# Pengembangan Alat Pengenalan Angka dan Huruf untuk anak Usia Dini Berbasis Raspberry Pi

**Hafizh Q.,[1] M. Fajar Wicaksono, M.Kom.[2]**
Prodi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia, Bandung
hafizhqoda@gmail.com, mfajarwicaksono@gmail.com,

ABSTRAK

*Raspberry Pi adalah sebuah alat atau perangkat mini PC yang berukuran kecil seperti mikrokontroler lainnya. Raspberry Pi ini akan diimplementasikan menjadi alat pengenalan angka dan huruf dan mempunyai keluaran suara dan tampilan pada LCD, serta terdapat dua mode Bahasa, yaitu Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia. Perangkat keras yang digunakan pada alat ini berupa komponen-komponen elektronika yang di gabungkan atau diimplentasikan menjadi suatu system sederhana. Program pada mikrokontroler ini menggunakan python, yang telah disediakan oleh OS Raspberry tersebut. Setiap komponen akan diuji apakah telah sesuai dengan fungsinya atau error. Pengujian yang dilakukan mencakup tombol Bahasa, tombol huruf dan angka, dan sensor cahaya dan pengiriman datanya..*

***Kata kunci :*** *Raspberry Pi, LCD,sensor cahaya, python.*

*ABSTRACT*

*Raspberry Pi is a microcontroller small or mini PC device like other microcontrollers. Raspberry Pi will be implemented into recognition tool of number and alphabet and has a sound output and display on the LCD, and there are two language modes, first English mode and Bahasa Indonesia mode. The hardware used in this tool in the form of electronics components that combined or omplemented into a simple system. The program on this microcontroller uses python, which has been provided by the Raspberry OS. Each component will be tested whether it matches its function or error. Testing conducted include language buttons, letter and number keys, and light sensor and data transmission.*

*Keywords: Raspberry Pi, LCD, light sensor, python.*

## I. PENDAHULUAN

Bahasa Inggris sekarang telah menjadi bahasa penting yang harus di perlajari oleh semua manusia. Karena di setiap belahan negara, telah menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa sehari-hari, maka dari itu perlu adanya pembelajaran bahasa Inggris, terutama pada anak-anak usia dini.

Menurut situs www.ef.*com* (lembaga pendidikan swasta dengan kekhususan Bahasa Inggris) Negara Indonesia ada di peringkat 32 dari 72 negara. Jauh berbeda dengan negara tetangga Malaysia yang menduduki peringkat 12. Hal ini menandakan bangsa Indonesia harus membenahi masalah tersebut.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan dalam proses belajar-mengajar untuk anak usia dini. Faktor tersebut diantaranya adalah ketenangan, kesabaran dan ketertarikan anak dalam belajar. Tidak jarang sebagian anak-anak mudah jenuh dalam belajar, hal ini dikarenakan pengajar yang tidak menciptakan suasana belajar seperti faktor tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan alat pembelajaran yang dapat menciptakan suasana belajar yang berbeda yang mampu mendukung keberhasilan kegiatan belajar-mengajar yaitu membuat alat yang berbasis permainan yang dapat memicu daya tarik anak-anak dalam belajar. Dengan alat pembelajar tersebut anak-anak dapat dengan mudah tertarik dan aktif untuk belajar tanpa perlu dorongan dan bimbingan secara langsung dari pengajar.

Raspberry Pi dapat di dimanfaatkan sebagai komponen utama pada alat yang dibuat untuk mempelajari huruf dan angka bahasa inggris bagi anak usia dini, sehingga para anak usia dini dapat mempelajari tentang huruf dan angka secara mandiri. Pada alat ini dirancang dengan *output* berupa suara.

