

**PEMBUATAN ALAT *SHUTTLE RUN* DENGAN DATA
TERSIMPAN PADA *DATABASE* BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sains



**Oleh:
KURNIA ASHADI
NIM. 15034023**

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

**PEMBUATAN ALAT SHUTTLE RUN DENGAN DATA
TERSIMPAN PADA DATABASE BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

*ace utra
ghurid
14/11-2021
sarjana sains*

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sains



**Oleh:
KURNIA ASHADI
NIM. 15034023**

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PEMBUATAN ALAT *SHUTTLE RUN* DENGAN DATA TERSIMPAN PADA
DATABASE BERBASIS ARDUINO

Nama : Kurnia Ashadi

NIM : 15034023

Program Studi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui:

Ketua Jurusan Fisika



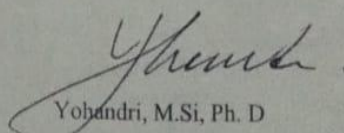
Dr. Ratnawulan, M. Si

NIP. 19690120 1993032 002

Padang, Mei 2021

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Yohandri, M.Si, Ph. D

NIP. 19780725 2006041 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Kurnia Ashadi
NIM : 15034023
Prodi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan

**PEMBUTAN ALAT *SHUTTLE RUN* DENGAN DATA TERSIMPAN PADA
DATABASE BERBASIS ARDUINO**

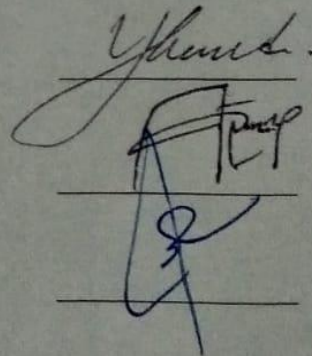
Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Skripsi Jurusan
Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Mei 2021

Ketua : Yohandri, M.Si, Ph.D

Anggota : Dr. Asrizal, S.Pd, M.Si

Anggota : Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “ Pembuatan Alat *Shuttle Run* Dengan Data Tersimpan Pada *Database* Berbasis *Arduino*”, adalah asli karya sendiri.
2. Di dalam karya tulis ini berisi gagasan, rumusan, dari penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain, kecuali pembimbing.
3. Di dalam Karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam ada pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Mei 2021

Pernyataan

Kurnia Ashadi
15034023

Pembuatan Alat *Shuttle Run* dengan Data Tersimpan pada *Database* Berbasis *Arduino*

Kurnia Ashadi

ABSTRAK

Kelincahan adalah kemampuan dari seseorang untuk merubah posisi dan arah secepat mungkin sesuai dengan situasi yang dihadapi. Salah satu bentuk latihan untuk kelincahan tubuh yaitu *Shuttle Run*. *Shuttle Run* merupakan suatu latihan dengan mengubah gerakan tubuh dari arah lurus yang dilakukan secepat mungkin dengan teknik lari secara bolak-balik. Dengan pemanfaatan arduino sebagai pengontrol sistem *Shuttle Run* dapat dijadikan sebuah alat yang bisa mencatat waktu untuk pelari melakukan latihan. Dengan menggabungkan beberapa modul yang dapat menunjang sistem pencatat waktu untuk pelari seperti sensor photodiode sebagai sensor saat pelari melewati suatu titik, modul ESP8266 sebagai media *Interface* antara arduino dan *Database*, sehingga data yang tercatat pada arduino dapat diakses oleh setiap orang melalui internet. Alat *Shuttle Run* ini digunakan untuk mengukur kecepatan dan kelincahan seseorang, yang mana hasil pengukuran telah di program agar didapatkan secara otomatis dan data hasil pengukuran akan tersimpan pada *Database* kemudian dikirim ke *Website*.

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa, dimana penelitian ini menjelaskan desain spesifikasi dan performansi dari alat *Shuttle Run*. Spesifikasi desain menjelaskan akurasi dan ketelitian alat *Shuttle Run*, sedangkan spesifikasi performansi menjelaskan tentang kinerja dari alat *Shuttle Run*.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil ketepatan dan ketelitian alat yang sangat baik. Hasil ketepatan dari alat yaitu 0,808 (80,8%), dengan presentasi kesalahannya yaitu 4,74%. Ketelitian dari alat juga sangat baik yaitu 0.995 (99,5%), dengan standar deviasi sebesar 0,33. Sedangkan untuk uji praktikalisasi yang baik didapatkan dengan kecepatan 10,52 detik dan yang kurang baik dengan kecepatan 16,39 detik.

