

**PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ALAT UKUR TES SPLIT
BERBASIS *ARDUINO* DAN SENSOR *INFRARED*
DENGAN *LED DISPLAY***

(Skripsi)

Oleh

IMAM SAFEI



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ALAT UKUR TES SPLIT BERBASIS ARDUINO DAN SENSOR INFRARED DENGAN LED DISPLAY

Oleh

IMAM SAFEI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat ukur tes split berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED Display* sebagai alat ukur yang dapat memberikan efektifitas kepada pelatih maupun atlet. Alat ini digunakan untuk mengukur jarak tulang ekor belakang secara otomatis sehingga memudahkan kinerja pelatih. Penelitian ini merupakan penelitian Pengembangan atau Research and Development (R&D). Pengembangan alat ukur tes split berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED Display* terlebih dahulu divalidasi oleh ahli materi, ahli media dan 30 peserta untuk uji sample kecil yang di uji cobakan sebanyak dua kali pengulangan. Subjek penelitian ini adalah Atlet. Berdasarkan hasil uji coba penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa alat ukur tes split berbasis digital yang telah dikembangkan ini dinyatakan valid sebagai alat ukur tes split. Hal ini dikarenakan alat pengukuran tes split menggunakan sensor dapat lebih terkontrol dari sudut yang sulit terlihat oleh mata.

Kata kunci : alat ukur, *lcd display* , *microcontroller* , *sensor infrared*.

ABSTRACT

TECHNOLOGY DEVELOPMENT TOOLS SPLIT TEST BASED ARDUINO AND SENSOR INFRARED WITH LED DISPLAY

By

IMAM SAFEI

This study aims to develop split test devices based arduino and infrared sensors with LED Display as measuring tool that. Can provide effectiveness to trainers and athletes. This tool is used to measure the rear tail bone automatically so as to facilitate the performance of the coach. This research is a research development or research and development (R&D). the development of split test device based arduino and infrared sensors with LED display were first validated by material experts, media experts and 30 participants for a small sample test that tested twice as many repetitions. The subjects of this study were athletes. Based on the results of research trials and data analysis can be concluded that digital-based split test tool that has been develop is declared valid as a split tets tool. This is because the measurement tool of the split test using the sensor can be more controlled from the angle that is difficult to see by the eye.

Keywords : *lcd display, measuring instrument, microcontroller, ping sensor.*

**PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ALAT UKUR TES SPLIT
BERBASIS *ARDUINO* DAN SENSOR *INFRARED*
DENGAN *LED DISPLAY***

Oleh

Imam Safei

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Jurusan Ilmu Pendidikan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ALAT UKUR
TES SPLIT BERBASIS *ARDUINO* DAN SENSOR
INFRARED DENGAN *LED DISPLAY***

Nama Mahasiswa : **Imam Safei**

No. Pokok Mahasiswa : 1413051041

Program Studi : Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan




Dr. Rahmat Hermawan, M.Kes.
NIP 19580127 198503 1 003


Drs. Akor Sitepu, M.Pd.
NIP 19590117 198703 1 002

2. Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan


Dr. Riswanti Rini, M.Si.
NIP 19600328 198603 2 002

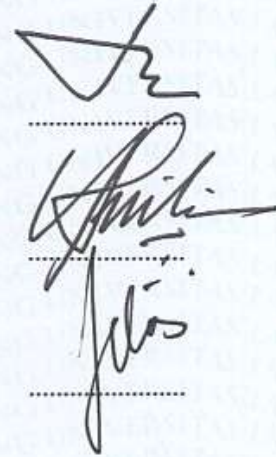
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Rahmat Hermawan, M.Kes.**

Sekretaris : **Drs. Akor Sitepu, M.Pd.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Drs. Herman Tarigan, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP 19590722 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **30 Mei 2018**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Imam Safei
NPM : 1413051041
Program Studi : Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi
Jurusan : Ilmu Pendidikan
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Judul Skripsi : Pengembangan Teknologi Alat ukur Tes Split Berbasis
Arduino dan Sensor Infrared dengan LED Display.

Menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 30 Mei 2018

Penulis




Imam Safei
NPM. 1413051041

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Imam Safei
NPM : 1413051041
Program Studi : Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi
Jurusan : Ilmu Pendidikan
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Judul Skripsi : Pengembangan Teknologi Alat ukur Tes Split Berbasis
Arduino dan Sensor Infrared dengan LED Display.

Menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 30 Mei 2018

Penulis

Imam Safei
NPM. 1413051041

RIWAYAT HIDUP



Nama Penulis Imam Safei, lahir di Desa Candi Rejo, Kecamatan Way Pengubuan, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung pada tanggal 24 Januari 1995, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, buah hati dari pasangan Ayahanda Jakim dan Ibunda Rukati.

Pendidikan yang ditempuh adalah, Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Candi Rejo pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Way Pengubuan selesai pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Terbanggi Besar selesai pada tahun 2014.

Tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi FKIP Unila melalui jalur SNMPTN. Pada Tahun 2017, penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata di desa Sindang Pagar, Kecamatan Sumber Jaya , Lampung Barat. Pada tahun 2017 Penulis melakukan Program Pengalaman Lapangan di SMPN 3 Sumber Jaya, Kabupaten Lampung Barat.

Tahun 2006 Penulis memulai menggeluti olahraga Tae Kwon Do. Pada tahun 2008 mulai menjadi Atlit berprestasi juara se-Provinsi Lampung, Pada tahun 2015 mulai mengikuti kejuaraan PRAPON Taekwondo kontingen Lampung.

MOTTO

*“Sesungguhnya setelah kesulitan itu pasti ada kemudahan,
cukuplah Allah bagiku. Tidak ada Tuhan selain dari-Nya.
Hanya kepada-Nya aku bertawakal”.*
(QS At-Taubah : 129)

*Jangan berdoa meminta agar hidup dimudahkan
Berdoalah agar diberikan kekuatan mengatasi kesulitan
(Bruce lee)*

*Jika tidak bisa memikirkan 5 langkah kedepan maka
Setidaknya buatlah satu langkah nyata setiap hari
Untuk menuju target kita.
(Imam Safei)*

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap puji syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT, Skripsi ini kupersembahkan kepada

Kedua orang tua, Bapak Jakim dan Ibu Rukati yang selalu ada untukku. Terimakasih atas kasih sayang, dukungan, motivasi, nasehat, dan doa yang selalu dipanjatkan demi kelancaran studiku.

Para dosen yang telah berjasa memberikan bimbingan dan ilmu yang sangat berharga melalui ketulusan dan kesabarannya kepada saya.

Almamater tercinta

Serta

Para pelatih, sahabat, dan atlet dojang Unila seta adik tingkat penjas angkatan 2017 yang telah berjasa membantu dalam penelitian ini.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan karunia yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Tak lupa shalawat teriring salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang syafatnya sangat diinginkan dan dirindukan kelak di Yaumul Akhir.

Skripsi dengan judul "*Pengembangan Teknologi Alat ukur Tes Split Berbasis Arduino Dan Sensor Infrared dengan LED Display*" adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Hi. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Riswanti Rini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP.
3. Bapak Drs. Akor Sitepu, M.Pd, selaku Ketua Program Studi sekaligus pembimbing II atas segala kesediaan dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, saran, kritik, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.

4. Bapak Dr. Rahmat Hermawan, M.Kes., selaku pembimbing I atas segala kesedian dalam memberikan bimbingan, saran, kritik, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Drs. Herman Tarigan, M.Pd., selaku pembahas atas segala kesedian dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, saran, kritik, motivasi, dan waktu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Dr. Ir. Sri Ratna S,M.T., Ibu Yuli Yanti, S.E, MM., Bapak Agus Riyanto, S.Si., M.Sc., selaku Ahli (Validator) yang telah banyak membantu untuk menyempurnakan produk saya.
7. Ayahanda/Ibunda Donatur Yayasan Karya Salemba Empat, yang telah membantu penulis dalam hal finansial, serta Ilmu yang sangat bermanfaat bagi saya sehingga saya bisa menyelesaikan studi akhir ini.
8. Teman terdekat Rima Dhania A'isah Syahridin yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan kepada saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua amin.

