

# Perabot Multi Fungsi Berbasis Mikrokontroler

## Microcontroller Based Multifunctional Furniture

M F Wicaksono<sup>1</sup>, T R Talma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia  
Jl. Dipati Ukur No. 112 - 116, Bandung, Indonesia 40132

<sup>2</sup>Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia  
Jl. Dipati Ukur No. 112 - 116, Bandung, Indonesia 40132

\*email: mfajarw@email.unikom.ac.id

**ABSTRACT** – Minimalist homes have a limited size of space so that the use of furniture and other equipment must be very efficient and adapted to the size of the existing space. At present, the size of household furniture is relatively large and each only has one function. Based on the above problems it is necessary to make a piece of multifunctional furniture. In this study, the focus is on furniture in the form of a table that can change its size and function as needed. Tables that are made can change functions into small cabinets, small tables, and computer desks. All input changes are controlled using an android application that is run on a smartphone and will then be forwarded to the Arduino microcontroller via Bluetooth communication. The microcontroller will control the servo, relay and solenoid door lock and will read the input from the ultrasonic sensor related to the opening of the cabinet that utilizes the solenoid door lock. Based on the results of the analysis, there were a number of errors at the servo angle at the time of the experiment but this multifunctional table managed to change its function in each mode.

**Keywords** – Multi-Function Table, Arduino, Android, Servo, Solenoid, Ultrasonic

**ABSTRAK** – Rumah minimalis memiliki ukuran ruang yang terbatas sehingga dalam penggunaan perabot maupun peralatan lainnya harus sangat efisien dan disesuaikan dengan ukuran ruang yang ada. Saat ini ukuran perabot rumah tangga relatif cukup besar dan setiap hanya memiliki satu fungsi saja. Berdasarkan masalah di atas perlu dibuat sebuah perabot multifungsi. Pada penelitian ini fokus pada perabot berupa meja yang dapat berubah ukurannya dan fungsinya sesuai kebutuhan. Meja yang dibuat dapat berubah fungsi menjadi lemari kecil, meja kecil dan meja komputer. Semua input perubahan dikontrol menggunakan aplikasi android yang dijalankan pada smartphone dan selanjutnya akan diteruskan ke mikrokontroler Arduino melalui komunikasi bluetooth. Mikrokontroler akan mengontrol servo, relay dan solenoid door lock serta akan membaca input dari sensor ultrasonic terkait pembukaan kunci lemari yang memanfaatkan solenoid door lock. Berdasarkan hasil analisis, terdapat beberapa kesalahan pada sudut servo pada saat percobaan namun meja multifungsi ini berhasil berubah fungsi pada setiap modenya.

**Kata Kunci** – Meja Multi Fungsi, Arduino, Android, Servo, Solenoid, Ultrasonik

### 1. PENDAHULUAN

Keterbatasan lahan khususnya didaerah perkotaan menjadi masalah tersendiri bagi sebagian orang karena rumah dengan ukuran minimalis memiliki luas ruangan yang terbatas. Hal tersebut sangat berpengaruh pada penggunaan perabot rumah tangga. Ukuran setiap perabot harus disesuaikan dengan ukuran ruangan dan umumnya perabot yang ada hanya memiliki satu fungsi khusus. Berdasarkan masalah tersebut perlu adanya sebuah perabot yang memiliki fungsi lebih dari satu untuk menyiasati ukuran ruangan yang ada.

Pada penelitian ini fokus pada pembuatan meja multifungsi. Meja yang dibuat akan memiliki tiga mode, yaitu lemari kecil, meja kecil dan meja komputer serta dilengkapi dengan lemari yang pembukaannya dikontrol menggunakan mikrokontroler. Pada penelitian ini digunakan board mikrokontroler Arduino. Arduino adalah sebuah platform elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan. Hal tersebut ditujukan agar siapapun dapat membuat proyek interaktif dengan mudah dan menarik[1]. Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital dimana ke 14 diantaranya dapat