Sebelumnya alat ini sudah ada yang membangun dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega, tetapi masih ada kekurangan fitur pada alat tersebut. Dengan ini alat pembelajar huruf dan angka untuk anak usia dini akan dikembangkan dengan menambah beberapa fitur. Diharapkan dengan adanya pengembangan alat ini mampu membantu anak usia dini dalam mempelajari huruf dan angka berbahasa Inggris maupun bahasa Indonesia secara mandiri.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Komponen yang digunakan untuk perancangan alat ini diantaranya:

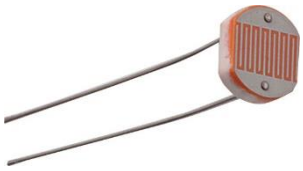
A. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah alat atau perangkat *mini PC* yang berukuran kecil seperti *mikrokontroler* lainnya. Fungsi raspi ini hampir sama dengan komputer pada umumnya, akan tetapi dengan ukurannya yang kecil, raspi ini tidak akan berjalan sebaik komputer biasa. Karena kapasitas memori *RAM* yang kecil membuat raspi berkerja tidak optimal dan hanya memiliki kapasitas ukuran 512Mb, sedangkan penyimpanan datanya menggunakan *SD card*, dan kecepatan prosessor hanya 700 sampai 1.2Ghz. Sangat jauh jika dibandingan dengan PC yang ada sekarang. Karena disebut mini PC, *raspberry* ini mampu melakukan pekerjaan yang dilakukan PC, seperti mengedit dokumen, memutar video HD, bermain game, coding dan banyak lagi[1].

B. LDR

LDR adalah salah satu komponen elektro yang sensitif terhadap cahaya. Sensor LDR memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakterisknya berubah-ubah sesuai dengan cahaya yang diterimanya. Nilai hambatan LDR akan menurun jika sensor mengenai cahaya terang, dan nilai hambatannya tinggi jika sensor tidak mengenai cahaya yang cukup[2].

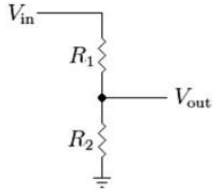
Naik turunnya nilai hambatan akan sebanfing dengan jumlah cahaya yang diterima. Pada umumnya nilai hambatan LDR akan mencapai 200kOhm pada kondisi gelap, dan akan menurun menjadi 500kOhm pada kondisi terang[2].



***Gambar 1 LDR***

Sensor LDR merupakan jenis resistor yang biasa digunakan sebagai alat mendeteksi cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. Rumus pembagi tegangan merupakan rangkaian elektronika sederhana yang merubah tegangan yang lebih besar ke tegangan yang lebih kecil, rangkaian tersebut cukup menggunakan 2 resistor seperti gambar 2.4[11].

Rumus untuk menghitung Vout ditunjukan oleh gambar 2.5 sebagai berikut[11]:




***Gambar 2 Rangkaian Pembagi Tegangan***

$$Vout = Vin \cdot \frac{R2}{R1 + R2}$$

***Gambar 3 Rumus Pembagi tegangan***

C. Encoder 74ls348

Rangkaian Encoder ini berfungsi menerjemahkan salah satu inputnya menjadi urutan bit-bit binner. Encofer terdiri dari beberapa input, hanya salah satu dari input tersebit diaktifkan pada waktu tertentu, yang selanjutnya akan menghasilkan keluaran kode input N-bit. Rangkaian encoder merupakan aplikasi dari gerbang OR[6].

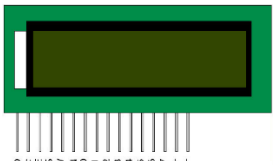
D. Modul CD74HC4067

Modul ini merupakan rangkaian dari IC multiplexer, yaitu sebuah komponen elektronik yang dapat menyalurkan beberapa data ke satu keluaran. Multiplexer atau Mux mempunyai banyak masukan yang dilakukan oleh sinyal kontrol, atau bisa juga dilakukan dengan menggunakan IC Clock. Pada modul CD74HC4067 ini adalah sinyal masukan 16 channel dan 4 selektor.

E. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD adalah suatu komponen elektronika yang memiliki jenis media tampil meggunakan kristal cair sebagai penampil utama.

## III. PERANCANGAN SISTEM



***Gambar 4 LCD 16x2***

Berikut adalah bagian perancagan alat yang akan dibuat.

A. Perancangan

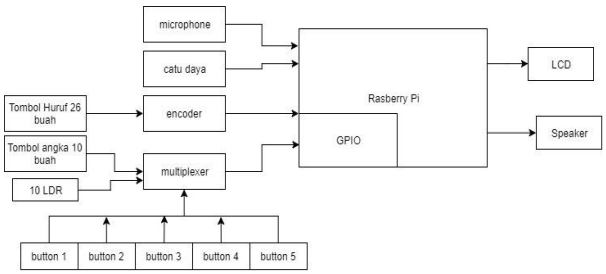
Perancangan perangkat keras yang akan di bangun pada penelitian ini berupa sebuah perangkat mini komputer yang disambungkan dengan beberapa sensor-sensor dan komponen elektronika lainnya, kemudian dikemas rapih dalam bentuk yang sederhana. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai komponen-komponen apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan alat Pembelajar Huruf dan Angka, baik dari perancangan alat, dan perangkat keras. Berikut contoh gambar alat yang akan dibuat.