Kata kunci : *Shuttle Run*, Kelincahan, Photodiode, *Database*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur diucapkan kehadirat Allah SWT yang telah membeikan nikmat dan hidayahNya pada penulis sehingga skripsi dapat di selesaikan, sebagai judul penelitian yaitu "Pembuatan Alat *Shuttle Run* dengan Data Tersimpan pada *Database* Berbasis Arduino". Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, terutama kepada:

1. Bapak Yohandri, M.Si, Ph.D sebagai pembimbingatas segala bantuannya yang tulus ikhlas memberikan bimbingan arahan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Asrizal, M.Si dan bapak Dr. Yulkifli, M.Si sebagai dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritikan dan pandangan kepada peneliti untuk menyempurnakan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M, Si sebagai Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Unversitas Negeri Padang.
4. Ibu Syafriani, M.Si, Ph.D sebagai Ketua Program Studi Fisika Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pegetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
6. Staf administrasi dan Laboratorium Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
7. Seluruh keluarga tercinta atas doa dan motifasinya baik secara materil maupun spiritual.
8. Rekan- rekan mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNP khususnya Fisika angkatan 2015 yang telah membantu berjuang hingga akhir dan semua pihak yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berjasa dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih terdapat kelemahan, kekurangan dan kesalahan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini, penulis berharap mudah- mudahan skripsi ini berguna bagi pembaca semua.

Padang, Mei 2021

Kurnia Ashadi

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL.....	X
Daftar Lampiran.....	XI
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	6
KAJIAN TEORI	6
A. Kelincahan (<i>Agility</i>)	6
B. Database	9
C. Arduino Uno.....	12
D. Sensor Photodiode.....	14
E. LCD	16
F. Arduino IDE	17
G. ESP8266.....	19
BAB III	21
METODE PENELITIAN.....	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian	21
B. Alat Dan Bahan	21

C. Jenis Penelitian	21
E. Desain Penelitian	24
BAB IV	33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan.....	40
BAB V	44
PENUTUP	44
A. KESIMPULAN.....	44
B. SARAN	44

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1. Pola Shuttle Run</i>	<i>8</i>
<i>Gambar 2. Arduino Uno</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 3. Simbol dan Bentuk Fisik Photodiode</i>	<i>14</i>
<i>Gambar 4. Rangkaian prinsip kerja sensor photodiode.....</i>	<i>15</i>
<i>Gambar 5. Bentuk fisik LCD 16x2.....</i>	<i>16</i>
<i>Gambar 6. Konfigurasi pin LCD</i>	<i>17</i>
<i>Gambar 7. Tampilan Awal Arduino IDE.....</i>	<i>18</i>
<i>Gambar 8. ESP8266.....</i>	<i>19</i>
<i>Gambar 9. Blok Diagram Alat Shuttle Run dengan Data Tersimpan pada Database Berdasarkan Arduino</i>	<i>24</i>
<i>Gambar 10. Pemasangan Sensor pada Arduino.....</i>	<i>25</i>
<i>Gambar 11. Pemasangan LCD pada Arduino.....</i>	<i>26</i>
<i>Gambar 12. Pemasangan ESP8266 pada Arduino Uno.....</i>	<i>27</i>
<i>Gambar 13. Rangkaian Keseluruhan pada Arduino Uno.....</i>	<i>27</i>
<i>Gambar 14. Perancangan Mekanik Alat Shuttle Run.....</i>	<i>28</i>
<i>Gambar 15. Diagram Alir Alat Shuttle Run dengan Data Tersimpan pada Database Berdasarkan Arduino</i>	<i>29</i>
<i>Gambar 16. Diagram Alir Penelitian</i>	<i>29</i>
<i>Gambar 17. Alat Shuttle Run Dengan Data tersimpan pada Database berbasis Arduino</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 18. Sensor Photodiode dan Infra Merah</i>	<i>35</i>
<i>Gambar 19. Tampilan Mekanik Tampak Luar Alat pada LCD</i>	<i>35</i>
<i>Gambar 20. Tampilan Mekanik Tampak dalam Kotak Rangkaian yang Terhubung pada PC</i>	<i>36</i>

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 1. Pengalamatan LCD 1</i>	<i>26</i>
<i>Tabel 2. Nilai Ketepatan Pengukuran Alat Shuttle Run dengan Data Tersimpan pada Database Berbasis Arduino</i>	<i>38</i>
<i>Tabel 3. Nilai Ketelitian Pengukuran Alat Shuttle Run Dengan Data Tersimpan Pada Database Berbasis Arduino</i>	<i>39</i>
<i>Tabel 4. Hasil Pengukuran Kecepatan.</i>	<i>40</i>

Daftar Lampiran

<i>Lampiran 1. foto penelitian.....</i>	<i>48</i>
<i>Lampiran 2. Foto saat pengambilan data dan data nama-nama siswa.....</i>	<i>51</i>
<i>Lampiran 3. Program keseluruhan alat.....</i>	<i>52</i>

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia, diantaranya; memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktifitas manusia. Salah satunya dalam bidang olahraga. Pengetesan dengan menggunakan teknologi merupakan solusi untuk memudahkan manusia dalam perhitungan. Teknologi juga memiliki peranan penting dalam olahraga sehingga dapat meningkatkan prestasi. (Wiarto, 2015).

