

Rancang Bangun Alat Simulasi Latihan Menembak Berbasis *Arduino Uno*

Fiki Sandra Saro, Sherwin R.U.A. Sompie, Elia Kendek Allo
Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115
vickybawolo@gmail.com, aldo@unsrat.ac.id, kendekallo@gmail.com

Abstract — *This final project is designed to design an arduino uno-based arduous training simulation tool that can make it easier to know the score of shots displayed on the smartphone. Shooting scores will be displayed if the photodiode sensor gets or receives light from the laser pointer designed on the weapon, the scores received will be displayed on the seven segment as well as the display on existing applications on the smartphone. the data display on the smartphone has 10 shots data. Of the 10 shot data summed into a total score that can be viewed on smartphone applications. The data displayed on the smartphone can be sent via Bluetooth communication after being processed by Arduino uno. This shooting simulation tool can make it easier for training and also reduce the budget for shooting practice.*

Keywords — *Arduino; Bluetooth; Photodiode; Shooting; Simulation; Smartphone*

Abstrak — *Tugas akhir ini buat untuk merancang alat simulasi latihan menembak berbasis arduino uno yang dapat mempermudah dalam mengetahui skor tembakan yang ditampilkan pada smartphone. Skor tembakan akan ditampilkan apabila pada sensor photodiode mendapatkan atau menerima cahaya dari laser pointer yang didesain pada senjata, skor yang diterima akan ditampilkan pada seven segment serta tampilan pada aplikasi yang ada di smartphone. tampilan data pada smartphone memiliki 10 data tembakan. Dari 10 data tembakan dijumlahkan menjadi skor total yang boleh dilihat pada aplikasi smartphone. Data yang ditampilkan pada smartphone dapat dikirim melalui komunikasi Bluetooth setelah diproses oleh Arduino uno. Dengan adanya alat simulasi menembak ini dapat mempermudah untuk pelatihan dan juga memperkecil anggaran untuk latihan menembak.*

Kata kunci — *Arduino; Bluetooth; Menembak; Photodiode; Simulasi; Smartphone*

I. PENDAHULUAN

Keamanan dari negara ini semakin hari semakin berkembang dan membutuhkan pen jagaan untuk kesejahteraan rakyat, dengan pen jagaan dan keamanan yang dimiliki negara. keamanan negara dilaksanakan melalui sistem pertahanan dan keamanan rakyat semesta oleh Tentara Nasional Indonesia dan Kepolisian Negara Republik Indonesia, sebagai kekuatan utama mempertahankan, melindungi, dan memelihara keutuhan dan kedaulatan negara.

Latihan militer adalah salah satu ujian paling berat bagi seorang prajurit. Dalam latihan ini, tentara dituntut keras untuk

mengandalkan skill, tenaga, disiplin, kerjasama, keberanian, dan kepercayaan diri sehingga siap untuk bertempur kapan saja dimedan perang. Tuntutan agar setiap prajurit mahir dalam menembak minimal kualifikasi tingkat pratama, baik yang ada disatuan tempur. Menembak juga merupakan salah satu dari materi yang wajib ditempuh oleh prajurit agar dapat melahirkan prajurit yang mumpuni, profesional dan handal, khususnya dalam hal menembak. Latihan yang dilaksanakan secara bertahap, bertingkat dan berlanjut ini selain sebagai materi yang wajib ditempuh juga diharapkan dapat lahir bibit – bibit baru penembak mahir.

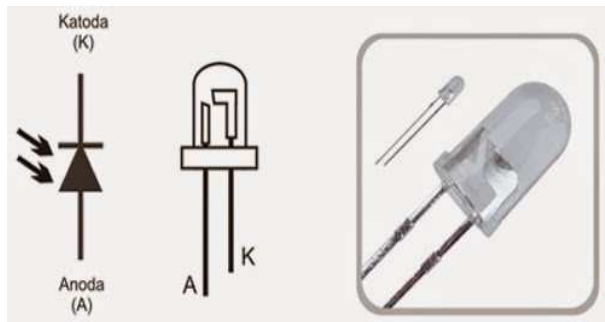
Personil militer mempunyai resiko yang sangat tinggi menderita gangguan pendengaran yang disebabkan kebisingan akibat dari paparan bising tembakan dan ledakan. Prajurit melakukan latihan menembak, kebisingan yang ditimbulkan senjata tersebut diperkirakan telah melampaui tingkat kebisingan. pelatihan yang dilakukan pun memerlukan biaya yang lumayan banyak karena peluru serta senjata yang akan diperlukan untuk latihan tersebut maka dari itu pembuatan alat ini untuk bisa mengurangi resiko - resiko dan tingkat keamanan dan biaya yang lumayan banyak.

A. Photodiode

Photodiode adalah sensor cahaya yang termasuk kategori sensor cahaya *photo conductive* yaitu sensor cahaya yang akan mengubah perubahan intensitas cahaya yang diterima menjadi perubahan konduktansi pada terminal sensor tersebut. *Photodiode* merupakan sensor cahaya yang akan mengalirkan arus listrik satu arah saja dimana akan mengalirkan arus listrik dari kaki anoda ke kaki katoda pada saat menerima intensitas cahaya. *Photodiode* sering digunakan pada aplikasi penerima cahaya infra merah ataupun pada aplikasi sensor pembaca garis pada robot *line follower* atau *line tracert*. *Photodiode* ini dapat dikonfigurasi untuk memberikan logika *HIGH* atau *LOW* tergantung dari konfigurasi rangkaian yang digunakan.