***Gambar 5 Rancangan Alat***

d
an
pada
gam
bar 6

terdapat diagram blok dari perancangan alat.



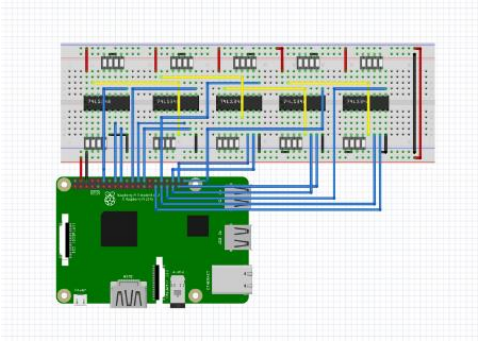

***Gambar 6 Diagram Blok***

B. Cara Kerja

Prinsip kerja alat yang akan dibangun berdasarkan diagram blok diatas yaitu masukan utama pada alat berupa *push button* akan menghasilkan tegangan yang akan menjadi masukan untuk 5 buah *encoder* yang digunakan, lalu keluaran *encoder* akan menjadi masukan untuk GPIO Raspberry. Setelah itu pada mode hitung, LDR akan aktif saat insentitas cahaya yang masuk kurang, atau bisa dikatakan LDR ditutup. LDR yang ditutup akan menghasilkan *output* angka, suara dan tampilan pada LCD yang sesuai dengan jumlah LDR yang ditutup. Pada mode 1 atau *pushbutton* 1 itu untuk mode belajar yang nantinya akan menampilkan angka dan huruf saat push button ditekan. Selanjutnya pada push button 2 untuk mode hitung, nantinya akan menampilkan angka saja saat LDR tertutup, kemudian untuk mode 3 sebagai mode soal yang akan menampilkan berupa soal-soal. Dan untuk mengubah mode pembelajaran atau mode soal menggunakan 4 push button yang telah di modifikasi. Untuk push button 5 dan 6 adalah sebagai mode bahasa yang akan dipilih, tersedia 2 bahasa yaitu bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Raspberry Pi 3 digunakan untuk mengelola data dari *encoder*. *Output* suara dihasilkan dari huruf dan angka yang telah di program pada pemograman python dengan metode Text To Speech yang disediakan Raspberry Pi 3. Sedangkan untuk *output* bahasa Indonesia dihasilkan dari data rekaman yang disimpan di memori Raspberry Pi, kemudian untuk memanggil rekaman Raspi telah menyediakan berupa program MPG123. Microphone berfungsi saat dalam mode soal, microphone ini akan menerima input dari suara yang di hasilkan dari pengguna alat, kemudian akan menghasilkan keluaran pada speaker berupa kata, metode ini dinamakan Speech to Text. Terakhir LCD, digunakan untuk mengeluarkan keluaran dari Raspberry Pi, berupa huruf dan angka. Speaker digunakan untuk mengeluarkan suara dari keluaran Raspberry Pi.

C. Encoder

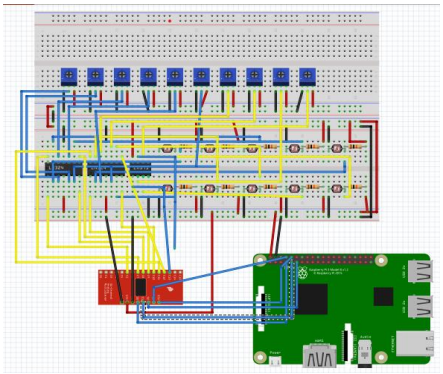
Encoder pada alat ini menggunakan IC 74LS348 berfungsi untuk memperkecil masukan yang akan masuk ke komponen utama yaitu GPIO raspberry. IC 74LS348 ini adalah encoder priority sehingga dapat digabungkan dengan IC lainnya yang serupa, dengan cara menghubungkan E0 pada IC pertama yang akan menjadi E1 pada IC kedua. Berikut gambar konfigurasi encoder.