Ilmu Olahraga adalah bidang kajian ilmu yang sangat luas, bidang kajian ilmu ini menggunakan proses-proses yang menjelaskan perilaku dalam olahraga. Prinsip-prinsip serta teknik-teknik yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja atlet dalam meraih prestasi. Disiplin ilmu pada *Sport Science* seperti *Sport Technology*, *Anthropometry*, *Kinanthropometry*, dan *Performance Analysis* merupakan disiplin ilmu yang memiliki peran penting dalam strategi perlombaan (Jenkins, 2005), selain strategi dalam perlombaan, para atlet juga membutuhkan kemampuan keterampilan serta latihan kondisi fisik untuk kebugaran. Dalam membentuk kemampuan keterampilan para atlet diperlukan pelatihan fisik. Pelatihan fisik yang diberikan yaitu seperti, kemampuan Ekecepatan gerak (*Speed-Agility-Quickness*), kelincahan, kemampuan kekuatan (*Strength*), kemampuan daya tahan (*Endurance*) dan kemampuan kelentukan (*Flexibility* (Baskora, 2014).

Kelincahan adalah kemampuan dari seseorang untuk merubah posisi dan arah secepat mungkin sesuai dengan situasi yang dihadapi (Suharto, 2014). Untuk dapat melakukan gerakan- gerakan kelincahan tubuh tentunya tidaklah gampang, dibutuhkan berbagai bentuk-bentuk latihan yang baik tentunya. Salah satu bentuk latihan tersebut adalah dengan melakukan latihan *Shuttle Run*. *Shuttle run* adalah latihan mengubah gerak tubuh dari arah lurus (Yulin, 2013).

Bentuk latihan *Shuttle Run* dapat sering kali kita jumpai pada saat melihat anak-anak disekolah ketika pelajaran olahraga, klub sepakbola pada saat latihan fisik, voli, tennis dan berbagai cabang olahraga yang memakai lapangan sebagai tempat bermainnya.

Untuk melakukan bentuk latihan ini tidaklah terlalu sulit dan hanya membutuhkan alat-alat latihan yang tidak berat dan juga tidak mahal, cukup beberapa alat ringan saja seperti peluit, beberapa batu/bendera/ atau mungkin beberapa botol minuman mungkin untuk penanda lintasannya dan tentu saja sebuah *Stopwacth*. Bentuk latihan *Shuttle Run* juga dapat dilakukan diberbagai tempat, misal di lapangan sekolah, bola, voli, tenis, dengan kata lain bentuk latihan *Shuttle Run* tidak terlalu menuntut tempatnya seperti apa asal cukup luas. Jadi baik masyarakat atas, menengah maupun kebawah bisa melakukan bentuk latihan tersebut, baik kalangan remaja dan orang dewasa yang tentunya dengan persiapan fisik yang prima yang mampu untuk berlatih.

Pada penelitian sebelumnya (Andika, 2017) telah membuat *Shuttle Run Test* Untuk Seleksi Penerimaan Anggota Polri Berbasis Atmega16 Terpantau Via Pc. Namun pada penelitian ini penyajian data tidak menyertakan rangking,

sehingga belum didapatkan rangking pada proses akhir *Shuttle Run Test*. Dan perlu di kembangkan untuk menunjukkan peringkat peserta tes yang memiliki nilai terbaik. Dan juga pada alat start yang dibuat masih terbatas berada pada 1 posisi sehingga tidak memungkinkan proses *shuttle run* tes dilakukan dengan posisi *start* diluar dari ketentuan alat. Sehingga perlu dikembangkan untuk membuat alat sejenis dengan lebih dari satu posisi *start* dan posisi *finish* nya. Sehingga penulis ingin mengembangkan pembuatan alat ukur *Shuttle Run* ini yang dilengkapi dengan sistem Data Tersimpan pada *Database*. Data –data dari pengukuran *Shuttle Run* yang tersimpan pada *Database* ini nantinya akan diakses oleh lebih dari satu orang setelah di rangking, dan para atlet dapat mengetahui bakat masing- masing atlet setelah selesai.

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, maka dirancang suatu alat ukur kelincahan yang dapat menghasilkan data pengukuran yang sesuai dengan yang sebenarnya dan lebih stabil serta tidak berubah-ubah. Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan di bidang elektronika dan instrumenasi, maka peneliti mengangkat penelitian dengan judul ” Pembuatan Alat *Shuttle Run* Dengan Data Tersimpan pada *Database* Berbasis Arduino”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana Spesifikasi performansi dan desain Pembuatan Alat *Shuttle Run* Dengan Data Tersimpan pada *Database* berbasis Arduino?”.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian menjadi lebih terarah, maka diperlukan pembatasan masalah dalam pembuatan alat *Shuttle Run* sebagai berikut:

- a. Spesifikasi performansi meliputi identifikasi setiap bagian pembentuk sistem alat, sedangkan spesifikasi desain meliputi ketepatan, ketelitian dan praktikalisasi dari alat.
- b. Mikrokontroller yang digunakan adalah Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan spesifikasi performansi dari *Shuttle Run* Dengan data tersimpan pada *Database* berbasis Arduino.
- b. Menentukan spesifikasi desain dari *Shuttle Run* Dengan data tersimpan pada *Database* berbasis Arduino.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada:

- a. Kelompok bidang kajian elektronika dan instrumentasi, untuk pengembangan instrumentasi berbasis elektronika.
- b. Pembaca, untuk memperluas wawasan dan pengetahuan di bidang kajian elektronika dan instrumentasi.
- c. Peneliti lain, sebagai sumber ide dan referensi dalam pengembangan penelitian terkait elektronika dan instrumentasi