Bandar Lampung, 30 Mei 2018

Penulis

Imam Safei

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat dan Signifikasi.....	5
E. Penjelasan Judul	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Teknologi Media	7
B. Pandangan Biomekanika.....	9
C. Pengertian Tes Split	10
D. Tes Split Manual Kemungkinan Error Saat Perhitungan Berlangsung Oleh <i>Tester</i>	13
E. Tes Split dilengkapi Sensor.....	14
F. Komponen dan Rangkaian Alat Ukur Tes Split.....	15
1. Mikrokontroler Arduino.....	15
2. LED Display	16
3. Kabel	17
4. Power Bank	18
5. Sensor <i>Infrared SHARP GP2Y0A21YK0F</i>	19
6. Matras.....	20
E. Kerangka Pemikiran	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Desain Penelitian.....	23
B. Populasi dan Sampel	24
C. Waktu dan Tempat Penelitian	24
D. Definisi Operasional.....	25
E. Prosedur Penelitian.....	25

a. Potensi Masalah	26
b. Pengumpulan Data	26
c. Desain Produk	27
d. Validasi Produk	27
e. Revisi Produk	29
f. Uji Coba Produk	29
g. Produk Akhir	29
F. Subjek Uji Coba	31
G. Instrumen Penelitian	31
H. Validasi Instrumen	32
I. Reabilitas Instrumen	32
J. Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil Penelitian	36
B. Penyajian Data Hasil Uji Coba	37
C. Pembahasan Hasil Penelitian	44
BAB V KESIMPULAN, SARAN DAN IMPLIKASI	48
A. Kesimpulan	48
B. Implikasi dan Rekomendasi	49
C. Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Spesifikasi Mikrokontroler	15
2.2 Spesifikasi Power Bank	18
2.3 Spesifikasi Sensor <i>Infrared</i> SHARP	19
4.1 Hasil Uji Coba.....	40
4.2 Uji Normalitas	41
4.3 Uji Homogenitas	42
4.4 Uji Perbedaan	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Konsep Teknologi Media	8
2.2 Teknik Fleksibility	11
2.3 Alat manuasl tes Split	13
2.4 Desain Alat <i>Split</i>	14
2.5 Mikrokontroler Arduino Uno	15
2.6 LED Display	16
2.7 Kabel	17
2.8 Power Bank	18
2.9 Sensor Infrared SHARP	19
Matras Beladiri	20
3.1 Langkah-langkah Penelitian R & D	25
4.1 Produk alat ukur tes split berbasis sensor	36
4.2 Sensor infrared	37
4.3 Produk alat Tes Split berbasis arduino dan sensor infrared dengan LCD display	38
4.4 Grafik Hasil Rata-Rata Tes Split.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Menyurat.....	53
2. Surat Validasi Ahli Materi Senam	58
3. Surat Validasi Ahli Media.....	61
4. Surat Validasi Ahli Biomekanika.....	64
5. Hasil Uji Statistik (<i>Output</i> SPSS 21)	72
6. Kode Aplikasi Pada <i>Mikrokontroler Arduino Uno</i>	74
7. Data Test <i>Split</i>	78
8. Dokumentasi Penelitian	80
9. Blangko Bimbingan Hasil.....	88

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak boleh kita hindari 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 memperoleh sejumlah data.

Wiarso (2015:142) mengungkapkan bahwa “pengembangan kemampuan IPTEK menjadi salah satu faktor dominan bagi negara manapun untuk mencerdaskan kehidupan bangsa, meningkatkan kemakmuran rakyat”. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya teknologi masyarakat dapat dengan mudah mengakses informasi apapun dengan memanfaatkan jaringan internet, sehingga segala informasi dapat diakses dengan hanya genggam smartphone. Kondisi tersebut dapat dimanfaatkan oleh insan olahraga untuk menggali lembaga ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang keolahragaan

agar menambah wawasan mengenai perkembangan olahraga ditingkat nasional maupun internasional. Pada dunia olahraga penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) saat ini sudah banyak menghasilkan produk untuk digunakan dan dimanfaatkan sebagai alat analisis olahraga, sehingga dapat meningkatkan prestasi. Produk tersebut diantaranya *force platform, ergometer, ergocycle, polar GPS (global positioning system), gas analysis, speed coordination time, speed reaction time, treadmill* dan lainnya.