***Gambar 7 Konfigurasi encoder***

D. LDR

LDR digunakan sebagai sensor cahaya yang befungsi untuk salah satu mode pada alat pembelajaran huruf dan angka ini. Berikut akan digambarkan penempatan pin pada GPIO Raspberry.



***Gambar 8 Konfigurasi LDR***

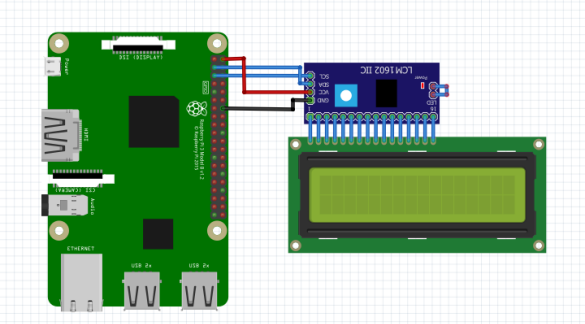
E. Rangkaian LCD Display 16x2

LCD digunakan untuk menampilkan huruf dan angka pada alat. Huruf yang akan di tampilkan perkarakter dan angka yang ditampilkan akan satu per satu. Berikut akan digambarkan penempatan LCD 16x2 yang akan terhubung pada Raspberry Pi. Dalam pengerjaan

***Tabel 1 Pengujian Mode***

| No. | Tombol Mode Alat | Pegujian 1 | Pengujian 2 | Pengujian 3 | Pengujian 4 | Pengujian 5 | Persentase |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Mode Bahasa Indonesia | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 2. | Mode Bahasa Inggris | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 3. | Mode Belajar | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 4. | Mode Berhitung | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 5. | Mode Soal | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |

alat ini LCD menggunakan module I2C, dikarenakan tidak cukupnya GPIO yang bisa menampung pin input dari LCD 16x2.



*Gambar 9 Konfigurasi LCD 16x2*

## IV. HASIL PENGUJIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil dari pengujian dan Analisa pada setiap fungsi dari komponen-komponen perangkat keras. Setiap komponen akan di uji apakah sesuai dengan fungsinya atau tidak. Pada pengujian ini mencakup tombol mode Bahasa, mode belajar, mode berhitung, mode soal, tombol angka, huruf dan sensor cahaya.

A. Pengujian Tombol Mode Alat

Pada alat ini terdapat 5 macam mode yang terdiri dari mode Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, belajar, berhitung, dan mode soal. Pada mode Bahasa ini adalah untuk memilih Bahasa apa yang akan digunakan dalam pengoprasian alat, contohnya jika memilih Bahasa Inggris, maka *output* dari mode belajar, mode berhitung dan mode soal akan berbahasa Inggris, begitu pun jika memilih Bahasa Indonesia. Mode belajar diatur agar *user* dapat menekan disembarang tombol yang nantinya akan ada *output* tampilan dan suara sesuai dengan tombol apa yang ditekan. Mode berhitung digunakan untuk belajar perhitungan dengan menggunakan stick es krim sebagai media, dimana jumlah sensor cahaya (LDR) yang tertutup stick es krim akan menunjukan jumlah stick yang digunakan. Dan terakhir pada mode soal, pada mode ini ada 2 macam soal yang diberikan, jika *user* sedang dalam mode Bahasa Indonesia, maka akan ada beberapa pertanyaan kepada *user* yang dikeluarkan berupa tampilan pada LCD dan memilih jawaban dengan menekan tombol yang sesuai. Sedangakan jika user dalam mode Bahasa Inggris, akan ada beberapa pertanyaan yang nantinya *user* harus menjawab pertanyaan dengan cara melafalkannya. Pengujian pada tiap mode alat dilakukan masing-masing sebanyak 5 kali, hasil dari pengujian akan ditampilkan pada tabel 1.

Keterangan : ✓ = Berhasil
☒ = Gagal

B. Pengujian Tombol Huruf dan Angka

Pada tombol huruf dan angka akan dilakukan pengujian untuk mengetahui keluaran suara dan tampilan, apakah telah sesuai dengan tombol yang ditekan. Pengujian akan dilakukan sebanyak 5 kali untuk melihat keluaran yang dihasilkan.Berikut adalah Hasil dari pengujian masing-masing tombol pada mode Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris ditampilkan pada tabel berikut.