Photodiode adalah jenis dioda yang berfungsi mendeteksi cahaya. Berbeda dengan dioda biasa, komponen elektronika ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Cahaya yang dapat dideteksi oleh dioda foto ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X. Aplikasi dioda foto mulai dari penghitung kendaraan di jalan umum secara otomatis, pengukur cahaya pada kamera serta beberapa peralatan dibidang medis.

Komponen ini mempunyai sensitivitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan dioda peka cahaya.

Gambar 1. Simbol dan fisik dari *photodiode*

Gambar 1. Diatas ini disebabkan karena *electron* yang ditimbulkan oleh *foton* cahaya pada *junction* ini diinjeksikan dibagian *base* dan diperkuat dibagian kolektornya. Namun demikian, waktu respons dari transistor foto secara umum akan lebih lambat dari pada dioda peka cahaya. Saat *photodiode* terkena cahaya, maka akan bersifat sebagai sumber tegangan dan nilai resistansinya akan menjadi kecil. Saat *photodiode* tidak terkena cahaya, maka nilai resistansinya akan besar.

Sebagai contoh aplikasi *photodiode* dapat digunakan sebagai sensor api. Penggunaan sensor *photodiode* sebagai pendeteksi keberadaan api didasarkan pada fakta bahwa pada nyala api juga terpancar cahaya infra merah. Hal ini tidak dapat dibuktikan dengan mata telanjang karena cahaya infra merah merupakan cahaya tidak tampak, namun keberadaan cahaya infra merah dapat dirasakan yaitu ketika ada rasa hangat atau panas dari nyala api yang sampai ke tubuh kita.

Photodiode adalah sensor cahaya yang termasuk kategori sensor cahaya *photo conductive* yaitu sensor cahaya yang akan mengubah perubahan intensitas cahaya yang diterima menjadi perubahan konduktansi pada terminal sensor tersebut. *Photodiode* merupakan sensor cahaya yang akan mengalirkan arus listrik satu arah saja dimana akan mengalirkan arus listrik dari kaki anoda ke kaki katoda pada saat menerima intensitas cahaya.

Photodiode sering digunakan pada aplikasi penerima cahaya infra merah ataupun pada aplikasi sensor pembaca garis pada robot *line follower* atau *line tracert*. *Photodiode* ini dapat dikonfigurasi untuk memberikan logika *HIGH* atau *LOW* tergantung dari konfigurasi rangkaian yang digunakan. Berikut contoh aplikasi rangkaian sensor cahaya menggunakan *photodiode*. *Photodiode* didesain untuk memberikan logika *LOW* pada saat menerima cahaya.

B. Laser Pointer

Laser adalah suatu *divais* yang memancarkan gelombang elektromagnetik melewati suatu proses yang dinamakan emisi spontan. Istilah laser merupakan singkatan dari *light amplification by stimulated emission of radiation*. Berkas laser umumnya sangat koheren, yang mengandung arti bahwa cahaya yang dipancarkan tidak menyebar dan rentang frekuensinya sempit (*monochromatic light*). Laser merupakan bagian khusus dari sumber cahaya dilihat pada gambar 2.

Sebagian besar sumber cahaya, emisinya tidak koheren, spektrum frekuensinya lebar, dan phasanya bervariasi terhadap waktu dan posisi. Daerah kerja *divais* laser tidak terbatas pada spektrum cahaya tampak saja tetapi dapat bekerja pada daerah



Gambar 2. Bentuk fisik laser pointer

frekuensi yang luas, Oleh karena itu, *divais* tersebut dapat berupa laser infra merah, laser *ultra violet*, laser X-ray, atau laser *visible*.

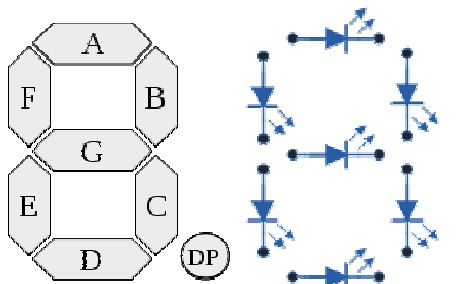
Laser dikatakan baik jika frekuensi atau panjang gelombang yang dipancarkannya bersifat tunggal. Daya laser dapat dibuat bervariasi dari mulai nano watt untuk laser kontinu sampai triliunan watt untuk laser pulsa. Laser merupakan komponen utama pada sistem komunikasi modern saat ini. Selain itu, laser juga dimanfaatkan sebagai *probe* untuk pembacaan data CD atau DVD, sebagai sumber cahaya pada alat pembaca *barcode*, alat bantu navigasi pada bidang militer, alat bantu operasi pada bidang kedokteran, dan masih banyak lagi aplikasi lainnya. Secara umum suatu *divais* laser terdiri dari media penguat berkas cahaya (*gain medium*), sumber energi pemompa (*pumping source*), dan resonator optik (*optical resonator*). Sinar laser sangat berbeda dengan sinar-sinar biasa. Sinar laser memiliki sifat-sifat berikut:

- 1) Sinar laser bersifat monokromatik, artinya sinar laser hanya mengandung satu panjang gelombang tertentu saja. Panjang gelombang sinar ini ditentukan oleh jumlah energi yang dilepaskan pada saat elektron jatuh ke tingkat orbit yang lebih.
- 2) Sinar yang dilepaskan oleh laser bersifat koheren, artinya sinar laser “terorganisasi”, yaitu tiap-tiap foton penghasil sinar laser bergerak serempak secara teratur satu sama lain. Secara teknis, ini berarti bahwa semua foton memiliki muka gelombang yang sama dan menyatu satu sama lain.
- 3) Sinar laser sangat terarah. Sinar laser memiliki berkas yang sangat rapat, kuat dan terkonsentrasi. Bandingkan dengan sinar lampu biasa, yang memancarkan cahaya dalam berbagai arah, serta sinarnya sangat lemah dan menyebar.

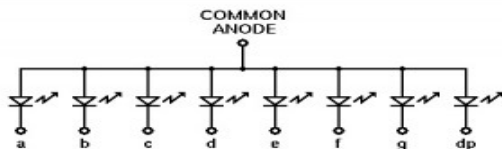
C. 7 Segment

Display 7 segment merupakan komponen yang berfungsi sebagai penampil karakter angka dan karakter huruf. *Display 7 segment* sering juga disebut sebagai penampil 7 ruas.

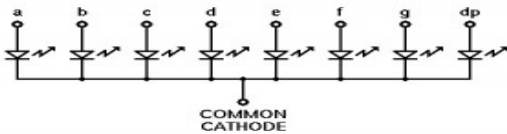
Pada *display 7 segment* juga dilengkapi karakter titik (*dot*) yang sering dibutuhkan untuk karakter koma atau titik pada saat menampilkan suatu bilangan. *Display 7 segment* terdiri dari 7 penampil karakter yang disusun dalam sebuah kemasan sehingga dapat menampilkan karakter angka dan karakter huruf. Terdapat 7 buah penampil dasar dari LED (*Light Emitting Diode*) yang dinamakan karakter A-F dan karakter dot. Bentuk susunan karakter penampil karakter A-F pada



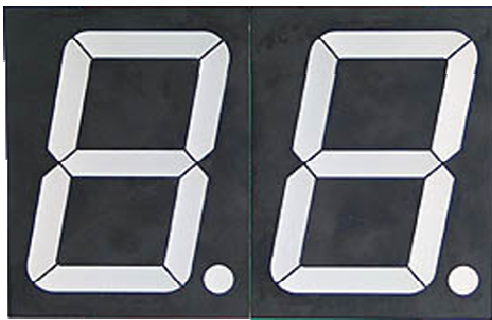
Gambar 3. Bentuk susunan karakter display 7 segment



Gambar 4. Rangkaian internal display 7 segment common anoda



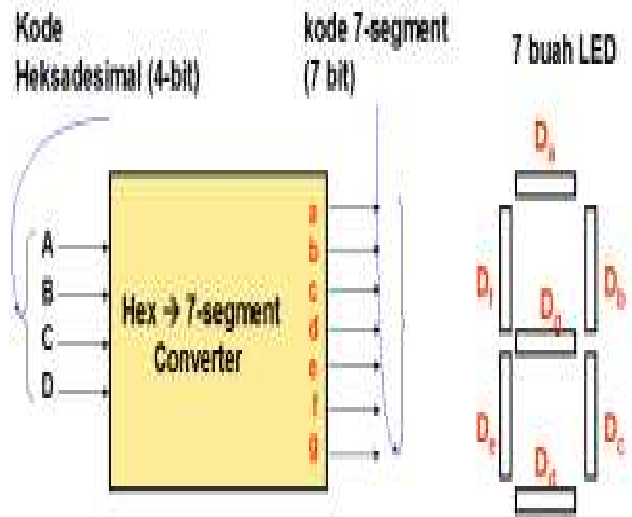
Gambar 5. Rangkaian internal display 7 segment common cathoda



Gambar 6. Bentuk fisik display 7 segment

display 7 segmen dapat dilihat pada gambar 3. Pada dasarnya penampil 7 segment merupakan rangkaian 7 buah dioda LED (*Light Emitting Diode*). Terdapat 2 (dua) jenis rangkaian dasar dari display 7 segment yang dikenal sebagai display 7 segment common anoda (CA) dan common cathoda (CC). Pada display common anoda untuk mengaktifkan karakter display 7 segment diperlukan logika low (0) pada jalur A-F dan DP dan sebaliknya untuk display 7 segment common cathoda (CA). Rangkaian internal display 7 segment common anoda dan common cathoda (CC) dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.

Rangkaian LED seperti pada gambar diatas disusun sedemikian rupa sehingga membentuk display 7 segment yang dapat menampilkan karakter angka dan huruf. Karena hanya terdiri dari 7 bagian (7 ruas) maka tampilan huruf yang dihasilkan display 7 segment tidak dapat menampilkan karakter huruf secara lengkap a-z, akan tetapi dalam aplikasi rangkaian elektronika karakter huruf yang sering ditampilkan oleh display 7 segment adalah karakter A-F saja bisa dilihat pada gambar 6.