Selanjutnya Wiarto (2015:148) menyatakan bahwa “IPTEK berperan besar dalam mendongkrak prestasi olahraga sehingga diharapkan semua elemen keolahragaan di tanah air bisa menguasai dan mengimplementasikan sesuai cabang masing-masing”, pernyataan tersebut menunjukkan bahwa teknologi dalam olahraga penting sehingga dapat meningkatkan prestasi. Penerapan teknologi canggih dengan disiplin ilmu olahraga yang berfungsi sebagai alat analisis suatu cabang olahraga tertentu untuk meningkatkan prestasi olahraga tersebut *sport science*.

Banyak negara yang telah menerapkan *sport science* untuk memajukan prestasi atlet seperti negara China, Australia, Singapura, Jepang dan lainnya. Negara China telah menerapkan *sport science* dalam cabang olahraga bulu tangkis sehingga dapat meningkatkan prestasi bulutangkis di China. Keberhasilan negara Australia juga tidak luput dari peran *sport science* yaitu dengan mendirikan *Australian Institute of Sport*. Sama seperti Australia, Jepang membentuk *Japan Institute of Sports Sciences* sebagai pusat riset olahraga di Jepang sehingga dapat mencetak atlet berkualitas. Negara dapat

maju dengan penerapan teknologi. Oleh karena itu penerapan *sport science* sangatlah penting untuk mendukung kemajuan dunia olahraga.

Salah satu pemanfaatan teknologi sebagai alat analisis yaitu dengan cara melakukan tes dan pengukuran. Saat melakukan tes dan pengukuran menggunakan alat yang berbasis teknologi ini dapat menghasilkan data yang memiliki tingkat validitas tinggi dari pada pengetesan secara manual, setelah itu data tersebut dianalisis dan disimpulkan. Hasil analisa tersebut mengevaluasi kekurangan atlet, sehingga atlet dapat mengetahui kekurangan atau kesalahan yang nantinya dapat diperbaiki semasa proses latihan.

Kelentukan (*flexibility*) merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan dalam ruang gerak sendi, kecuali oleh ruang gerak sendi, kelentukan juga ditentukan oleh elastisitas tidaknya otot –otot, tendon dan ligamen Harsono (1988:163). Dapat dijelaskan bahwa kelentukan merupakan kemampuan pergelangan/persendian untuk dapat melakukan gerakan kesemua arah dengan amplitudo gerakan (*range of motion*) yang besar dan luas sesuai dengan fungsi persendian yang digerakan, untuk mengetahui tingkat kelentukan tubuh dapat diukur menggunakan *sits and reach test*. Sedangkan untuk mengukur kelentukan sendi pinggul dapat menggunakan *split test*. *Split Test* merupakan salah satu tes pengukuran untuk mengukur kelentukan atau fleksibilitas pada otot bagian belakang paha, persendian panggul/pangkal paha dan pinggang yaitu dengan mengukur jarak tulang ekor belakang dengan lantai yang diperuntukan untuk laki-laki dan perempuan. Tes Split merupakan salah satu item Tes yang paling penting guna mengukur kelentukan kaki,

semakin seseorang memiliki tingkat kelentukan yang tinggi maka akan cenderung bisa meminimalisir cedera. Namun dalam hal ini masih banyak para penguji yang masih menggunakan sistem manual yaitu dengan menggunakan penggaris dalam pengetesanya, sedangkan jumlah peserta dengan penguji sangat jauh berbeda. Peserta yang berjumlah puluhan harus di tangani oleh penguji yang hanya beberapa orang. Ditambah lagi setiap penguji memiliki aturan perhitungannya yang beragam dalam segi pengawasan, ada yang sangat ketat dan ada pula yang sedikit longgar.