Keterangan : ✓ = Berhasil
☒ = Gagal

***Tabel 2 Pengujian keluaran tampilan tombol angka pada mode Bahasa Inggris pada LCD***

Keterangan : ✓ = Berhasil

| No. | Tombol Angka | Pengujian 1 Tampilan | Pengujian 2 Tampilan | Pengujian 3 Tampilan | Pengujian 4 Tampilan | Pengujian 5 Tampilan | persentase |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 1 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 2. | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 3. | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 4. | 4 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 5. | 5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 6. | 6 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 7. | 7 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 8. | 8 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 9. | 9 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 10. | 0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |

☒ = Gagal

***Tabel 4 Pengujian keluaran Suara tombol angka pada mode Bahasa Inggris pada LCD***

| No. | Tombol Angka | Pengujian 1 Suara | Pengujian 2 Suara | Pengujian 3 Suara | Pengujian 4 Suara | Pengujian 5 Suara | persentase |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 1 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 2. | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 3. | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 4. | 4 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 5. | 5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 6. | 6 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 7. | 7 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 8. | 8 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 9. | 9 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 10. | 0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |

Keterangan : ✓ = Berhasil
☒ = Gagal

☒ = Gagal

***Tabel 5 Pengujian keluaran Suara tombol Huruf pada mode Bahasa Indonesia dan Inggris***

| No. | Tombol Huruf | Pengujian 1 | Pengujian 2 | Pengujian 3 | Pengujian 4 | Pengujian 5 | persentase |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Suara | Suara | Suara | Suara | Suara | |
| 1. | A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 2. | B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 3. | C | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 4. | D | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 5. | E | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 6. | F | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 7. | G | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 8. | H | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 9. | I | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 10. | J | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 11. | K | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 12. | L | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 13. | M | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 14. | N | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 15. | O | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 16. | P | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 17. | Q | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 18. | R | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 19. | S | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 20 | T | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 21. | U | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 22.. | V | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 23. | W | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 24. | X | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 25. | Y | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 26. | Z | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |

Keterangan : ✓ = Berhasil
☒ = Gagal

***Tabel 6 Pengujian keluaran Suara tombol angka pada mode Bahasa Indonesia pada LCD***

| No. | Tombol Angka | Pengujian 1 | Pengujian 2 | Pengujian 3 | Pengujian 4 | Pengujian 5 | persentase |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Suara | Suara | Suara | Suara | Suara | |
| 1. | 1 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 2. | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 3. | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 4. | 4 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 5. | 5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 6. | 6 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 7. | 7 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 8. | 8 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 9. | 9 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 10. | 0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |

Keterangan : ✓ = Berhasil

*Tabel 7 Pengujian keluaran tampilan tombol Huruf pada mode Bahasa Indonesia dan Inggris*

| No. | Tombol Huruf | Pengujian 1 | Pengujian 2 | Pengujian 3 | Pengujian 4 | Pengujian 5 | persentase |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tampilan | Tampilan | Tampilan | Tampilan | Tampilan | |
| 1. | A | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 2. | B | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 3. | C | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 4. | D | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 5. | E | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 6. | F | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 7. | G | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 8. | H | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 9. | I | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 10. | J | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 11. | K | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 12. | L | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 13. | M | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 14. | N | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 15. | O | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 16. | P | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 17. | Q | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 18. | R | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 19. | S | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 20 | T | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 21. | U | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 22.. | V | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 23. | W | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 24. | X | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 25. | Y | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 26. | Z | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |

Keterangan : ✓ = Berhasil
☒ = Gagal

C. Pengujian LDR

Pada pengujian sensor cahaya (LDR) dilakukan untuk mengetahui kesesuaian keluaran pada tampilan LCD yang dihasilkan. Pengujian dilakukan dengan cara menutupkan sensor cahaya dengan Stick eskrim, atau bisa juga ditutup oleh tangan. Dengan menutupi LDR tersebut, kemudian akan menampilkan keluaran jumlah LDR yang tertutup pada LCD. berikut adalah Tabel 8 dari pengujian LDR