- d. Peneliti, untuk menyelesaikan program studi Fisika S1 dan pengembangan diri dalam bidang penelitian Fisika.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Kelincahan (*Agility*)

Kelincahan berasal dari kata lincah, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1993:552) lincah berarti selalu bergerak, tidak diam, tidak tenang dan tidak tetap. Sedangkan menurut (Harsono, 1993:14) orang yang lincah adalah orang yang mempunyai kemampuan untuk merubah arah dan posisi tubuh dengan cepat dan tepat pada waktu sedang bergerak tanpa kehilangan keseimbangan dan kesadaran akan posisi tubuhnya. Menurut Suharsono HP (1983:28) mendefenisikan kelincahan adalah kemampuan dari seseorang untuk merubah posisi dan arah secepat mungkin sesuai dengan situasi yang dihadapi.

Kegunaan kelincahan sangat penting terutama olahraga beregu dan memerlukan ketangkasan. Suharno HP(1985) mengatakan kegunaan kelincahan adalah untuk mengkoordinasikan gerakan-gerakan berganda atau stimulan, mempermudah penguasaan teknik- teknik tinggi, gerakan- gerakan efisien, efektif dan ekonomis serta mempermudah orientasi terhadap lawan dan lingkungan.

Faktor- faktor yang mempengaruhi kelincahan adalah:

1. Tipe Tubuh

Seperti telah dijelaskan dalam pengertian kelincahan bahwa gerakan-gerakan kelincahan menuntut terjadinya pengurangan dan pemacuan tubuh secara bergantian. Dimana momentum sama dengan massa dikalikan kecepatan. Dihubungkan dengan tipe tubuh, maka orang yang tergolong mesomorfi dan mesoektomorfi lebih tangkas dari sektomorf dan endomorf.

2. Usia

Kelincahan anak meingkat sampai kira- kira usia 12 tahun (memasuki pertubuhan cepat). Selama periode tersebut (3 tahun) kelincahan tidak meningkat, bahkan menurun. Setelah masa pertumbuhan berlalu, kelincahan meningkat lagi secara mantap sampai anak mencapai maturitas dan setelah itu menurun kembali.

3. Jenis Kelamin

Anak laki- laki menunjukkan kelincahan sedikit lebih baik dari pada anak wanita sebelum mencapai usia pubertass. Setelah pubertas perbedaan tampak lebih mencolok.

4. Berat Badan

Berat badan yang berlebihan secara langsung mengurangi kelincahan.

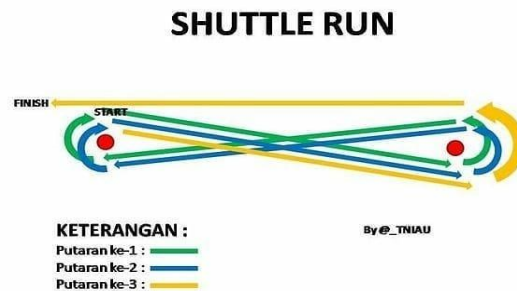
5. Kelelahan

Kelelahan mengurangi ketangkasan terutama karena menurunnya koordinasi. Sehubungan dengan hal itu penting untuk memelihara daya tahan kardiovaskuler dan otot agar kelelahan tidak mudah timbul (Dangsina Moeloek Dan Arjadino Tjoko, 1984).

1. *Shuttle Run*

Shuttle Run merupakan suatu latihan dengan mengubah gerakan tubuh dari arah lurus yang dilakukan secepat mungkin dengan teknik lari secara bolak-balik (Marjana dkk, 2014). *Shuttle Run* juga merupakan bentuk latihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kelincahan kaki (Sajoto, 1995). Menurut Muchtar (1992) salah satu bentuk latihan untuk meningkatkan kelincahan atau *Agility* seseorang yaitu dengan latihan *Shuttle Run* atau nama lainya yaitu lari bolak-balik

dengan tempo yang secepat- cepatnya dimulai dari satu titik ketitik yang lainnya dengan menempuh jarak tertentu. Pola lari bolak- balik atau *Shuttle Run* dapat dilihat seperti Gambar 1:



Gambar 1. Pola *Shuttle Run*

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa unsur gerak yang terdapat dalam *Shuttle Run* yaitu lari dengan mengubah arah dan posisi tubuh, kecepatan, keseimbangan. Mengingat kecepatan dan keseimbangan merupakan suatu komponen dari kelincahan gerak sehingga latihan ini dapat digunakan untuk meningkatkan *agility* atau kelincahan.

Tujuan dari latihan *Shuttle Run* adalah untuk melatih mengubah gerakan tubuh dari arah lurus. Siswa maupun atlet pada latihan ini diminta untuk berlari bolak-balik dengan secepat mungkin dari titik satu ke titik lainnya. Namun ketika sampai pada suatu titik yang ditentukan maka atlet harus berusaha secepat mungkin untuk membalikkan badan untuk kebalik lari menuju titik yang lainnya (Sajoto, 1995).