Gambar 7. Dekoder untuk 7 segment

D. Decoder Seven Segment Display

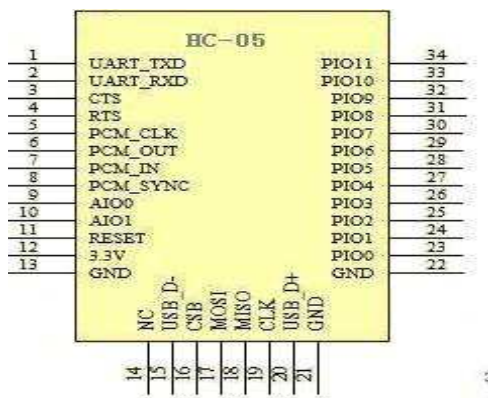
Seven segment display adalah sebuah rangkaian yang dapat menampilkan angka-angka desimal maupun heksadesimal. Seven segment display biasa tersusun atas 7 bagian yang setiap bagiannya merupakan LED (*Light Emitting Diode*) yang dapat menyala. Jika 7 bagian diode ini dinyalakan dengan aturan yang sedemikian rupa, maka ketujuh bagian tersebut dapat menampilkan sebuah angka heksadesimal pada gambar 7.

Seven segment display membutuhkan 7 sinyal input untuk mengendalikan setiap diode di dalamnya. Setiap diode dapat membutuhkan input HIGH atau LOW untuk mengaktifkannya, tergantung dari jenis seven-segmen display tersebut. Jika Seven-segment bertipe common-cathode, maka dibutuhkan sinyal HIGH untuk mengaktifkan setiap diodanya. Sebaliknya, untuk yang bertipe common-annode, dibutuhkan input LOW untuk mengaktifkan setiap diodanya.

Salah satu cara untuk menghasilkan sinyal-sinyal pengendali dari suatu seven segment display yaitu dengan menggunakan sebuah seven-segment decoder. Seven-segment decoder membutuhkan 4 input sebagai angka berbasis heksadesimal yang dinyatakan dalam bahasa mesin (bilangan berbasis biner) kemudian sinyal-sinyal masukan tersebut akan “diterjemahkan” decoder ke dalam sinyal-sinyal pengendali seven-segment display. Sinyal-sinyal pengendali berisi 7 sinyal yang setiap sinyalnya mengatur aktif-tidaknya setiap LED.

E. Bluetooth HC 05

Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. modul Bluetooth HC-05 merupakan salah satu modul Bluetooth yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Untuk gambar module bluetooth dapat dilihat pada gambar 8.

Gambar 8. *Module Bluetooth HC 05*

Gambar 9. Konfigurasi Pin HC-05

Modul *Bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *Bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai *transmitter*. kemudian pin 2 pada *Bluetooth* sebagai *receiver*. konfigurasi pin *bluetooth* HC-05 dilihat pada gambar 9.

Module Bluetooth HC-05 merupakan *module Bluetooth* yang bisa menjadi *slave* ataupun *master* hal ini dibuktikan dengan bisa memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* keperangkat lain, maupun perangkat lain tersebut yang melakukan *pairing* ke *module Bluetooth* CH-05. Untuk mengeset perangkat *Bluetooth* dibutuhkan perintah-perintah *AT Command* yang mana perintah *AT Command* tersebut akan di respon oleh perangkat *Bluetooth* jika modul *Bluetooth* tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain.

Modul *Bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *Bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai *transmitter*. kemudian pin 2 pada *Bluetooth* sebagai *receiver*. Konfigurasi pin *bluetooth* HC-05 dilihat pada gambar 9.

F. Arduino

Arduino merupakan sebuah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*



Gambar 10. Logo arduino

dan dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* nya memiliki prosesor Atmel AVR atau Atmel ARM dan *software* nya memiliki bahasa pemrograman sendiri di lihat pada gambar 10.

Untuk memahami Arduino, terlebih dahulu kita harus memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan *physical computing*. *Physical computing* adalah membuat sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. *Physical computing* adalah sebuah konsep untuk memahami hubungan yang manusiawi antara lingkungan yang sifat alaminya adalah analog dengan dunia digital. Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain-desain alat atau proyek-proyek yang menggunakan sensor dan mikrokontroler untuk menerjemahkan input analog ke dalam sistem *software* untuk mengontrol gerakan alat-alat elektro-mekanik seperti lampu, motor dan sebagainya.

Arduino adalah sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Disebut sebagai *Platform* karena, Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah suatu kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. Ada banyak proyek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah *platform* karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.

Arduino Uno R3 dilihat pada gambar 11. Arduino UNO adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. “Uno” berarti satu dalam bahasa Italia dan dinamai untuk menandakan keluaran (produk) Arduino 1.0 selanjutnya. Arduino UNO dan versi 1.0 menjadi referensi untuk versi-versi Arduino selanjutnya. Arduino UNO adalah sebuah seri terakhir dari *board* Arduino USB dan model referensi untuk papan Arduino. Arduino Uno berbeda dari semua *board* Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur ATmega16U2 (ATmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke *serial*. Revisi 2 dari *board* Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke *ground*, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU *mode*.