digunakan untuk output PWM. *Board* ini dilengkapi dengan 16 pin analog dan 4 pasang UART[2]. *Board* ini bekerja dengan tegangan 5V. Semua *input* untuk perubahan bentuk meja dikirim dari aplikasi android dengan memanfaatkan Bluetooth yang tersedia pada *smartphone*. Sistem operasi android ini berbasis kernel Linux yang dikembangkan oleh Google untuk *smartphone* maupun tablet[3]. Untuk membuat aplikasi Android, digunakan Tools App Inventor. App inventor merupakan sebuah tools yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi android. Tools ini bersifat open source. Untuk membuat aplikasi dapat dilakukan secara *online* atau disebut dengan istilah *online development environment* (ODE). Tools ini merupakan bahasa pemrograman berbasis blok [4]. Proses pembuatan program dilakukan dengan sistem *visual drag-and-drop*[5]. App Inventor sangat bergantung pada antarmuka berbasis web (*web-based*) [6]. Aktuator yang digunakan untuk perubahan bentuk meja adalah motor servo dimana Motor ini adalah jenis aktuator elektromekanis yang tidak berputar secara kontinu seperti motor DC/AC atau motor stepper. Motor servo digunakan untuk posisi dan memegang beberapa objek. Motor jenis ini digunakan dimana rotasi kontinu tidak diperlukan sehingga tidak digunakan untuk mengendalikan roda (kecuali servo ini dimodifikasi)[7].

Meja ini dilengkapi kunci untuk laci dimana kunci yang digunakan adalah solenoid door lock. Solenoid *door lock* adalah sebuah solenoid yang difungsikan sebagai pengunci pintu yang dapat dikontrol secara elektronik[8]. Untuk membuka laci kita dapat memasukkan password ke aplikasi kemudian mendekati tangan ke sensor ultrasonic pada meja agar laci terbuka secara otomatis. Jenis sensor ultrasonic yang digunakan adalah HC-SR04. HC-SR04 ini adalah modul sensor ultrasonik yang dapat mengukur jarak dengan rentang dari mulai 2cm sampai dengan 4cm, dimana akurasinya mencapai 3mm[1].

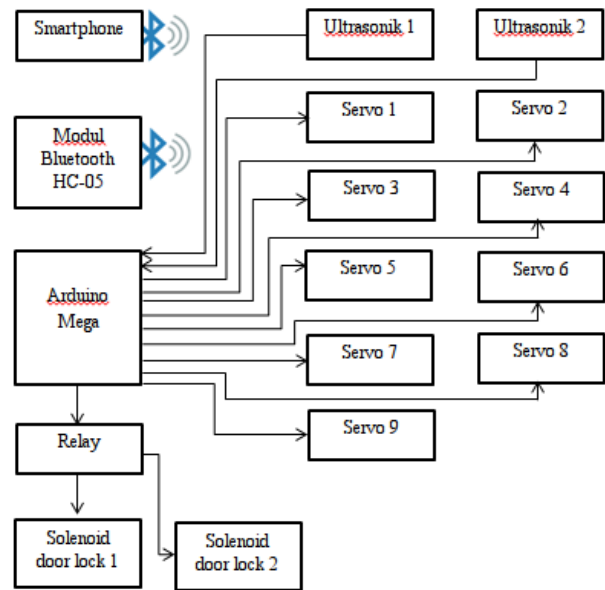
Semua *input* terkait perubahan bentuk yang dikirim dari aplikasi akan diterima oleh mikrokontroler. Selanjutnya, mikrokontroler akan mengaktifkan relay serta motor servo untuk mengubah bentuk meja sesuai mode perintah yang diterima.

Dengan adanya meja multi fungsi ini diharapkan mampu menjawab kebutuhan pengguna dalam penggunaan perabot dalam ukuran ruangan yang terbatas.

## 2. METODE DAN BAHAN

### 2.1. Diagram Blok

Gambar 1 di bawah ini menunjukkan diagram blok dari sistem yang akan dibuat.