B. Database

1. MySQL

MySQL adalah nama *Database Server*. *Database server* adalah *server* yang berfungsi untuk menangani *Database*. *Database* adalah suatu pengorganisian data dengan tujuan memudahkan penyimpanan dan pengakses data. Dengan menggunakan MySQL, kita bisa menyimpan data dan kemudian data dapat di akses dengan cara yang mudah dan cepat. MySQL tergolong sebagai *database* relasional. Pada model ini, data dinyatakan dalam bentuk dua dimensi yang secara khusus dinamakan tabel. Tabel tersusun atas baris dan kolom (Kadir, 2003).

2. Defenisi Basis Data (Database)

Basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utama nya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan. (Rosa, 2014) basis data mempunyai beberapa kriteria penting, yaitu: bersifat data *oriented* dan bukan program *oriented*, dapat digunakan oleh beberapa program aplikasi tanpa perlu mengubah basis datanya. Prinsip utama basis data adalah pengaturan data dengan tujuan utama fleksibilitas dan kecepatan dalam pengambilan data kembali (Yakub, 2012).

3. Manfaat Basis Data

Manfaat utama basis data di pakai sebagai media penyimpanan data diantaranya :

- a. Kecepatan dan kemudahan (*Speed*), pemanfaatan basis data memungkinkan untuk dapat meyimpan, mengubah, dan menampilkan kembali data tersebut dengan lebih cepat dan mudah.

- b. Efisiensi ruang penyimpanan (*Space*), dengan basis data efisiensi/ optimalisasi penggunaan ruang penyimpanan dapat dilakukan, karena penekanan jumlah redundansi data, baik dengan jumlah pengkodean atau dengan membuat tabel-tabel yang saling berhubungan.
- c. Keakuratan (*Accuracy*), pembentukan relasi antar data bersama dengan penerapan aturan/ batasan (*Constraint*) tipe, domain dan keunikan data dapat diterapkan dalam sebuah basis data.
- d. Ketersediaan (*availability*), dapat memilah data utama/ master, transaksi, data histori hingga data kadaluarsa.
- e. Kelengkapan (*Completeness*), lengkap atau tidaknya data dalam sebuah basis data relatif. Bila pemakai sudah menganggap sudah lengkap yang lain belum tentu sama.
- f. Keamanan (*Security*), untuk menentukan siapa-siapa yang berhak menggunakan basis data beserta objek-objek didalamnya dan menentukan jenis-jenis operasi apasaja yang boleh dilakukan.
- g. Kebersamaan pemakai (*Sharebility*), basis data dapat digunakan oleh beberapa pemakai dan beberapa lokasi. Basis data yang di kelola oleh sistem (aplikasi) yang mendukung *multi user* dapat memenuhi kebutuhan, akan tetapi harus menghindari inkonsistensi data. (Yakub, 2012)

4. Komponen- Komponen Basis Data(Database)

Menurut Yakub (2012) ada beberapa komponen- komponen utama dalam *Database*, yaitu:

- a. Perangkat Keras

Perangkat keras (*Hardware*) yang biasanya terdapat dalam sebuah sistem basis data adalah komputer untuk sistem *stand alone*, sistem jaringan (*Network*), memori sekunder yang *online* (*Harddisk*), memori sekunder *offline* (*Disk*), dan perangkat komunikasi untuk sistem jaringan.

b. Sistem Operasi

Sistem operasi merupakan program yang mengaktifkan komputer, mengendalikan seluruh sumber daya dalam komputer, pengolahan file, dan lain-lain.

c. Basis Data

Basis data merupakan koleksi dari data – data yang terorganisasi dengan cara sedemikian rupa sehingga data tersebut mudah disimpan dan dimanipulasi.

d. *Database Management System*

Database Management System (DBMS) adalah kumpulan program aplikasi yang digunakan untuk membuat dan mengelola basis data, DBMS merupakan perangkat lunak (*software*) yang menentukan bagaimana data tersebut diorganisasi, disimpan, diubah, dan diambil kembali.

e. Pemakai

Pemakai (*user*) adalah beberapa jenis atau tipe pemakai pada sistem basis data, berdasarkan cara berinteraksi pada basis data, diantaranya:

- 1) *Programmer* aplikasi
- 2) *User* mahir (*casual user*)
- 3) *User* umum (*naive user*)

4) *User khusus (specialized user)*

5. DBMS

DBMS (*Database Management System*) atau dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai sistem manajemen basis data adalah suatu sistem aplikasi yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan menampilkan data. Suatu sistem aplikasi disebut DBMS jika memenuhi persyaratan minimal sebagai berikut:

- a. Menyediakan fasilitas untuk mengelola akses data
- b. Mampu menangani integritas data
- c. Mampu menangani akses data yang dilakukan
- d. Mampu menangani *backup* data

Karena pentingnya data bagi suatu organisasi/perusahaan, maka hampir sebagian besar perusahaan memanfaatkan DBMS dalam mengelola data yang mereka miliki. Pengolahan DBMS sendiri biasanya ditangani oleh tenaga ahli yang spesialis menangani DBMS yang disebut sebagai DBA (*Database Administrator*) (Rosa, 2014).