Berdasarkan uraian tentang beberapa permasalahan diatas, maka peneliti tertarik untuk membuat suatu alat yang dapat membantu tes pengukuran ketika split berupa "*Pengembangan Teknologi Alat Ukur Tes Split Berbasis Arduino dan Sensor Infrared dengan LED Display*". Harapan dari pembuatan alat *split test* dengan menggunakan sensor tersebut dapat membantu tim penguji meringankan bebannya. Serta dapat menghasilkan perhitungan yang lebih akurat sehingga tidak ada pihak yang dirugikan.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang masalah tersebut, penulis merumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem kerja *split test* berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED display*?
2. Bagaimana hasil uji *split test* berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED display* ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini di buat

untuk :

1. Menciptakan produk alat ukur tes *Split* berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED display*.
2. Mengetahui hasil uji Alat tes *split* berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED display*.

D. Manfaat/Signifikansi Penelitian

Dengan adanya pengembangan teknologi Tes Split berbasis *Arduino* dan sensor infrared dengan *LED display* diharapkan dapat bermanfaat sebagai

berikut :

1. Tes Split berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED Display* ini diharapkan dapat mendorong kemajuan pada dunia olahraga di Indonesia.
2. Sistem kerja yang digital dapat mengurangi *Human Error* sehingga data yang muncul valid
3. Membantu penelitian lain yang berhubungan dengan kelentukan otot kaki.
4. Menjadi pemicu bagi mahasiswa selanjutnya untuk membuat atau mengembangkan alat analisis olahraga.
5. Memacu insan olahraga untuk melakukan Split dengan benar.

E. Penjelasan Judul

1. Pengembangan menurut seels & Richey (Sumarno, 2012) pengembangan berarti proses menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan

kedalam bentuk fitur fisik. Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan.

2. Teknologi media menurut arief sudirman, dkk (1996) bahwa teknologi media berkaitan dengan penerapan hasil-hasil industri yang berupa alat atau media yang digunakan dalam penyampaian dan penyimpanan informasi.
3. Alat Ukur menurut Arikunto dan Jabar (2004) menyatakan pengertian pengukuran (measurment) sebagai kegiatan membandingkan suatu hal dengan satuan ukuran tertentu sehingga sifatnya menjadi kuantitatif.
4. Tes Split menurut Juliantine (2007:317) adalah kemampuan seseorang untuk dapat melakukan gerakan dengan ruang gerak seluas-luasnya dalam persendian.
5. Berbasis menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005:28) memiliki 1 arti. Berbasis berasal dari kata dasar basis, berbasis memiliki arti dalam kelas verba atau kata kerja sehingga berbasis dapat menyatakan suatu tindakan, keberadaan, pengalaman, atau pengertian dinamis lainnya.