Gambar 1. Diagram blok sistem

Berikut ini penjelasan dari diagram blok yang ditunjukkan pada gambar 6 di atas:

1. Keadaan awal dari alat ini berada pada mode 1.
2. Hubungkan Arduino Mega2560 dengan *smartphone* melalui *bluetooth*.
3. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak objek (dalam hal ini telapak tangan). Ketika jarak yang terukur kurang dari 5cm maka Arduino akan mengaktifkan relay. Relay merupakan saklar elektrik yang menggunakan elektromagnet untuk memindahkan saklar dari posisi off ke posisi on[9]. Pada gambar 2 terlihat dua jenis relay, yaitu relay SPST dan relay SPDT [10].



Gambar 2. Konfigurasi Relay SPST dan Relay SPDT

Selanjutnya Arduino akan memerintahkan motor servo 1 bergerak untuk mengeluarkan isi laci media penyimpanan..

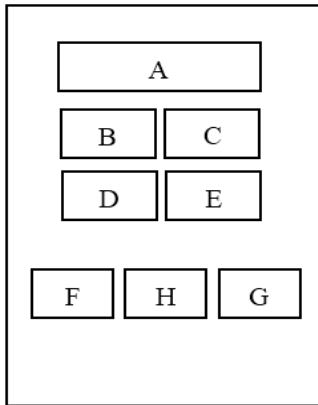
4. Motor Servo 2, 3, 4 dan 5 digunakan perangkat pada mode dua.
5. Servo 6, 7, 8 dan 9 digunakan untuk menggerakkan mode tiga

Pengontrolan bentuk meja dilakukan dengan menggunakan aplikasi android pada *smartphone* android. Pada aplikasi terdapat 3 mode, yaitu:

1. Mode satu berupa meja kecil untuk meletakkan pajangan ataupun benda lain
2. Mode dua berupa meja yang berukuran lebih besar, dapat digunakan sebagai meja komputer atau lainnya.
3. Mode tiga, digunakan untuk menjadi lemari yang dapat digunakan sebagai tempat meletakkan barang.

## 2.2. Rancangan Aplikasi dan Tampilan Aplikasi

Sesuai dengan tujuan awal, aplikasi yang dirancang mampu terhubung dengan arduino mega dengan menggunakan koneksi Bluetooth serta terdapat beberapa tombol untuk perubahan bentuk meja dan tombol kunci untuk lemari. Gambar 3 menunjukkan rancangan antarmuka dari aplikasi yang akan dibuat.



Gambar 3. Rancangan tampilan aplikasi

Berikut ini penjelasan fungsi dari setiap bagian yang terdapat pada gambar 4:

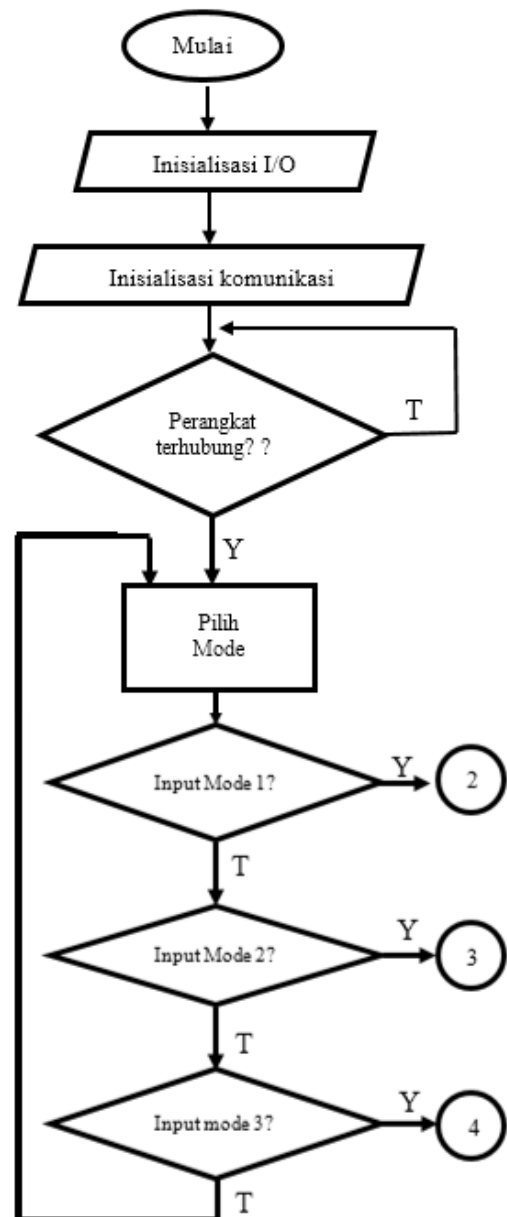
- a. Tombol A digunakan untuk konektivitas aplikasi dengan arduino mega.
- b. Tombol B digunakan untuk mengubah alat dari mode satu ke mode dua.
- c. Tombol C digunakan untuk mengubah alat dari mode dua ke mode satu.
- d. Tombol D digunakan untuk mengubah alat dari mode dua ke mode tiga.
- e. Tombol E digunakan untuk mengubah alat dari mode tiga ke mode satu.
- f. Tombol F digunakan untuk membuka kunci lemari bagian atas pada mode satu.
- g. Tombol G digunakan untuk membuka kunci lemari bagian bawah pada mode satu.
- h. Tombol H digunakan untuk mengunci pintu lemari bagian atas dan bawah.

