

Realisasi *Internet of Things* (IoT) Berbasis Android untuk Aplikasi Pengendali dan Pemantau Fitur-Fitur pada Mesin Cuci Sharp ES-F950P-GY

Delvitho Fitzgerald Solemede¹, Andry Haidar², Maya Rahayu³

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail: viitho030699@gmail.com

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail: andry.haidar@polban.ac.id

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail: mayarahayu@polban.ac.id

ABSTRAK

Mencuci merupakan rutinitas yang selalu dilakukan setiap orang. Pada era ini kegiatan mencuci sudah banyak menggunakan mesin, karena dinilai lebih mudah dalam penggunaannya. Tetapi, hal tersebut kurang efektif dikarenakan manusia harus mengoperasikan mesin cuci langsung pada perangkatnya sehingga dapat mengganggu aktivitas lain yang sedang dikerjakan bersamaan dengan kegiatan mencuci. Penggunaan metoda *Fuzzy Logic Controller* untuk mengendalikan mesin cuci mengharuskan manusia/pengguna memasukan data-data pencucian secara manual pada komputer. Hal ini tidak efisien dalam manajemen waktu. Penggunaan *smartphone* melalui jaringan *local* WiFi untuk mengoperasikan mesin cuci dinilai belum dapat mengatasi masalah-masalah yang ada karena, adanya keterbatasan jarak dalam pengoperasiannya. Dibutuhkan solusi untuk dapat mengatasi masalah-masalah yang ada yaitu, sebuah alat untuk mengoperasikan mesin cuci dari jarak jauh melalui internet, mengingat penggunaan internet lebih dominan dalam kehidupan sehari-hari. Cara kerja alat ini adalah manusia mengoperasikan mesin cuci melalui aplikasi pencucian pada *smartphone* dimana *smartphone* tersebut terhubung dengan NodeMCU melalui internet. NodeMCU akan mengendalikan motor servo untuk menekan tombol-tombol sekaligus memantau proses pencucian yang berlangsung pada mesin cuci. Penggunaan *web server IoT*, *thingspeak*, bertujuan untuk menyimpan data yang dikirimkan sekaligus dibaca oleh aplikasi dan NodeMCU. Dengan demikian, pengendalian dan pemantauan proses pencucian pada mesin cuci dapat diakses melalui *smartphone* dimanapun dan kapanpun secara *real-time*.

Kata Kunci

Mesin Cuci, NodeMCU, Motor Servo, Thingspeak, IoT

1. PENDAHULUAN

Dari zaman ke zaman, proses mencuci dilakukan dengan berbagai cara, termasuk dengan menggunakan mesin cuci. Meskipun kegiatan mencuci sekarang ini banyak dilakukan dengan mesin tetap saja terdapat masalah-masalah yang dihadapi oleh penggunanya dalam kegiatan pencucian.

Beberapa faktor yang menjadi masalah ialah penggunanya tidak dapat mengoperasikan mesin cuci dari jarak jauh karena tidak adanya teknologi pengendali jarak jauh pada mesin cuci tersebut. Ketika proses mencuci dengan mesin berlangsung seseorang sering lalai, dalam hal ini berupa pencucian yang telah selesai tetapi tidak diketahui sehingga mengakibatkan pakaian menjadi bau karena lembab. Terkadang kegiatan mencuci juga dapat mengganggu aktivitas lain yang sedang dilakukan secara bersamaan seperti bekerja, berolahraga, bermain, dll.

Selama ini, sistem yang ada hanya membuat mesin cuci dapat memilah pakaian-pakaian berdasarkan jenis bahan dan jenis noda pada pakaian serta mengatur penggunaan jumlah deterjen dan debit air yang digunakan dengan menggunakan *Fuzzy Logic Controller* [1].

Untuk mengatasi beberapa faktor diatas, cara awal yang efektif adalah kesadaran penggunanya dalam mengelola waktu untuk melakukan kegiatan pencucian. Salah satu hal lain yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut ialah dengan membuat sebuah sistem yang dapat mengendalikan sekaligus memantau kegiatan pencucian yang dilakukan oleh mesin cuci dari jarak jauh.