C. Arduino Uno

Mikrokontroler adalah suatu komponen elektronika yang dapat diprogram dan memiliki kemampuan untuk mengeksekusi langkah-langkah yang telah diprogram, mikrokontroler telah dilengkapi dengan peripheral pendukung sehingga membentuk suatu komputer lengkap dalam level *chip*, secara sederhana

mikrokontroler adalah sebuah IC yang terdiri dari RAM, ROM, *Parallel I/O*, *Counter*, Dan *Clock Circuit* (Yohandri,2013).

Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler yang sudah terintegrasi dengan mikrokontroler ATmega328. Menurut latifa (2018) secara umum Arduino Uno terdiri dari dua bagian yaitu:

a. *Hardware*

Hardware merupakan papan *input/output* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.

b. *Software*

Software merupakan perangkat lunak yang memberikan fasilitas pada programmer ketika membuat program, *driver* untuk koneksi dengan komputer, contoh program dan *library* untuk pengembangan program.



Gambar 2. Arduino Uno

Arduino Uno mempunyai 14 pin digital *input/output* dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, mempunyai 6 pin analog arduino Uno merupakan *crystal* 16 MHz dan juga memiliki koneksi USB, *jack* listrik. *Header* ICSP dan tabel reset. Arduino dapat dioperasikan dengan mudah yaitu dengan cara

menghubungkannya dengan komputer menggunakan koneksi USB atau diberi *power* dengan adaptor ac-dc atau baterai (Latifa, 2018).

D. Sensor Photodioda

Photodioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh *transmitter* “LED”. Resistansi dari photodioda dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang terimanya. Semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari photodioda dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor photodioda maka semakin besar nilai resistansinya (Trianjaswati, 2013). Sensor photodioda sama seperti sensor LDR, mengubah besaran cahaya yang diterima sensor menjadi perubahan konduktansi (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan). Seperti yang terlihat pada Gambar 3:



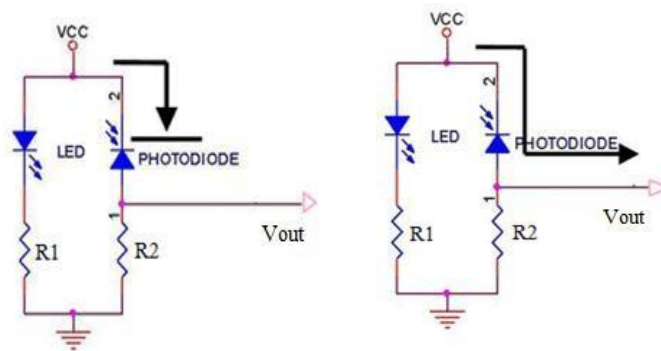
Gambar 3. Bentuk Fisik Photodioda

Photodioda terbuat dari bahan semikonduktor. Photodioda yang sering digunakan pada rangkaian elektronika adalah photodioda dengan bahan *silicon* (Si) atau *gallium arsenide* (GaAs), dan lain-lain termasuk *indium antimonide* (InSb), indium arsenide((InAs), *lead selenide*(PbSe), dan timah *sulfide* (PBS). Bahan-bahan ini menyerap cahaya melalui karakteristik jangkauan panjang

gelombang, misalnya: 250 nm-1100 nm untuk photodiode dengan bahan *silicon*, dan 800 nm ke 2,0 μm untuk photodiode dengan bahan GaAs. Adapun spesifikasi dari photodiode yaitu seperti dibawah ini :

1. Photodiode terdiri dari 2 pin yaitu pin anoda dan pin katoda.
2. Photodiode bekerja pada *reverse* bias.
3. *Reverse voltage* photodiode maksimalnya 32 volt.

a. Prinsip Kerja Sensor Photodiode



Gambar 4. Rangkaian prinsip kerja sensor photodiode

Seperti yang terlihat pada Gambar 4, Gambar sebelah kiri merupakan rangkaian dasar dari sensor photodiode. Pada kondisi awal LED sebagai *transmitter* cahaya akan menyinari photodiode sebagai *receiver* sehingga nilai resistansi pada sensor photodiode akan minimum dengan kata lain nilai V_{out} akan mendekati logika 0 (*low*). Sedangkan pada kondisi kedua pada Gambar sebelah kanan cahaya pada LED terhalang oleh permukaan hitam sehingga photodiode tidak dapat menerima cahaya dari LED maka nilai resistansi R1 maksimum. Sehingga nilai V_{out} akan mendekati vcc yang berlogika 1 (*high*). Adapun rumus perhitungan untuk menghitung nilai V_{out} photodiode tersebut yaitu:

$$V_{out} = \frac{R_{photodiode}}{R_{photodiode} + R_2} \times V_{in}$$

E. LCD

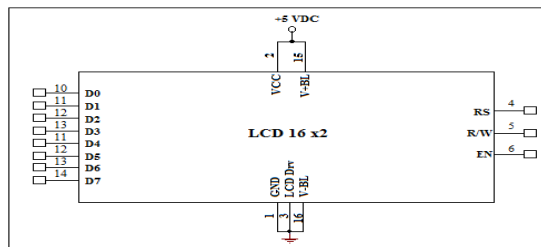
LCD (*liquid crystal display*) merupakan suatu perangkat elektronika yang telah terkonfigurasi dengan kristal cair dalam gelas plastik atau kaca sehingga mampu memberikan tampilan berupa titik, garis, simbol, huruf, angka maupun gambar. LCD terbagi menjadi dua macam berdasarkan bentuk tampilannya, yaitu *text-LCD* dan *graphic-LCD*. Bentuk tampilan *text-LCD* berupa huruf atau angka, sedangkan bentuk tampilan pada *graphic-LCD* berupa titik, garis dan gambar (Fitriandi, 2016). Bentuk fisik dari LCD 16 x 2 dapat dilihat seperti Gambar 5.



Gambar 5. Bentuk fisik LCD 16x2

LCD yang digunakan adalah jenis LCD yang menampilkan data dengan 2 baris tampilan pada *display*. Keuntungan nya adalah :

1. Dapat menampilkan karakter ASCII , sehingga dapat memudahkan untuk membuat tampilan program tampilan.
2. Mudah dihubungkan dengan *portI/O* karna hanya menggunakan 8 *bit* data dan 3 *bit* kontrol.
3. Ukuran modul yang proporsional
4. Daya yang digunakan sangat kecil



Gambar 6. Konfigurasi pin LCD

Pada Gambar 5 adalah tampilan konfigurasi pin LCD 16 x 2 yang mana Operasi dasar pada LCD terdiri dari empat, yaitu intruksi pengakses proses *internal*, intruksi menulis data, intruksi membaca kondisi sibuk dan intruksimembaca data. Kapasitas pembangkit RAM 8 tipe karakter (membaca program), maksimum pembacaan 80x8 *bit* tampilan data. Perintah utama LCD adalah *display clear*, *cursor home*,*display On/Off*, *display karakter blink*, *cursor shift*. (Setiawan, 2011).

F. Arduino IDE

Menurut Mubarakh (2017) Arduino IDE adalah sebuah perangkat lunak untuk membuat program yang akan ditanamkan pada Arduino Uno. Penanaman program ini dilakukan agar Arduino bisa mengontrol jalannya sebuah alat baik membaca data yang diterima dari sensor maupun mengontrol semua sistem pada alat tersebut. Langkah pertama penggunaan Arduino IDE adalah dengan melakukan instalasi terlebih dahulu. Bahasa program yang digunakan Arduino IDE ini adalah bahasa c++. Arduino menggunakan *software processing* yang akan digunakan untuk menulis program kedalam Arduino Uno.

Processing merupakan penggabungan antara bahasa *c++* dan *java*. *Software* Arduino ini dapat di instal di berbagai *operating system*(OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. *Software IDE* Arduino terdiri dari 3(tiga) bagian :

1. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing* program pada Arduino disebut *sketch*.
2. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode *biner* karena kode *biner* adalah satu- satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler.
3. *Uploader*, modul ini berfungsi memasukan kode biner kedalam memori mikrokontroler.
4. Struktur perintah Arduino secara garis besar terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak Arduino dihidupkan, sedangkan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama Arduino dinyalakan. Tampilan awal Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 7.



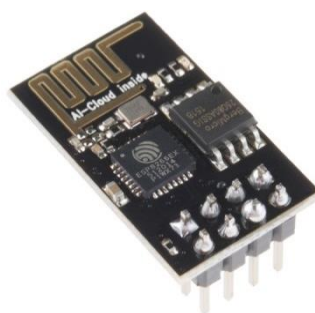
Gambar 7. Tampilan Awal Arduino IDE

Menggunakan *tools* yang ada pada Arduino IDE akan dibuat sebuah program yang akan dimasukan kedalam Arduino uno untuk pembuatan *Shuttle*

Rundengan data tersimpan pada *Database*. Berdasarkan program ini alat akan mengukur kecepatan dan menampilkan hasil sesuai rancangan yang dibuat.

G. ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah *chip* yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung. IoT (*Internet of Things*) semakin berkembang seiring perkembangan mikrokontroler, *module* yang berbasis *Ethernet* maupun *wifi* semakin banyak dan beragam dimulai dari *Wiznet*, *Ehternet shield* hingga yang terbaru adalah *Wifi module* yang dikenal dengan ESP8266. Ada beberapa jenis ESP8266 yang dapat ditemui di pasaran, namun yang paling mudah didapatkan di Indonesia adalah *type* ESP- 01, 07, dan 12 dengan fungsi yang sama perbedaanya terletak pada GPIO pin yang disediakan. Bentuk ESP8266 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. ESP8266

Tegangan kerja ESP8266 adalah sebesar 3,3V, sehingga untuk penggunaan mikrokontroler tambahannya dapat menggunakan board arduino yang memiliki fasilitas tegangan sumber 3,3V, akan tetapi akan lebih baik membuat

secara terpisah level *shifter* untuk komunikasi dan sumber tegangan untuk *wifi module* ini. Karena *wifi module* ini dilengkapi dengan mikrokontroler dan GPIO sehingga banyak orang yang mengembangkan *firmware* untuk dapat menggunakan *module* ini tanpa perangkat mikrokontroler tambahan. *Firmware* yang digunakan agar *module wifi* ini dapat bekerja *standalone*.