Tampilan dari aplikasi yang dibuat dengan menggunakan App Inventor ini ditunjukkan pada gambar 5.

## 2.3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan ini, sistem dibagi kedalam 4 bagian *flowchart*, yaitu *flowchart* pemilihan mode, *flowchart* mode 1 dimana meja akan berbentuk meja kecil yang dapat digunakan untuk menyimpan pajangan, *flowchart* mode 2 dimana meja akan berbentuk meja besar yang dapat digunakan untuk meja komputer dan *flowchart* mode 3 dimana meja akan berbentuk lemari

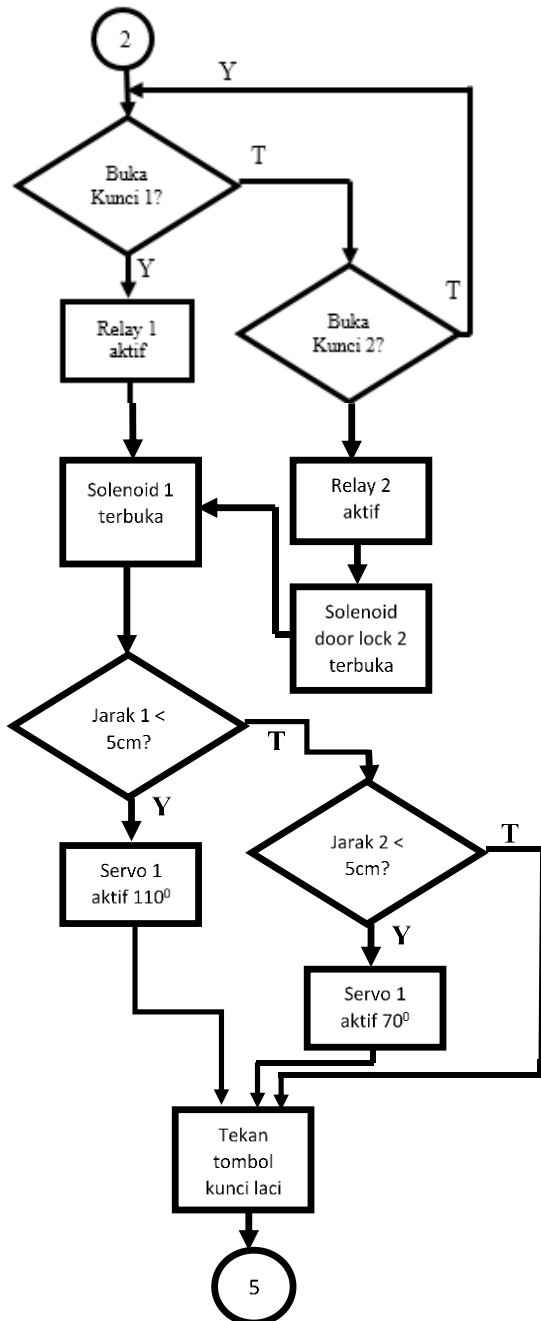
*Flowchart* utama dari sistem ini ditunjukkan pada gambar 4. Batasan dari alat ini adalah mode awal dari meja selalu berada pada mode 1.