Tujuan penelitian ini untuk dapat mengimplementasikan *smartphone* untuk mengendalikan fitur tertentu dan mengawasi proses pencucian pakaian pada mesin cuci dari jarak jauh melalui internet secara *real-time* dan mengetahui

faktor yang mempengaruhi pengiriman dan pembacaan data oleh aplikasi ataupun NodeMCU.

2. LANDASAN TEORI

2.1 HTTP

HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) adalah sebuah protokol untuk mengirimkan dokumen *hypermedia* secara kolaboratif seperti HTML. HTTP juga merupakan istilah yang diberikan pada sebuah protokol dan dipergunakan untuk mengirimkan dokumen dari WWW (*World Wide Web*) [2]. Fungsi dari protokol HTTP itu sendiri yaitu untuk mengkomunikasikan satu komputer dengan lainnya. Protokol sendiri bisa diibaratkan seperti perintah yang wajib dijalankan setiap komputer agar dapat mengirim dan menerima pesan. Protokol ini dapat meminta/menjawab antara client dan *server*.

Cara Kerja HTTP



Gambar 1. Cara Kerja HTTP

Pada gambar 1, *client* berfungsi untuk meminta data ke *server* sedangkan *server* berfungsi memberikan respon pada *client*. Selain itu, HTTP juga berfungsi untuk menentukan bagaimana sebuah data atau pesan dapat ditransmisikan maupun diformat menjadi bentuk yang dapat merespon browser untuk menampilkan data-data tersebut.

2.2 Motor Servo SG90



Gambar 2. Motor Servo SG90

Motor Servo SG90 adalah motor dengan sistem *feedback* tertutup dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo, sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui port sinyal dari kabel motor.

Secara umum terdapat 2 jenis Motor Servo, yaitu Motor Servo *standard* dan Motor Servo *continuous* [3]. Motor Servo tipe *standard* hanya mampu berputar dari 0- 180 derajat, Motor Servo SG90 merupakan Motor Servo *standard*. Motor servo jenis ini sering dipakai pada sistem robotika misalnya untuk membuat “*Robot Arm*” (Lengan Robot). Sedangkan Motor Servo *continuous* dapat berputar sebesar 360 derajat. Motor Servo *continuous* sering dipakai untuk *Mobile Robot*.

2.3 NodeMCU



Gambar 3. NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah *platform IoT* yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua* yang dapat membantu *programmer* dalam membuat purwarupa produk IoT. Pengembangan kit ini didasari oleh modul ESP8266 yang dalam satu *board* sudah terintegrasi GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) [4].

2.4 Power Supply MB102 3.3V/5V

Gambar 4 merupakan tampilan dari modul *breadboard power supply* MB102 adalah modul *board power supply* yang didesain khusus untuk pemakaian atau penggunaan pada *project board*, modul ini mampu memberikan dua tegangan *supply* dc, yakni tegangan 5V dan 3.3V [5].



Gambar 4. Power Supply MB102

Spesifikasi Modul :

- *Input Voltage* : 6.5V to 12V (DC)
- *Output Voltage* : 3.3V dan 5V (DC)
- *Maksimum Output Current* : 700mA

2.5 AMS1117 5V

Modul AMS1117 seperti gambar 5, merupakan modul regulator yang berfungsi sebagai penurun tegangan DC to DC yang terdiri dari beberapa level regulasi yaitu 2.85V, 3.3V, dan 5V. Dengan kata lain output dari modul regulator ini bersifat *fixed* atau tetap [6]. Disebut modul karena AMS1117 telah dikemas dengan beberapa komponen pendukung lainnya dalam satu *board*.



Gambar 5. AMS1117 5V

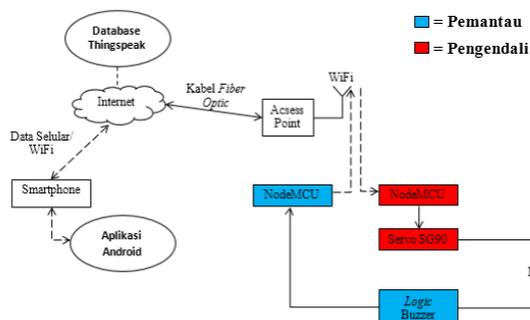
Berikut adalah spesifikasi dari AMS1117 5V :

- Onboard AMS1117 – 5 chip.
- Tegangan input berkisar antara 7V - 9V (Tegangan input harus lebih besar darinya).
- Output: 5V , 1A
- Mempunyai power indikator untuk mengindikasikan power sedang menyala yaitu : LED menyala berwarna merah.
- 2 Port row pin pada *input* dan *output*.
- Dimensi: 2.5cm x 1.1cm
- *Dual-panel design*.

