dengan fitur notifikasi.

Melihat latar belakang di atas, diberikan sebuah inovasi dengan memanfaatkan perkembangan *Internet of Things* yaitu sebuah sistem *monitoring* penggunaan kapasitas tabung gas dan air galon pada *Smart Kitchen* berbasis *Internet of Things*, yang dimana pengguna dapat mengetahui dan mengakses melalui aplikasi Android yang terhubung dengan internet. Dalam pembuatan proyek akhir ini, digunakan suatu sensor berat (*load cell*) untuk mendeteksi berat tabung gas dan air galon yang kemudian terhubung dengan sebuah modul HX711 yang berfungsi sebagai penguat dan membaca sinyal sensor berat (*load cell*) lalu terhubung sebuah mikrokontroler sebagai pusat kendali dan data hasil pada mikrokontroler dikirim ke database yang kemudian dapat diakses pada aplikasi android yang sudah terhubung internet, yang dimana pengguna dapat dengan mudah memantau dan mengetahui system dimanapun berada.

Dengan dibuatnya system *monitoring* penggunaan tabung gas dan air galon berbasis *Internet of Things* ini diharapkan dapat membantu dan memudahkan pengguna dalam permasalahan kehidupan sehari-hari dengan memanfaatkan teknologi yang ada.

II. DASAR TEORI

2.1 Internet of Things

Internet of Things (IoT) diartikan sebagai segala benda yang dapat berkomunikasi dengan suatu benda lain, seperti komunikasi machine to machine, komunikasi manusia dengan computer serta akan meluas sampai komunikasi ke segala benda [17]. Suatu benda dapat dikatakan IoT apabila benda tersebut

tersambung ke suatu jaringan lokal maupun global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. IoT bekerja dengan memanfaatkan sebuah argumentasi dari pemrograman yang setiap perintahnya dari suatu argumen menghasilkan interaksi dan komunikasi antar sesama mesin yang terhubung secara otomatis dengan internet sebagai media penghubung [18].

2.2 Sensor Berat

Sensor berat atau *load cell* merupakan suatu sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban. *Load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, Pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan [14]. Keluaran dari *load cell* adalah tegangan analog dalam kisaran millivolt. Oleh karena itu dibutuhkan suatu amplifier dan ADC untuk menguatkan tegangannya, yaitu modul HX711. Keluaran dari *load cell* dihubungkan pada tiga buah kabel modul HX711 yaitu +Excitation (merah), -Excitation (hitam) dan -Signal (putih) [15].

2.3 Modul HX711

HX711 adalah suatu modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroler melalui TTL232 [12].

HX711 merupakan modul ADC dan amplifier akurat yang dirancang untuk pengukuran berat dengan cara dihubungkan secara langsung pada rangkaian jembatan sensor. Digunakan untuk mengubah sinyal listrik dari sensor berat menjadi sinyal digital yang dikuatkan terlebih dahulu [3].

2.4 Arduino

Arduino uno adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin digital input/output, 6 pin digital dapat digunakan sebagai output PWM, 6 pin analog input, 16 MHz crystal osilator, koneksi USB, In-Circuit Serial Programming (ICSP), eksternal power supply, dan tombol reset. Arduino dapat dikoneksikan dan diprogram dengan komputer menggunakan kabel USB [9]. Selain berfungsi sebagai penghubung untuk pertukaran data,

kabel USB juga akan mengalirkan arus DC 5 Volt pada papan Arduino sehingga tidak diperlukan sumber daya eksternal. Saat arduino mendapat supply daya, lampu LED indikator daya pada papan Arduino akan menyala dan menandakan bahwa arduino siap bekerja.

2.5 Modul wifi ESP8266

Modul Wifi ESP8266 merupakan sebuah modul WiFi yang semakin digemari para *hardware developer*. Modul ini bersifat SOC (*System on Chip*), dimana kita dapat melakukan programming langsung pada modul ini tanpa membutuhkan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya dari modul wifi ini yaitu dapat menjalankan peran sebagai *station*, *access point* dan keduanya [12].