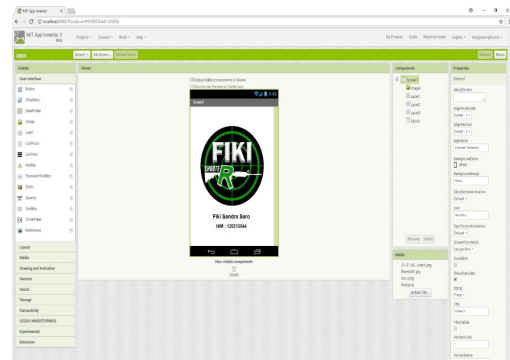
Gambar 11. Contoh papan arduino UNO R3



Gambar 13. Tampilan awal app inventor



Gambar 12. Bentuk fisik *smartphone*



Gambar 14. Tampilan bagian *designer* app inventor 2

Smartphone dalam pengertian singkat adalah sebuah *device* yang memungkinkan untuk melakukan komunikasi (seperti telpon ataupun sms) juga didalamnya terdapat fungsi PDA (*Personal Digital Assiant*) dan berkemampuan seperti layaknya komputer dilihat pada gambar 12.

Dalam perkembangan awal, kita hanya mengenal adanya *Handphone*. *Handphone* pada umumnya digunakan sebagai asisten pribadi dan *organizer*. Dengan PDA kita bisa menyimpan data kontak, sampai sinkronisasi antara komputer dan PDA.

Perkembangan selanjutnya PDA mendapatkan kemampuan lain yaitu fitur koneksi *wireless* sehingga mampu menerima maupun mengirim email, pada saat yang bersamaan juga *Handphone* mendapatkan penambahan fitur yakni kemampuan untuk mengirim pesan.

Pada akhirnya PDA menambahkan fungsi *Handphone* pada devisenya, begitupun juga *handphone* diberikan fitur PDA yang lebih banyak didalamnya, sehingga hasilnya adalah sebuah *Smartphone*

G. App Inventor 2

App Inventor 2 adalah aplikasi yang awalnya dikembangkan oleh Google dan saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. App Inventor adalah sebuah tool yang memungkinkan para pengguna baru agar dapat memprogram komputer dan dapat menciptakan aplikasi untuk perangkat lunak terutama bagi sistem yang berbasis operasi Android. Yang menyenangkan dari tool ini adalah karena berbasis *visual block programming*.

Kita bisa membuat aplikasi tanpa menggunakan kode satupun. Disebut *visual block programming* karena kita akan melihat, menggunakan, menyusun dan *drag-drops* blok yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi *event handler* tertentu dalam membuat aplikasi, dan secara sederhana kita bisa menyebutnya tanpa menuliskan kode program *coding less*. App Inventor dibuat dengan tujuan untuk pendidikan, namun setelah dirilis ternyata App Inventor cukup menarik banyak kalangan, selain kalangan pendidikan bahkan pemerintah, peneliti maupun para praktisi dan hobbist. App inventor 2 bisa dilihat pada gambar 13 dan pada gambar 14.

H. Menembak

Menembak adalah melepaskan peluru dan sebagainya dari senjata api (senapan, meriam dan lain-lain). Seperti pada gambar 15. Hal penting untuk menjadi atlet tembak sasaran menembak itu menyenangkan. Membidik sasaran dan bila sasarannya terkena kita akan sangat terpuaskan, namun menembak ternyata tidak mudah, hanya difilm layar lebar atau film tv menembak itu mudah. Polisi bisa dengan mudahnya menembak penjahat dari jarak berapapun, namun di dunia nyata menembak ternyata sangat menguras tenaga. Seorang atlet menembak mengatakan “Menembak selama satu jam empat puluh lima menit itu sama saja membongkar seluruh isi kamar dan kemudian memindahkannya ke kamar yang lain”.

1) Fisik Yang Prima

Memerlukan fisik yang prima, pasalnya setiap kali bertanding, paling tidak dibutuhkan waktu satu jam empat puluh lima menit untuk tetap fokus dan tetap segar membidik.



Gambar 15. Cara menembak untuk pemakaian senjata api



Gambar 16. Prinsip kerja simulasi menembak berbasis arduino uno

2) Sehat Jasmani dan Rohani

Menembak adalah olahraga yang sangat dekat dengan sesuatu yang membahayakan yakni pistol. Siapapun yang berada didekat pistol, harus mempunyai daya pikir yang sehat secara rohani dan jasmani. Bila tidak, pistol akan membahayakan orang lain, memegang pistol terkadang seperti memegang kekuasaan.

3) Tidak Merokok dan Minum Kopi

Tidak merokok dan minum kopi adalah wajib bagi seorang penembak, karena rokok dan kopi bisa membuat detak jantung dan tekanan darah tidak beraturan, ini berkaitan dengan saat membidik, bila tangan gemetar maka sasaran akan sulit untuk didapat.

4) Berlatih Serius dan Terus Menerus

Berlatih secara terus menerus merupakan kunci suksesnya seseorang menjadi penembak yang baik.