3. METODOLOGI

3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Seperti yang ditampilkan pada gambar 6. Sistem yang direalisasikan ini dibagi ke dalam dua bagian, yaitu bagian alat dan bagian aplikasi.



Gambar 6. Blok Diagram Sistem Keseluruhan

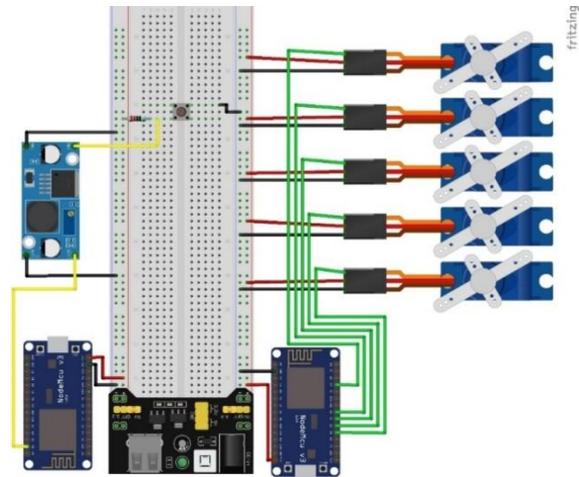
Bagian alat dalam sistem ini mempunyai 2 fungsi yaitu sebagai pengendali dan sebagai pemantau. Bagian pengendali pada alat ini terdiri dari NodeMCU dan 5 buah motor servo SG90 yang ditempatkan pada tombol-tombol untuk beberapa fitur mesin cuci antara lain tombol power, start/pause, proses, mode, set. Sedangkan pada bagian pemantaunya menggunakan NodeMCU yang

terhubung dengan input buzzer pada mesin cuci. Hal yang dipantau merupakan logic dari output mesin cuci kepada input buzzer untuk membunyikan buzzer. Buzzer akan berbunyi apabila mendapatkan kondisi logic 1 dan tidak akan berbunyi jika mendapatkan kondisi logic 0 dari mesin cuci. Setiap NodeMCU terhubung dengan access point yang dapat mengakses internet.

Pada bagian aplikasi, dibuat aplikasi pada smartphone sebagai media pengguna untuk mengendalikan dan memantau fitur-fitur pada mesin cuci. Setiap informasi yang dikirimkan ataupun didapatkan oleh aplikasi tersebut disimpan di dalam database Thingspeak. Database Thingspeak berisi informasi yang dikirimkan oleh NodeMCU dan aplikasi pada smartphone melalui jaringan internet.

3.2 Perealisasian Sistem

Perealisasian sistem terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian alat dan bagian aplikasi.

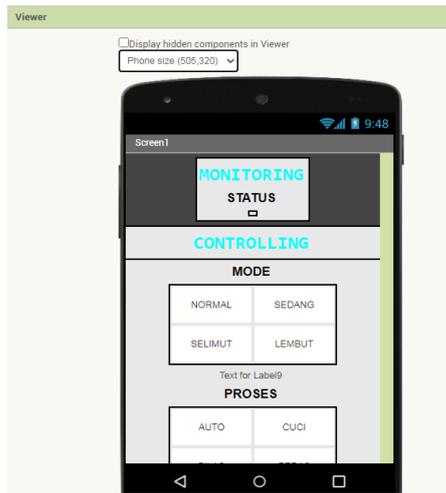


Gambar 7. Rangkaian *Controlling* dan *Monitoring*

Bagian alat, seperti yang ditampilkan pada gambar 7, terdapat 2 buah NodeMCU, 5 buah motor servo SG90, dan modul regulator 5V dicatu menggunakan modul power supply 5V. Penggunaan modul regulator 5V bertujuan sebagai penstabil arus dan tegangan dari input logic buzzer ke NodeMCU.