BAB V PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data, serta pembahasan terhadap alat *Shuttle Run* dengan Data Tersimpan pada *Database* Berbasis Arduino, dikemukakan beberapa kesimpulan dari peneliti yaitu:

1. Hasil spesifikasi perfomensi alat *Shuttle Run* terdiri atas 2 bagian yaitu perancangan mekanik dan perancangan elektronik. Perancangan mekanik terdiri tiang sensor photodiode, kotak rangkaian dan PC. Perancangan elektronik terdiri dari rangkaian penyusun alat *Shuttle Run* yang terdiri dari rangkaian Arduino dengan sensor photodiode, LCD dan ESP8266.
2. Hasil spesifikasi desain alat *Shuttle Run* terdiri atas tiga bagian yaitu ketepatan, ketelitian, dan pratikalisasi pengukuran alat *Shuttle Run*. Ketepatan dari alat yaitu 0.808 detik dengan presentasi kesalahan sebesar 4,74%. Ketelitian alat didapat sebesar 0.995% , sedangkan uji pratikalisasi yang baik didapat 10,52 detik dan yang kurang baik 16,39 detik.

B. SARAN

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dan kendala yang ditemukan dalam penelitian, sebagai saran untuk tindak lanjut dan pengembangan dalam penelitian yaitu:

1. Diperlukan selotip pada kabel yang terbentang, sehingga saat melakukan pengukuran subjek orang atau pelari tidak tersangkut oleh kabel penghubung.

2. Nilai kelincahan yang bisa diukur berkisar dari 10,52 detik sampai 16,39 detik dengan rentang kelas 3, 4 dan kelas 6 SD. Hingga perlu dilakukan pengembangan agar nilai kelincahan dapat divariasikan lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Bénézet, J.-M. 2016. *FIFA Education and Technical Development Department*. Switzerland: Galledia AG: Berneck.
- Budi prakoso, Ryan. Dkk. 2017. *Agility Test Development Based Infrared Sensor*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Budiharto, Widodo dan Jefri, Togu. 2007. *12 Proyek Sistem Akuisisi Data*. Jakarta: Pt Elex Media Komputindo.
- Dangsina Moeloek Dan Arjatmo Tjokronegoro. 1984. *Kesehatan Dan Olahraga*. Jakarta : Fakultas Kedokteran UI.
- Fitriandi, Afrizal, Endah Komalasari, Herri Gusmedi. 2016. *Rancang Bangun Alat Monitoring Arus Dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler Dengan Sms Gateway*. Vol. 10 (2)
- Jenkins, Simon P. R, 2005, *sports science handbook the essential guide to kinesiology, sport and exercise science*, UK. Great Britain.
- Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi
- Khairiah, Hamilatul. 2020. *Pengembangan Flexiometer Dengan Data Tersimpan Pada Database Menggunakan Potensiometer Multitrun*. Skripsi. FMIPA. Fisika. UNP. Padang
- Kirkup, L. 1994. *Experimental Method An Introduction To The Analysis And Presentation Of Data*. Singapore : Jhon& Willey Sons.
- Latifa, Ulinnuha Dan Joko Slamet Saputro. 2018. Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview. *Jurnal Unsiska*, 138-141, Vol.3, No.2, 2549-9041
- Mubarakh, Afrian Zaki. Dkk. 2010. *Heart Beats Rate Portabel Berbasis Arduino Pro Mini Atmega 328*. Vol 4(1). DOI :10.21009

- Narbuko, Cholid & Abu Achmadi. 2007. *Metodelogi Penelitian*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Rosa dan M. Shahaluddin. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung : Informatika
- Sajoto. 1995. *Peningkatan Kondisi Fisik*. Dahara Prize. Semarang.
- Setiawan, afrie. 2010. *Mikrokontroler Atmega 8535 Bascom-AVR*. Jakarta : Erlangga
- Setyo Wicaksono, Andika. 2017. *Shuttle Run Test Untuk Seleksi Penerimaan Polri Berbasis Atmega16 Terpantau Via PC*. Yogyakarta. Universitas Yogyakarta
- Sukadiyanto. 2011. *Pengantar Teori dan Metodelogi Melatih Fisik*. Bandung. Lubuk Agung.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suryabrata, Sumadi. 2006. *Metodelogi Penelitian*. Jakarta: PT RajaGrafindo persada.
- Triandjati. 2012. *Aplikasi Sensor Photodiode*. Elektronika Dasar.web.id. diakses pada tanggal 10 mei 2020.
- Yakub. 2012. *Pengantar Sistem Informatika*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Yohandri. 2013. *mikrokontroler dan antar muka*. Padang. Universitas negeri padang
- Wayan, Marjana. Dkk. 2014. *Pengaruh Pelatihan Shuttle Run Terhadap Kecepatan Dan Kelincahan*. skripsi