Gambar 4. Flowchart utama

Berdasarkan *flowchart* pada gambar 4 dapat dideskripsikan bahwa untuk mengubah bentuk dari meja harus diawali dengan mengaktifkan Bluetooth yang terdapat di smartphone, selanjutnya membuka aplikasi dan menghubungkannya dengan arduino mega melalui modul Bluetooth HC-05.

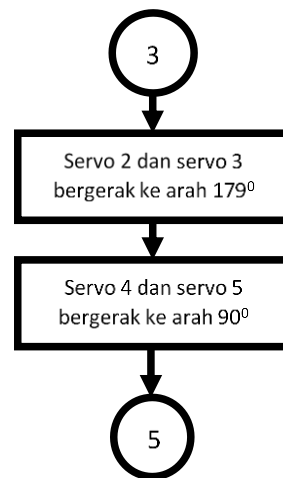
Langkah selanjutnya adalah memilih mode yang diinginkan, apakah mode satu, mode dua atau mode 3. *Flowchart* untuk mode 1 ditunjukkan pada gambar 5



Gambar 5. *Flowchart* mode 1

Di dalam mode 1 ini terdapat pilihan untuk pembukaan lemari atas dan bawah. Untuk membuka lemari atas dapat dilakukan dengan menekan tombol

buka 1 pada aplikasi dimana perintah tersebut akan diproses pada arduino mega untuk mengaktifkan relay 1 serta menonaktifkan solenoid door lock. Untuk membuka lemari bawah dapat dilakukan dengan menekan tombol buka 2 pada aplikasi sehingga arduino mega akan menerima perintah tersebut dan mengaktifkan relay 2 dan menonaktifkan solenoid door lock. Pembukaan isi lemari 1 dan isi lemari 2 dapat dilakukan dengan meletakkan tangan ke area yang sudah dipasang sensor ultrasonik dimana jika jarak yang terbaca kurang dari 5cm maka servo 1 akan bergerak sesuai sudut yang sudah ditentukan. Sedangkan pada penguncian, terlebih dahulu servo akan kembali ke sudut awal. Gambar 6 menunjukkan *flowchart* untuk mode 2.



Gambar 6. *Flowchart* mode 2

Jika pengguna memilih mode 2, maka motor servo 2 dan 3 akan bergerak ke arah 179° kemudian motor servo 4 dan motor servo 5 bergerak ke arah 80°. Gambar 7 menunjukkan *flowchart* untuk mode 3.



Gambar 7. *Flowchart* mode 3

Jika pengguna memilih mode 3 maka servo 6 dan 7 akan bergerak ke arah 175<sup>0</sup>, motor servo 8 dan motor servo 9 akan berputar searah dengan jarum jam selama 3 detik.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3. Pengujian

Pengujian dilakukan pada setiap mode, yaitu mode 1, mode 2 dan mode 3.

##### 3.1. Pengujian Mode 1

Pengujian mode 1 yang dilakukan terbagi ke dalam tiga bagian, yaitu pengujian pembukaan kunci 1 dan kunci 2, pengeluaran isi lemari atas dan pengeluaran isi lemari bawah. Tabel 1 di bawah ini menunjukkan hasil pengujian untuk proses pembukaan kunci 1 (solenoid *door lock 1*).