Setiap jalur ground motor servo SG90 dan modul regulator 5V harus terhubung juga dengan jalur ground pada NodeMCU. Hal ini bertujuan agar terbentuk sebuah rangkaian loop tertutup baik pada NodeMCU dengan motor servo SG90 ataupun NodeMCU dengan modul regulator 5V. Jika jalur ground pada motor servo SG90 dan modul regulator 5V tidak terhubung dengan jalur ground NodeMCU maka motor servo SG90 tidak akan dapat menerima dan mengeksekusi perintah dari NodeMCU ataupun NodeMCU tidak akan bisa menerima dan mengeksekusi masukan dari modul regulator 5V.

Peralisasian aplikasi dimulai dengan merancang tampilan dan program pada aplikasi seperti gambar 8 menggunakan Mit App Inventor.



Gambar 8. Tampilan Aplikasi

Tampilan aplikasi dari sistem ini menggunakan 1 tampilan saja tetapi memiliki fitur-fitur untuk mengendalikan serta mamantau proses pencucian pada mesin cuci. Adapun fitur-fitur tersebut diantaranya :

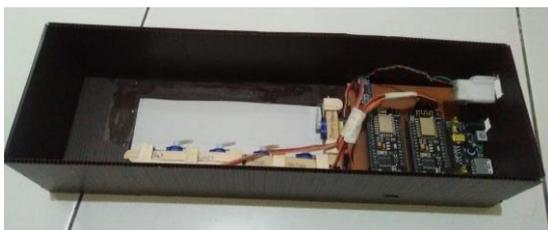
1. Fitur Monitoring

Fitur ini merupakan bagian untuk menampilkan status pencucian yang dilakukan oleh mesin cuci. Status pencucian yang akan ditampilkan adalah “Belum Mencuci” dan “Sedang Mencuci”.

2. Fitur Controlling

Pada fitur controlling terdapat 2 bagian, yaitu bagian mode dan proses. Pada bagian mode terdapat 4 buah tombol yaitu, tombol Normal, Sedang, Selimut, Lembut dan pada bagian proses terdapat 4 buah tombol yaitu tombol Auto, Cuci, Bilas, Peras. Ketika tombol-tombol tersebut ditekan maka tombol tersebut akan berubah menjadi merah. Hal ini mengindikasikan bahwa mode dan proses pencucian yang dipilih oleh pengguna. Pada bagian controlling juga terdapat 2 tombol utama yaitu tombol On/Off dan Start/Pause.

Realisasi dari sistem pengendali dan pemantau yang telah terintegrasi ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Realisasi Rangkaian Controlling dan Monitoring

4. PENGUJIAN

Pengujian bertujuan untuk menilai ketepatan dari sistem yang telah dibuat dalam melakukan fungsinya sehingga sistem tersebut dapat dipercaya dan memberikan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan.

Parameter-parameter yang akan diujikan pada sistem ini, yaitu :

1. Pengujian pengiriman dan penyimpanan data dari aplikasi ke channel thingspeak pengendali serta pembacaan data dari channel thingspeak pemantau.
2. Pengujian pengiriman dan penyimpanan data dari NodeMCU ke channel thingspeak pemantau serta pembacaan data dari channel thingspeak pengendali.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian ini, terdapat 3 bagian yang diuji yaitu bagian pengiriman, dan penyimpanan, dan pembacaan data. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mengetahui durasi yang diperlukan dalam pengiriman, penyimpanan, dan pembacaan data oleh aplikasi dan NodeMCU ke *Thingspeak*. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan metoda yang sama kemudian hanya diambil dua sampel hasil pengujian yang diambil sebagai perbandingan, yaitu hasil pengujian yang memiliki respon waktu tercepat dan respon waktu terlama. Pengujian ini menggunakan *stopwatch* pada *smartphone* untuk mengukur waktu.