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Proses Perancangan dan implementasi dalam tugas akhir ini dilakukan di dua tempat yaitu; rumah penulis, dan penggunaan peralatan pendukung untuk pengambilan data-data untuk tugas akhir yaitu di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi UNSRAT dengan waktu pelaksanaan mulai dari November 2017 sampai Mei 2018

B. Proses dan Kerja Sistem

Perancangan alat ini berfungsi melakukan simulasi menembak dengan laser pointer sebagai pemicu untuk *photodiode* sensor yang menghasilkan logika yang di *transfer* pada Arduino dan diproses untuk menghasilkan skor yang akan ditampilkan pada 7 *segment* dan juga akan dikirim melalui *bluetooth* pada *smartphone* yang berfungsi untuk menampilkan hasil skor yang didapat saat menembak dan juga menghasilkan data histori dari tembakan yang telah dilakukan.

Pada *smartphone* aplikasi yang akan menunjukkan atau menampilkan hasil data tembakan dan juga nilai dari tembakan-tembakan yang dilakukan serta aplikasi juga yang akan menghitung hasil skor total dari 10 tembakan yang telah dilakukan pada simulasi menembak, dilihat pada gambar 16. Pada gambar 17 adalah skema rangkaian keseluruhan.

Tabel 1 Daftar Komponen

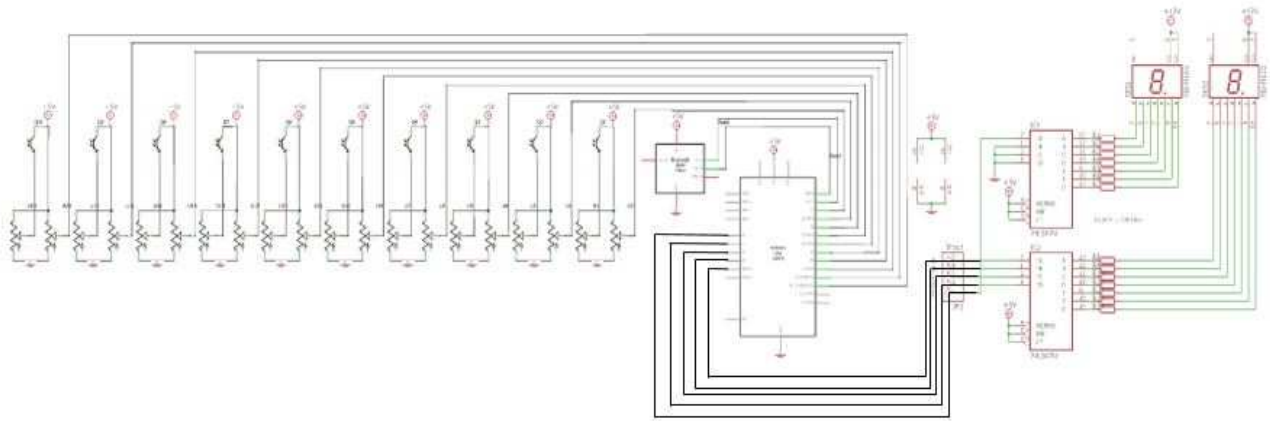
| No | Nama Komponen | Spesifikasi Komponen | Jumlah |
|----|-----------------------------|---|--------|
| 1 | Arduino Uno | Arduino Uno R3 | 1 |
| 2 | <i>Photodiode</i> | Sensor Cahaya | 331 |
| 3 | <i>Laser Pointer</i> | Laser Hijau | 1 |
| 4 | <i>Seven Segment</i> | <i>Seven Segment 3 Inch Common</i> Anoda Merah | 2 |
| 5 | BCD to <i>Seven Segment</i> | 74LS47 | 2 |
| 6 | Op-Amp | LM324 | 3 |
| 7 | Resistor | ½ Wat 1KΩ | 15 |
| 8 | Potensio Meter | 20 KΩ | 20 |
| 9 | <i>Power Supply</i> | 12 Volt 3 Amper | 1 |
| 10 | <i>Step Down</i> | Variabel Regulator Acer Aspire E 14 | 1 |
| 11 | Leptop | Intel CORE i3 Nvidia 920 | 1 |
| 12 | Modul <i>Bluetooth</i> | HC - 05 | 1 |
| 13 | <i>Programmer</i> | USB | 1 |
| 14 | Konektor | <i>Male to Male & Male to Female</i> | 1 |

Pada perancangan sistem ini, dibutuhkan beberapa komponen dan peralatan pendukung yang mendukung penyelesaian pembuatan alat simulasi menembak berbasis Arduino uno.

C. Prosedur Perancangan dan Implementasi

Secara garis besar prosedur yang digunakan dalam proses perancangan dan implementasi dalam tugas akhir ini terbagi menjadi empat tahap proses, yaitu;

- 1) Pra-rancangan: Berkaitan dengan penentuan dan evaluasi spesifikasi dari perancangan simulasi menembak berbasis Arduino uno.
- 2) Pembuatan perangkat keras: Proses ini di mulai dari perancangan rangkaian dalam bentuk skematik sesuai dengan teori perhitungan yang ada, perancangan *layout* dan pembuatan PCB, pemasangan komponen pada PCB dan pembuatan kerangka dari alat tersebut.
- 3) Pemrograman: Proses ini terdiri dari proses penulisan program (*coding*), pelacakan kesalahan pemrograman (*debugging*) dan pengisian kode program ke dalam MCU (*programmer*).
- 4) Pengujian dan evaluasi: Terdiri dari proses pengujian, pengambilan data, evaluasi serta pemecahan masalah (*troubleshooting*).