2.6 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Android adalah sistem operasi yang bersifat open source (sumber terbuka). Disebut open source karena sumber code (kode sumber) dari system operasi Android dapat dilihat, di-download, dan dimodifikasi secara bebas. Paradigma open source ini memudahkan pengembangan teknologi Android karena semua pihak yang tertarik dapat memberikan kontribusi, baik pada pengembangan system operasi maupun aplikasi [1].

2.7 Android Studio

Android Studio adalah Lingkungan Pengembangan Terpadu - Integrated Development Environment (IDE) untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA. IntelliJ IDEA sendiri adalah *Java Integrated Development Environment* (IDE) yang dikembangkan oleh JetBrains, untuk mengembangkan perangkat lunak komputer. IntelliJ IDE berfungsi untuk membantu pengguna dalam dunia per-coding-an baik dari segi navigasi, penyokong produktivitas, hingga code editor yang cerdas. [2]

2.8 Firebase

Firebase adalah layanan DbaaS (*Database as a Service*) dengan konsep realtime. Produk utama Firebase yaitu suatu database yang menyediakan API untuk memungkinkan pengembangan menyimpan dan sinkronisasi data lewat *multiple client*. Firebase juga menyediakan *library* untuk berbagai *platform*, untuk *browser javascript* dan untuk *mobile*

menggunakan Objective-C atau Android API. [4]

2.9 Firebase Real Time Database

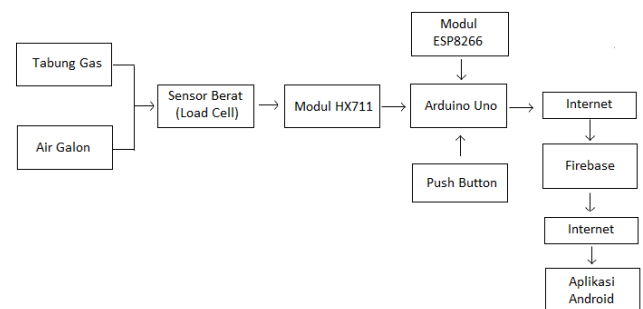
Firebase Realtime Database adalah database yang di-host di cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika Anda membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan JavaScript, semua klien akan berbagi sebuah instance Realtime Database dan menerima update data terbaru secara otomatis. [5]

2.10 Javascript

JavaScript bahasa pemrograman yang sangat matang dan dapat dikolaborasi dengan dokumen HTML dan digunakan untuk membuat website yang interaktif. JavaScript diciptakan oleh Brendan Eich yang juga co-founder dari Mozilla project, Mozilla Foundation dan Mozilla Corporation. JavaScript sendiri merupakan bahasa yang cukup kompleks namun sangat fleksibel, dan banyak Developer (Programmer) telah menyediakan tool yang berdiri diatas core JavaScript agar anda dapat menggunakan fungsi-fungsi ekstra. [7]