Tabel 1. Hasil Pengujian Pengiriman, Penyimpanan, Pembacaan Data dari Aplikasi ke *Channel Thingspeak* Pengendali dengan Waktu Tercepat

Button	Pengiriman data (detik)	Penyimpanan data (detik)	Pembacaan data (detik)
ON	0	1.2	1.2
OFF	0	1.2	1.2
START	0	1.3	1.4
PAUSE	0	1.3	1.2
CUCI	0	1.1	1.1
BILAS	0	1.3	1.1
PERAS	0	1.3	1.1
AUTO	0	1.2	1.1
NORMAL	0	1.2	1.2
SEDANG	0	1.2	1.2
SELIMUT	0	1.3	1.2
LEMBUT	0	1.3	1.2
Rata-Rata	0	1.24	1.18

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengiriman, Penyimpanan, Pembacaan Data dari Aplikasi ke *Channel Thingspeak* Pengendali dengan Waktu Terlama

Button	Pengiriman data (detik)	Penyimpanan data (detik)	Pembacaan data (detik)
ON	0	1.3	1.3
OFF	0	1.3	1.6
START	0	1.3	1.4
PAUSE	0	1.5	1.4
CUCI	0	1.2	1.4

BILAS	0	1.3	1.3
PERAS	0	1.3	1.3
AUTO	0	2.1	1.2
NORMAL	0	1.3	1.3
SEDANG	0	1.3	1.3
SELIMUT	0	1.4	1.4
LEMBUT	0	1.4	1.4
Rata-Rata	0	1.39	1.36

Dari tabel 1 dan tabel 2, pada kolom pengiriman data, waktu yang diperoleh adalah 0. Karena pengiriman data didefinisikan sebagai ketika pengguna menekan *button* pada aplikasi kemudian *button* tersebut memberikan *feedback* berupa tampilan *button* yang berubah warna yang menandakan *button* tersebut tertekan dan data dikirimkan ke *Thingspeak*. Warna hijau dan merah pada tabel menunjukkan waktu tercepat (hijau) dan waktu terlama (merah) pada kolom tersebut.

Pengiriman data dilakukan dengan menekan setiap *button* pengendali pada aplikasi pengendali dan pemantau fitur-fitur mesin cuci Sharp ES-F950P-GY secara bergantian dengan jeda penekanan antara *button* sebelumnya dengan *button* selanjutnya adalah ± 15 detik. Hal ini bertujuan untuk menghindari data baru tidak dapat tersimpan dalam *database Thingspeak* dikarenakan adanya antrean data (*delay*) yang terjadi ketika *user/pengguna* meng-*upload* data baru ke *channel Thingspeak* yang sama dalam waktu berdekatan atau kurang dari 15 detik.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pembacaan Data oleh NodeMCU dari *Channel Thingspeak* Pengendali

Data	Pembacaan data (detik)	
	Waktu Tercepat	Waktu Terlama
ON	1.2	1.2
OFF	1.5	1.3
START	1.2	2.3
PAUSE	1.2	1.3
CUCI	1.2	1.2
BILAS	1.3	1.3
PERAS	1.2	1.3
AUTO	1.2	1.7
NORMAL	1.4	1.4
SEDANG	1.3	1.3
SELIMUT	1.3	1.5
LEMBUT	1.3	1.3
Rata-Rata	1.28	1.43

Data yang diperoleh adalah total waktu pengujian mulai dari data dimasukkan ke *channel thingspeak* pengendali, hingga NodeMCU berhasil mengeksekusi data tersebut dengan menggerakkan motor servo SG90 sesuai dengan data yang diterima.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengiriman dan Penyimpanan Data oleh NodeMCU dari *Channel Thingspeak* Pemantau

Objek Pengujian	Pengiriman data (detik)	Penyimpanan data (detik)	
		Waktu Tercepat	Waktu Terlama
<i>Button</i> mesin cuci yang tertekan	0	8.3	8.4

<i>Alarm</i> pencucian telah selesai	0	8.3	8.4
<i>Alarm</i> tabung belum tertutup	0	8.3	8.6
<i>Alarm</i> air tidak mengalir ke tabung	0	8.4	8.1
Rata-rata	0	8.33	8.38
Rata-rata sebenarnya	0	$(8.33 - 7) = 1.33$	$(8.38 - 7) = 1.38$

Waktu yang diperoleh merupakan akumulasi dari delay yang buat pada program selama ± 7 detik sebelum data dikirim ke *channel thingspeak* pemantau. Penggunaan *delay* pada program bertujuan untuk mengecek kembali apakah masih terdapat kondisi *logic '1'* pada *input buzzer* (*buzzer* berbunyi) dalam rentang waktu ± 7 detik sebelum data dikirim ke *channel thingspeak* pemantau. Jika masih terdapat kondisi *logic '1'* maka, NodeMCU akan melanjutkan menghitung jumlah kondisi *logic '1'*, jika tidak maka, data akan langsung dikirimkan ke *channel thingspeak* pemantau. Dengan demikian diperoleh rata-rata sebenarnya dari data yang terkirim hingga tersimpan ke *channel thingspeak* pemantau adalah 1.33 detik (waktu tercepat) dan 1.38 (waktu terlama).