Tabel 1. Pengujian pembukaan kunci 1

No	Input	Relay	Solenoid <i>door lock</i>	Persentase Keberhasilan
1	Buka 1	Aktif	Tidak aktif	100%
2	Buka 1	Aktif	Tidak aktif	100%
3	Buka 1	Aktif	Tidak aktif	100%
4	Buka 1	Aktif	Tidak aktif	100%
5	Buka 1	Aktif	Tidak aktif	100%

Tabel 2 di bawah ini menunjukkan hasil pengujian untuk proses pembukaan kunci 2 (solenoid *door lock 2*).

Tabel 2. Pengujian pembukaan kunci 2

No	Input	Relay	Solenoid <i>door lock</i>	Persentase Keberhasilan
1	Buka 2	Aktif	Tidak aktif	100%
2	Buka 2	Aktif	Tidak aktif	100%
3	Buka 2	Aktif	Tidak aktif	100%
4	Buka 2	Aktif	Tidak aktif	100%

Tabel 3 di bawah ini menunjukkan hasil pengujian untuk proses pengeluaran isi lemari sesuai dengan input dari sensor ultrasonik 1.

Tabel 3. Pengujian pengeluaran isi lemari atas

No	Jarak ultrasonik 1	Motor servo 1	Persentase Keberhasilan
1	4cm	Bergerak 110 <sup>0</sup>	sesuai
2	4cm	Bergerak 110 <sup>0</sup>	sesuai
3	3cm	Bergerak 105 <sup>0</sup>	tidak sesuai
4	4cm	Bergerak 110 <sup>0</sup>	sesuai
5	3cm	Bergerak 100 <sup>0</sup>	tidak sesuai
6	5cm	Diam	sesuai
7	5cm	Diam	sesuai
8	7cm	Diam	sesuai
9	9cm	Diam	sesuai
10	10cm	Diam	sesuai

Tabel 4 di bawah ini menunjukkan hasil pengujian untuk proses pengeluaran isi lemari sesuai dengan input dari sensor ultrasonik 1.

Tabel 4. Pengujian pengeluaran isi lemari bawah

No	Jarak ultrasonik 2	Motor servo 1	Keterangan
1	3cm	Bergerak 70 <sup>0</sup>	sesuai
2	4cm	Bergerak 60 <sup>0</sup>	tidak sesuai
3	3cm	Bergerak 70 <sup>0</sup>	sesuai
4	4cm	Bergerak 60 <sup>0</sup>	tidak sesuai
5	4cm	Bergerak 70 <sup>0</sup>	sesuai
6	6cm	Diam	sesuai
7	7cm	Diam	sesuai
8	7cm	Diam	sesuai
9	8cm	Diam	sesuai
10	8cm	Diam	sesuai

Berdasarkan hasil pengujian, semua fungsi pada mode 1 sudah berjalan dengan baik dengan persentase keberhasilan sebesar 100% untuk pembukaan kunci dan terdapat error pada sudut servo di pengujian pengeluaran isi lemari atas dan pengeluaran isi lemari bawah.

#### 3.2. Pengujian Mode 2

Pengujian pada mode 2 dilakukan untuk melihat tingkat keberhasilan perubahan dari mode 1 ke mode 2 maupun sebaliknya. Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian terkait perubahan dari mode 1 ke mode 2.

Tabel 5. Perubahan dari mode 1 ke mode 2

No	Data Dikirim	Sudut Servo	Keterangan
1	1	179	sesuai
2	1	170	sesuai
3	1	179	tidak sesuai
4	1	179	sesuai
5	1	170	tidak sesuai

Dari tabel 5 di atas terlihat bahwa tingkat keberhasilan terkait perubahan dari mode 1 ke mode 2 sebesar 60% . Tabel 6 menunjukkan hasil pengujian terkait perubahan dari mode 2 ke mode 1.

Tabel 6. Perubahan dari mode 2 ke mode 1

No	Data Dikirim	Sudut Servo	Keterangan
1	1	90	sesuai
2	1	90	sesuai
3	1	80	tidak sesuai
4	1	90	sesuai
5	1	80	tidak sesuai

Berdasarkan hasil pengujian, semua fungsi pada mode 2 sudah berjalan dengan baik dengan namun masih terdapat error 10<sup>0</sup>.