*Tabel 8 Pengujian keluaran LDR pada LCD*

| No. | Jumlah LDR Tertutup | pengujian 1 | pengujian 2 | pengujian 3 | pengujian 4 | pengujian 5 | Persentase |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tampilan | Tampilan | Tampilan | Tampilan | Tampilan | |
| 1 | 1 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 2 | 2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 3 | 3 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 4 | 4 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 5 | 5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 6 | 6 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 7 | 7 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 8 | 8 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 9 | 9 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |
| 10 | 10 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 100% |

Keterangan : ✓ = Berhasil
☒ = Gagal

Selain dengan cara berurutan, pengujian LDR ini juga dilakukan dengan cara acak. Pengujian ini dilakukan dengan cara menutupi LDR yang tidak berurutan atau secara acak, kemudian akan di keluarkan berupa tampilan pada LCD sesuai dengan jumlah LDR yang di tutup.

D. **Analisa**

Data yang didapatkan dari hasil pengujian-

pengujian komponen yang ada seperti encoder, LDR, Mux dan speaker dapat di Analisa dengan hasil sebagai berikut :

1. Berdasarkan Tabel 1 hasil dari pengujian mode tombol yang digunakan berfungsi dengan baik terbukti dengan adanya perngujian sebanyak 5 kali.
2. Berdasarkan tabel 2 dan tabel 3 ini merupakan pengujian dari mode Bahasa Inggris dan mode Bahasa Indonesia, pengujian ini sesuai dengan output yang diharapkan. Output ini berupa tampilan pada LCD.
3. Sedangkan tabel 3 dan tabel 6 adalah pengujian dari tombol angka dalam mode Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, pada output ini sesuai dengan tombol angka yang ditekan, dan ditampilkan pada LCD.
4. Untuk tabel 5 dan tabel 7 hasil pengujian menunjukan encoder untuk tombol huruf yang digunakan berfungsi dengan baik, terbukti dengan adana output pada tampilan dan output suara saat tombol huruf ditekan. Pada table ini di uji dalam keadaan mode Bahasa Inggris dan Mode Bahasa Indonesian.
5. Dan untuk tabel 8 adalah hasil pengujian dari sensor cahaya atau LDR yang digunakan berfungsi dengan baik, dan pembacaan datanya memiliki keakuratan yang baik.

## **V.** KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Raspberry Pi 3 dapat diaplikasikan untuk membuat alat pembelajar Angka dan Huruf dengan dua metode Bahasa yaitu, Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.
2. Pada alat ini telah berhasil untuk mengeluarkan angka dan huruf berbahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.
3. System yang dirancang cukup baik terbukti dengan adanya hasil pengujian dan percobaan yang telah dilakukan, pengujian yang meliputi tombol mode, tombol Bahasa, dan tombol huruf dan angka.

## **DAFTAR PUSTAKA**


[1] Barela, M. (2016, October 12). Diambil kembali dari Adafruit: https://learn.adafruit.com/speech-synthesis-on-the-raspberry-pi?view=all

[2] Taufan, M. (2011, October 28). Diambil kembali dari Rider-system: http://www.rider-system.net/2011/10/ldr-light-dependent-resistor.html

[3] Monk, S. (2016). *Programing The Raspberry Pi.* New York: McGraw-Hill.

[4] Upton, E. J. (2015). *Learning Computer Architecture With Raspberry Pi.* Indiana: Jhon Willey & Sons,Inc .

[5] Prima. *Praktikum Elektronika Digital Modul 12 encoder*. Politeknik Elektronika Surabaya.

[6] Hidayat. *Praktikum Sistem Digital.* Universitas Komputer Indonesia.

[7] Raharjo, B (2015). *Mudah Belajar python untuk aplikasi Desktop dan Web.* Bandung: Informatika.

[8] suhesty, T(2014). *Bahasa pemograman Python.* ilmuti.org.

[9] annonym (2017, April 2). Diambil kembali dari dfrobot: https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/DFPlayer_Mini_SKU:DFR0299

[10] Munandar, A (2012, Juni 27). Diambil kembali dari leselektronik: http://www.leselektronika.com/2012/06/liguid-crystal-display-lcd-16-x-2.html

[11] Mulyana, A. *Praktikum Elektronika Dasar*. Universitas Komputer Indonesia.

[12] Anonymous, (2015, Mei 31 ) Pengertian Mux lengkap, http://www.tambangilmu.com/2016/05/pengertian-multiplexer-mux.htm