6. KESIMPULAN

Sistem Realisasi *Internet of Things* (IoT) Berbasis Android Untuk Aplikasi Pengendali dan Pemantau Fitur-Fitur Pada Mesin Cuci Sharp ES-F950P-GY telah berhasil direalisasikan dan diuji kinerjanya. Setiap komponen dan modul-modul bekerja dengan optimal sesuai yang diharapkan. Aplikasi telah berhasil mengendalikan sekaligus memantau fitur-fitur pada mesin cuci Sharp ES-F950P-GY melalui jaringan *internet* secara *real-time*. Akan tetapi terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pengiriman dan pembacaan data oleh aplikasi ataupun NodeMCU diantaranya :

1. Koneksi jaringan yang digunakan *smartphone*.
2. Penggunaan secara gratis *platform* IoT *thingspeak* sebagai *server* untuk menyimpan data dari aplikasi dan NodeMCU memiliki *delay* (antrean data) ± 15 detik ketika mengunggah data baru ke *channel thingspeak* yang sama dalam satu waktu.
3. Program *delay* pada aplikasi ataupun NodeMCU.
4. Perpindahan *state* khususnya pada fitur proses dan mode yang mempunyai 4 buah *state*. Jika perpindahan *state* dari *state* yang satu ke *state* selanjutnya hanya 1x (satu kali) perpindahan maka, durasi yang dibutuhkan lebih singkat, akan tetapi sebaliknya, Jika perpindahan *state* dari *state* yang satu ke *state* selanjutnya lebih dari 1x (satu kali) perpindahan, maka durasi yang dibutuhkan lebih lama.

Saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk melakukan pengembangan lebih lanjut pada alat dan sistem yang telah dikerjakan yaitu

1. Sebaiknya menggunakan web server sendiri/yang berbayar untuk mendapatkan time response yang sangat cepat dalam pengiriman dan pembacaan data.
2. Menggunakan battery sebagai cata daya alat, agar penggunaan alat lebih portabel dan menghindari penggunaan catu daya bertegangan 220V AC yang bersamaan dengan mesin cuci, karena hal ini dapat memicu kebakaran atau korsleting yang kerap terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Obbadi, "Sistem Kendali Mesin Cuci Otomatis dengan Fuzzy Logic Controller," Universitas DR. Soetomo, Surabaya, 2010.
- [2] D. Amalia, "idwebhost," 7 Desember 2017. [Online]. Available: <https://idwebhost.com/blog/tips-keren/pengertian-dan-fungsi-dari-http/>. [Accessed 27 Mei 2020].
- [3] A. Surnata, "Mengontrol Motor Servo Dengan Arduino," 2015. [Online]. Available: <https://tutorkeren.com/artikel/tutorial-lengkap-mengontrol-motor-servo-dengan-arduino.htm>. [Accessed 27 Mei 2020].
- [4] Ardutech, "ARDUTECH," 22 Februari 2020. [Online]. Available: <https://www.ardutech.com/apa-itu-nodemcu-v3-fungsinya-dalam-iot-internet-of-things/>. [Accessed 27 Mei 2020].
- [5] Osoyoo, "Osoyoo," 19 Juli 2019. [Online]. Available: <https://osoyoo.com/2017/07/19/mb102-3-3v5v-power-supply-module-with-usb-to-usb-power-cable/>. [Accessed 27 Mei 2020].
- [6] Jagobelanja, "Spesifikasi dan Karakteristik Seri IC AMS1117 3.3V," 2019. [Online]. Available: <https://www.jagobelanja.com/spesifikasi-dan-karakteristik-seri-ic-ams1117-3-3v/>. [Accessed 27 Mei 2020].