### 3.3. Pengujian Mode 3

Pengujian pada mode 3 dilakukan untuk melihat tingkat keberhasilan perubahan dari mode 1 ke mode 3. Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian terkait perubahan dari mode 1 ke mode 3.

Tabel 7. Perubahan dari mode 1 ke mode 3

No	Data Dikirim	Sudut Servo	Keterangan
1	2	175	sesuai
2	2	175	sesuai
3	2	175	sesuai
4	2	170	tidak sesuai
5	2	175	sesuai

Tabel 8 menunjukkan hasil pengujian terkait perubahan servo pada mode 3 ke sudut 0<sup>0</sup> sesuai dengan input yang diberikan.

Tabel 8. Perubahan servo ke sudut 0<sup>0</sup>

No.	Input	Perubahan servo	Persentase keberhasilan
1	B	√	100%
2	B	√	100%
3	B	√	100%
4	B	√	100%
5	B	√	100%

Tabel 9 menunjukkan hasil pengujian untuk servo continuous yang digunakan (servo 8 dan servo 9). Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Perubahan Servo Continuous

NO	Data Dikirim	Arah Putaran Servo	Persentase Keberhasilan
1	2	Berlawanan Jarum Jam	100%
2	2	Berlawanan Jarum Jam	100%
3	2	Berlawanan Jarum Jam	100%
4	2	Berlawanan Jarum Jam	100%
5	2	Berlawanan Jarum Jam	100%
6	B	Searah Jarum Jam	100%
7	B	Searah Jarum Jam	100%
8	B	Searah Jarum Jam	100%
9	B	Searah Jarum Jam	100%
10	B	Searah Jarum Jam	100%

Pada mode 3 ini semua fungsi berjalan dengan baik dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%.

## 4. KESIMPULAN

Meja multifungsi ini sudah berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan awal dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% pada setiap modenyanya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Koordinator Laboratorium Sistem Digital Universitas Komputer Indonesia yang telah membantu memberikan fasilitas di laboratorium.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Wicaksono, Mochamad Fajar. Hidayat. "Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. Disertai 23 proyek, Termasuk Proyek Ethernet dan Wireless Client Server". Bandung: Informatika. 2017
- [2]. Anonim, "Getting Started with Arduino and Genuino MEGA2560". [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoMega2560>. [Accessed 20 Agustus 2018].
- [3]. Singh, Rajinder. 2014. "Overview of Android Operating System and Its Security Features". International Journal of Engineering Research and Applications. ISSN : 2248-9622, Vol. 4, Issue 2(Version 1), February 2014, pp. 519- 521

- [4]. D.Meehan & Sabin, M., "QuizPower: a mobile app with app inventor and XAMPP service integration" in SIGITE '13 Proceedings of the 14th annual ACM SIGITE conference on Information technology education (New York: ACMm 2012, pp. 103-108).
- [5]. S. Papadakis, Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., & Zaranis, N., "Novice Programming Environments", Scratch & App Inventor: a first comparison in IDEE '14 Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments, New York, NY, USA: ACM. doi: 10.1145/2643604.2643613 (p.1).
- [6]. D.Wolber, Abelson, H., Spertus, E., & Looney, L. "App Inventor 2", 2nd Edition". O'Reilly Media. 2014.
- [7]. Syahrul. "Mikrokontroler AVR ATmega85325". Informatika. Bandung. 2012
- [8]. Andrianto, Heri dan Aan Darmawan. "Arduino Belajar Cepat Pemrograman". Bandung: Informatika. 2015
- [9]. Wicaksono, Mochamad Fajar. "Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home". KOMPUTIKA-Jurnal Sistem Komputer UNIKOM 6, no. 1 (2017).
- [10]. Anonim. "Relay Basics". [Online] Available: [www.physics.unlv.edu/bill/PHYS483/relay.pdf](http://www.physics.unlv.edu/bill/PHYS483/relay.pdf) [Accessed] 15 Maret 2016