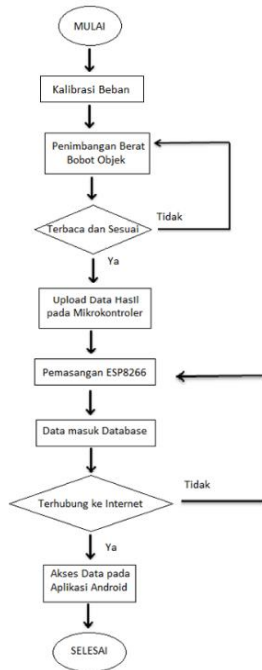
III. MODEL SISTEM

3.1 Blok Diagram Sistem



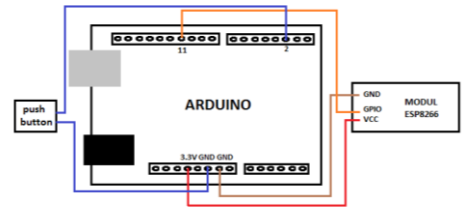
Gambar 3. 1 Blok Diagram

3.2 Flowchart Sistem Keseluruhan



Gambar 3.2 Flowchart sistem keseluruhan

3.3.2 Perancangan Modul wifi ESP8266 dan Push Button



Gambar 3. 5 Konfigurasi modul Wifi ESP8266 dan push button to arduino

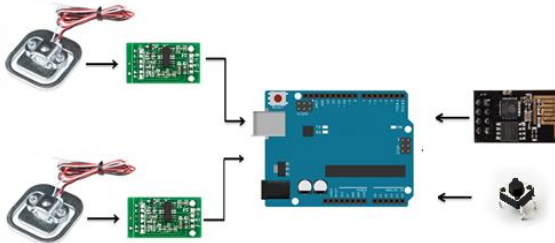
3.3.3 Perancangan Casing

Alat sistem monitoring tabung gas dan air galon ini mirip hal nya dengan sebuah timbangan. Bahan dasar yang digunakan terbuat dari susunan kerangka besi berbentuk kubus (empat sisi dengan masing-masing sisi terbuka) dengan ukuran 40 x 23 cm, yang kuat untuk menopang berat beban objek.



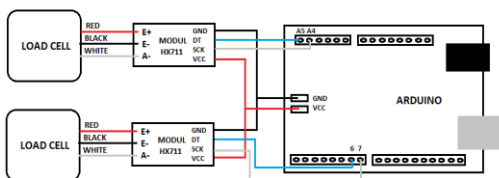
Gambar 3. 6 Desain dan hasil perancangan

3.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)



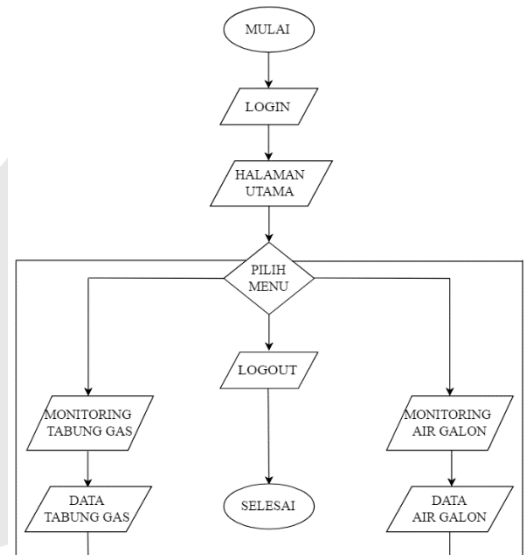
Gambar 3. 2 Diagram Blok Hardware

3.3.1 Perancangan Sensor Berat (Load Cell)



Gambar 3. 4 Konfigurasi load cell to modul HX711 to arduino

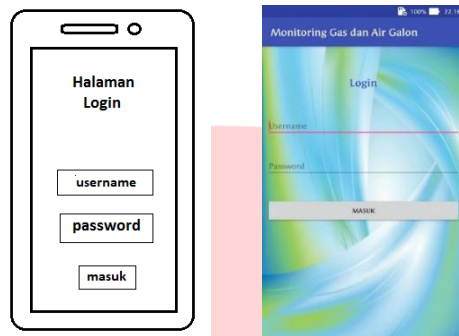
3.4 Perancangan Perangkat Lunak (software)



Gambar 3.7 flowchart software

3.5 Perancangan Antar Muka

3.5.1 Perancangan Antar Muka Halaman Login



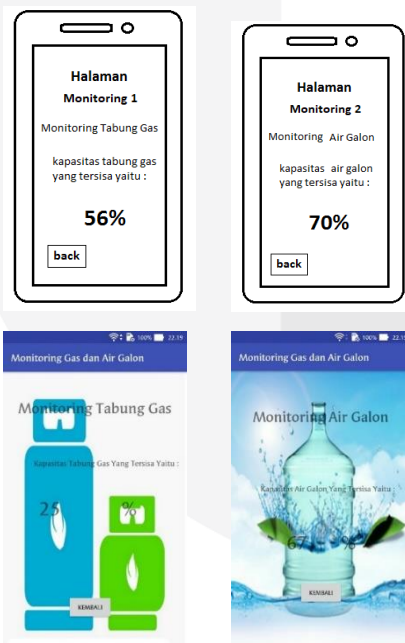
Gambar 3. 8 Tampilan halaman login

3.5.2 Perancangan Antar Muka Halaman Utama



Gambar 3.9 Tampilan halaman utama

3.5.3 Perancangan Antar Muka Halaman Monitoring



Gambar 3. 10 tampilan halaman monitoring

3.6 Rumus Penurunan

Untuk menampilkan data akhir dari modul

HX711 dalam bentuk persen, digunakan rumus penurunan nilai sebagai berikut. Gas:

$$ValGas = \frac{meanGas}{(maxGas - minGas)} \times 100$$

Keterangan:

- ValGas : nilai gas Akhir (%)
- MeanGas: nilai gas terbaca
- Max Gas : nilai berat total gas
- Min Gas : nilai berat tabung gas kosong

Air Galon:

$$ValGal = \frac{meanGal}{(maxGal - minGal)} \times 100$$

Keterangan:

- ValGal : nilai air galon akhir (%)
- MeanGal: nilai air galon terbaca
- Max Gal : nilai berat total air galon
- Min Gal : nilai berat galon kosong

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Implementasi aplikasi akan diterapkan pada android versi 6.0.1 atau Marshmallow. Sedangkan untuk implementasi alat akan diterapkan pada tabung gas 3 kg dan air galon 19 liter.

4.2 Pengujian

4.2.1 Pengujian Fungsionalitas Alat

1. *Push Button*

Berdasarkan pengujian, push button sudah berhasil melakukan kalibrasi beban minimal dan maksimal.

2. *Sensor Berat dan Modul HX711*

Pengujian pada sensor berat dan modul HX711 ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor berat dapat menghasilkan berat suatu beban atau tidak. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sensor berat sudah berhasil menampilkan berat.

4.2.2 Pengujian Halaman Login

Pada pengujian halaman login akan dilakukan beberapa kemungkinan. Dan sebelumnya penulis telah mensetting *username* dan *password* aplikasi dengan kata "admin". Berdasarkan pengujian pertama dilakukan pengujian dengan tipe masukan username dan password benar, hasil keluaran yang dihasilkan berhasil, pengguna dapat masuk ke halaman berikutnya. Pengujian kedua, ketiga dan keempat dilakukan pengujian dengan tipe masukan masing-masing username benar, password salah dan sebaliknya, dan disimpulkan pengguna tidak dapat login atau tidak bisa menuju halaman

berikutnya.

4.2.3 Pengujian Akurasi Data Sensor Berat

1. Pengujian akurasi data sensor berat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui akurasi data dari sensor berat. Pengujian dilakukan menggunakan beban sebesar 15 kg dengan cara mengurangi dan menambah beban secara bertahap sampai dengan 25x pengulangan. Berdasarkan pengujian dihasilkan hasil rata-rata eror dari akurasi data sensor berat sebesar 2.038%.

2. Pengujian Kapasitas Tabung Gas

Pengujian ini dilakukan dengan pemisalan beban seberat 8 kg sebagai objek tabung gas, untuk mempermudah Note: tabung gas 3 kg (melon) : berat tabung 5kg dan berat isi 3kg. Berdasarkan hasil tabel pengujian, didapat rata-rata eror sebesar 2.0925%.

3. Pengujian kapasitas air galon

Pengujian dilakukan langsung dengan menimbang objek air gallon seberat 19kg melalui tahapan mengurangi berat dari beban maksimal ke minimum. Berdasarkan tabel hasil diatas, didapatkan rata-rata eror pengujian sebesar 8.33%.

4.2.4 Pengujian Delay Pengiriman Data

Pengujian delay dibagi menjadi dua bagian, yaitu pengujian delay pada saat pengiriman data dari hardware ke database dan pengujian delay pada saat pengiriman data dari database ke aplikasi.

1. Pengujian delay *hardware* ke database

Berdasarkan pengujian, dapat disimpulkan bahwa rata-rata delay pengiriman data dari hardware ke database adalah 3.51 detik.

2. Pengujian delay database ke aplikasi

Berdasarkan pengujian, dapat disimpulkan bahwa rata-rata delay pengiriman data dari database ke aplikasi adalah 0.70 detik.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Proyek Akhir ini adalah :

1. Aplikasi ini dapat menampilkan kapasitas sisa dari tabung gas dan air galon berupa data opsersen pada aplikasi android.

Pengguna dapat mengakses dimanapun asal pengguna terhubung ke koneksi internet.

2. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan hardware sudah terintegrasi dengan baik dengan database, dan juga database sudah terintegrasi baik ke aplikasi android.
3. Pada hasil pengujian tabung gas 3kg dengan berat 8kg (tabung kosong 5kg dan isi 3kg) didapatkan rata-rata eror sebesar 2.0925% dan hasil pengujian air galon dengan beban sebesar 19kg didapat rata-rata eror sebesar 8.33%.
4. Delay rata-rata pada saat pengiriman data dari hardware ke database adalah 3.51 detik.
5. Delay rata-rata pada saat pengirimandata dari database ke aplikasi adalah 0.70 detik.

5.2 Saran

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada Proyek Akhir ini. Penulis mengharapkan kepada pembaca agar dapat mengembangkan lebih dari Proyek Akhir ini, seperti :

1. Menambah sensor disetiap sudut *hardware* agar hasil lebih stabil dan akurat.
2. Dibuat desain aplikasi yang lebih menarik dan ditambahkan beberapa fitur seperti contoh notifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Android [https://id.wikipedia.org/wiki/Android_\(sistem_operasi\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi)) diakses pada tanggal 19 desember 2017.
- [2] Android Studio <https://developer.android.com/studio/intro/idx.html?hl=id>. Diakses pada tanggal 3 januari 2018.
- [3] Avia Semiconductor, HX711 24-Bit Analog-to-Digital Converter (ADC) for Weigh Scales, [pdf], (www.cdn.sparkfun.com diakses tanggal 5 Juli 2017)
- [4] F. Djuandi, "Pengenalan Arduino," E-book. www.tobuku.com, hal. 1–24, 2011.
- [5] Firebase <https://firebase.google.com/?hl=id>. Diakses pada tanggal 3 januari 2018.
- [6] Firebase Realtime Database <https://firebase.google.com/docs/database/?hl=id>. Diakses pada tanggal 3 januari 2018.
- [7] Gambar Arduino: <http://electricityofdream.blogspot.com/2016/09/kegunaan-dan-fungsi-arduino.html>
- [8] Gambar load cell : <https://www.instructables.com/id/Make-your-weighing-scale-hack-using-arduino/>
- [9] Gambar Modul HX711 <https://www.instructables.com/id/Make-your-weighing-scale-hack-using-arduino/>
- [10] Gambar modul wifi <https://www.sparkfun.com>
- [11] JavaScript [https:// developer.mozilla.org/id/docs/ Learn/ Getting_started_](https://developer.mozilla.org/id/docs/Learn/Getting_started_)

- with_the_web/ JavaScript J_basics. Diakses pada tanggal 3 januari 2018.
- [12] Mehta, Mannan. 2015. "Esp 8266: A Breakthrough In Wireless Sensor Networks And Internet Of Things". International Journal of Electronics and Communication Engineering & Technology.
- [13] Modul Penguat HX711 <http://rohmedi.my.id/2014/10/06/timbangan-5kg-hx711/> diakses pada tanggal 29 september 2017.
- [14] PUTRA, M. RIZKY. 2016. *Aplikasi Sensor Load Cell Sebagai Pengukur Berat Serpihan Cangkir Plastik Air Mineral Untuk Menonaktifkan Motor Ac Pada Rancang Bangun Mesin Penghancur Plastik*. Other thesis, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA.
- [15] Putri, Inshy Ramadyan. 2017. Proyek Akhir "Perancangan dan implementasi alat pemberi makan kucing menggunakan mikrokontroler berbasis google firebase". Bandung. Universitas Telkom.
- [16] R. H. Sudhan, M. G. Kumar, A. U. Prakash, S. A. R. Devi, dan S. P. 2015. "Arduino Atmega-328 Microcontroller," Ijireeice, vol. 3, no. 4, hal. 27–29.
- [17] S. D. T. Kelly, N. K. Suryadevara, and S. C. Mukhopadhyay. 2013. "Towards the implementation of IoT for environmental condition monitoring in homes," IEEE Sens. J., vol. 13, no. 10, pp. 3846–3853.
- [18] Syahbudin. 2015. "Analisis Penerapan Smart City Dan Internet Of Things (Iot) Di Indonesia".