Gambar 17. Skema rangkaian keseluruhan simulasi menembak berbasis arduino uno

Tabel 3. Hasil pengukuran tegangan power supply

| No | Tegangan Input [V] | Tegangan Output [V] |
|----|--------------------|---------------------|
| 1 | 206 | 12,07 |
| 2 | 206 | 12,08 |
| 3 | 209 | 12,07 |
| 4 | 208 | 12,07 |
| 5 | 209 | 12,06 |
| 6 | 210 | 12,07 |
| 7 | 210 | 12,06 |
| 8 | 211 | 12,06 |
| 9 | 211 | 12,06 |
| 10 | 210 | 12,06 |

Tabel 4. Hasil pengukuran pengaruh pembebanan pada power supply

| No | Tanpa beban R_L | | Dengan beban R_L |
|----|-----------------------------|---------------|--------------------------|
| | V_{out} (tanpa beban) [V] | I_{RL} [mA] | V_{out} (berbeban) [V] |
| 1 | 11,96 | 72,1 | 11,67 |
| 2 | 11,96 | 72,3 | 11,68 |
| 3 | 11,96 | 72,5 | 11,68 |
| 4 | 11,98 | 72,5 | 11,67 |
| 5 | 11,97 | 72,8 | 11,68 |
| 6 | 11,96 | 71,9 | 11,69 |
| 7 | 11,97 | 72,0 | 11,67 |
| 8 | 11,97 | 72,4 | 11,68 |
| 9 | 11,98 | 72,6 | 11,67 |
| 10 | 11,96 | 72,5 | 11,67 |

Tabel 5. Hasil pengukuran regulator tanpa beban

| No | Tanpa Beban | | |
|----|--------------|--------------|--------------|
| | V_{in} [V] | I_{in} [A] | V_{+7} [V] |
| 1 | 12,06 | 2,81 | 7,08 |
| 2 | 12,06 | 2,82 | 7,08 |
| 3 | 12,06 | 2,83 | 7,08 |
| 4 | 12,07 | 2,88 | 7,08 |
| 5 | 12,07 | 2,90 | 7,08 |
| 6 | 12,06 | 2,91 | 7,08 |
| 7 | 12,06 | 2,91 | 7,08 |
| 8 | 12,07 | 2,93 | 7,08 |
| 9 | 12,06 | 2,94 | 7,08 |
| 10 | 12,06 | 2,95 | 7,08 |

Tabel 6. Hasil pengukuran regulator berbeban

| No | Dengan Beban | | |
|----|--------------|---------------|--------------|
| | V_{in} [V] | I_{in} [mA] | V_{+7} [V] |
| 1 | 12,18 | 90,5 | 6,42 |
| 2 | 12,18 | 90,7 | 6,41 |
| 3 | 12,18 | 90,8 | 6,41 |
| 4 | 12,18 | 91,3 | 6,42 |
| 5 | 12,18 | 90,4 | 6,43 |
| 6 | 12,19 | 91,1 | 6,42 |
| 7 | 12,18 | 9,06 | 6,41 |
| 8 | 12,18 | 90,9 | 6,42 |
| 9 | 12,19 | 90,9 | 6,42 |
| 10 | 12,18 | 90,9 | 6,41 |

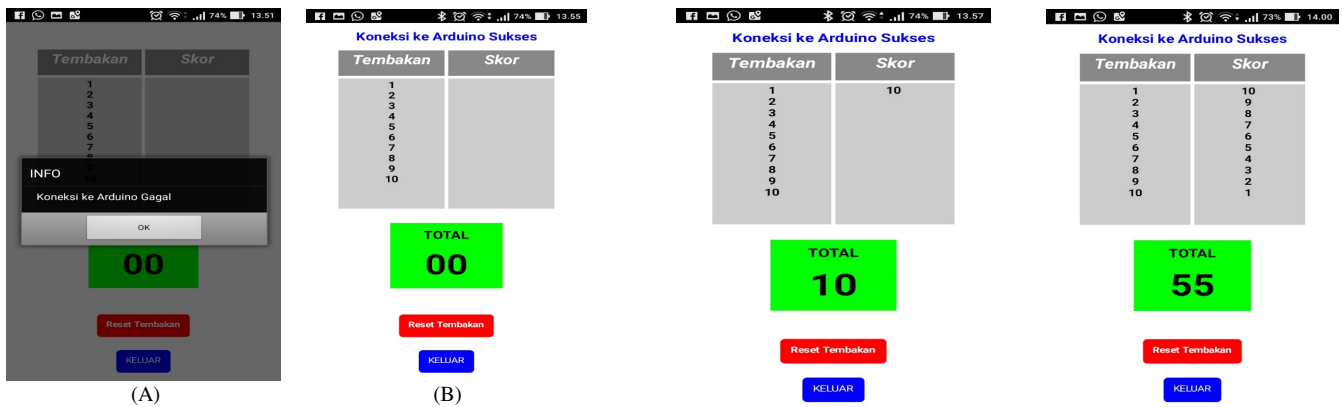
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Power Supply

Dalam pengujian alat simulasi ini terdapat *supply* untuk rangkaian-rangkaian dan juga Arduino uno untuk mendapatkan *supply* tegangan 7 volt dan juga *supply* pada *seven segment* yang membutuhkan *supply* tegangan sebesar 12 volt. Dilihat pada tabel 3 hasil pengukuran *power supply* dan tabel 4 hasil pengukuran pengaruh pembebanan pada *power supply*.

B. Pengujian Regulator

Regulator yang digunakan untuk menurunkan tegangan dari 12 Volt menjadi 7 Volt untuk *supply* tegangan pada Arduino uno. Pengujian regulator dilakukan dengan melihat tegangan dan arus yang terpakai disaat regulator diberi beban dan regulator tidak diberi beban.



Gambar 18. (A) Tampilan koneksi *bluetooth* HC-05 gagal atau tidak terhubung
(B) Tampilan koneksi *bluetooth* HC-05 terhubung

(B) Tampilan Tembakan Pertama (C) Tampilan Tembakan Ke Sepuluh

Skor tembakan yang dapat diketahui jumlah dari tembakan dan juga skor tersebut dijumlahkan menjadi skor total.

B. Saran

Sistem simulasi menembak ini masih dalam aplikasi yang sederhana, tata letak dan juga *background* dari aplikasi ini masih bisa dirubah lebih kreatif lagi dan lebih menarik. Untuk pengembangan aplikasi simulasi ini agar lebih mengurangi kekurangan dari aplikasi yang telah dibuat.

V. KUTIPAN

- [1] Arduino, *Arduino - Software*, diakses: (12 Januari 2018). [Online]. tersedia di: <https://www.arduino.cc>.
- [2] A. Soetedjo, E. Nurcahyo, Y. I. Nakhoda, Development of a Cost-Effective Shooting Simulator Using Laser Pointer. International Conference on Electrical Engineering and Informatics. 2011
- [3] A. Tjan, Rancang Bangun Sistem Pemesanan Menu Makanan Berbasis *Arduino Uno*, Skripsi ST, Manado 2017
- [4] Hal Penting Untuk Menjadi Atlet Tembak Sasaran: Perbakin Kota Makasar, diakses: (26 Maret 2018). [Online]. Tersedia di: <https://www.perbakinmakassar.com>.
- [5] Massachusetts Institute of Technology, MIT App Inventor Explore MIT App Inventor, diakses: (12 Januari 2018). [Online]. Tersedia di: <http://appinventor.mit.edu/explore/>.



Penulis bernama lengkap Fiki Sandra Saro, anak ke 2 dari 4 bersaudara Zasmitha Adit Jatmiko Saro (kakak) Felixandi Saro (Adik) Steven Gilbert Saro (Adik) dari pasangan suami istri Lasarus Saro (ayah) dan Feronika Bawolo (ibu), lahir di desa Ngaon pada tanggal 06 Maret 1994.

Sebelum menempuh jenjang pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, penulis telah menempuh pendidikan secara berturut-turut di SD Inpres Tibobo (2000-2006), SMP GMIH Tibobo (2006-2009), SMK Negeri 1 Sahu Timur (2009-2012).

Pada tahun 2012, penulis memulai pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado di Jurusan Teknik Elektro, dengan mengambil konsentrasi minat Elektronika dan Instrumentasi. Dalam menempuh pendidikan penulis aktif dalam beberapa kegiatan di dalam dan luar lingkungan kampus terutama dalam kegiatan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi UNSRAT Manado.

Pada 2016 penulis melaksanakan Kerja Praktek di PLTU 2 Amurang. Penulis selesai melaksanakan pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado pada tanggal 20 Juli 2018.



Fiki Sandra Saro
NIM : 120213044

Gambar 19. (A) Tampilan Awal Aplikasi

C. Pengujian *Bluetooth* HC-05

Pengujian modul *bluetooth* ini dapat dilakukan dengan mikrokontroler ataupun tanpa mikrokontroler. Pengujian tanpa mikrokontroler dapat langsung dilakukan dengan pengujian koneksi modul *bluetooth* HC-05 dengan *Smartphone* Android. Pada gambar berikut akan ditampilkan modul *bluetooth* berhasil terhubung dengan perangkat *Smartphone* Android.

Gambar 18. (A) Menunjukkan notifikasi atau info yang akan muncul ketika koneksi *Bluetooth* ke *Arduino uno* gagal atau tidak terhubung.

Gambar 18. (B) Tampilan aplikasi simulasi menembak yang sudah terkoneksi dengan *Bluetooth* atau koneksi *Arduino uno* sukses.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dengan adanya sistem Simulasi Latihan Menembak Berbasis *Arduino uno* ini disimpulkan bahwa Dapat mempermudah dalam melihat skor tembakan yang ditembakkan dengan senjata yang didesain memakai laser pointer untuk pemicu. Dapat melihat skor tembakan pada *smartphone* yang terhubung ke *Bluetooth*.