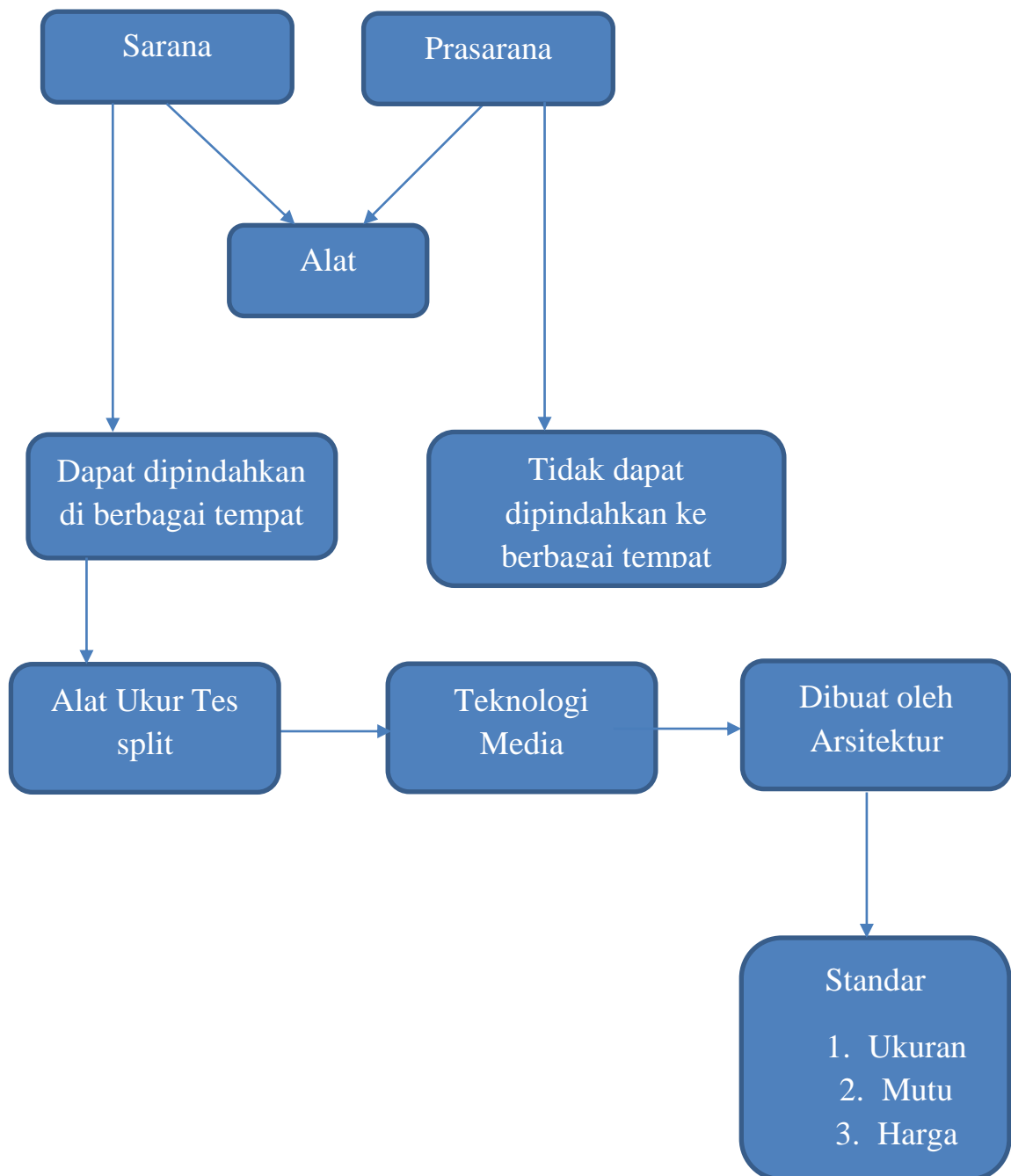
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Teknologi Media

Secara umum, media menunjukkan sebagai alat atau sarana komunikasi seperti televisi, radio, dan surat kabar. Istilah media juga digunakan sebagai suatu agen laporan berita atau pemberitaan. Di dalam dunia komputer, istilah media digunakan sebagai wadah (*Collective Noun*) yang berfungsi sebagai penyimpanan data. Briggs, seperti dikemukakan oleh arief sudirman, dkk (1996), berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan seperti buku, film, kaset, dan film bingkai. Pengertian lainnya dikemukakan oleh *National Education Association* (NIA) bahwa media adalah bentuk-bentuk komunikasi, baik tercetak maupun audio visual serta peralatannya.

Dari beberapa pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa teknologi media berkaitan dengan penerapan hasil-hasil industri yang berupa alat atau media yang digunakan dalam penyampaian dan penyimpanan informasi. Media tersebut mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan peradapan manusia pada umumnya, dan khususnya perkembangan dibidang teknologi, terutama teknologi olahraga.

Teknologi media tersebut berkembang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama perkembangan di bidang teknologi olahraga. Berikut ini akan disajikan perkembangan teknologi media alat ukur tes split :



Gambar. 2.2 Konsep Teknologi Media

Dari Gambar diatas dapat disimpulkan bahwa, Alat ukur digital Split Tes adalah Sarana yang dapat dipindahkan keberbagai tempat hal ini dikarenakan alat tersebut terbuat dari bahan yang ringan dan praktis sehingga tidak menyulitkan pemiliknya untuk membawanya. Alat ini adalah hasil dari perkembangan teknologi media berupa suatu produk alat ukur Tes Split Yang dibuat dan dikembangkan oleh Arsitektur dengan Standar Operasional yang ditelah di tetapkan, di antaranya yaitu :

Standar Ukuran : 2 x 1 Meter berbahan matras

Standar Mutu : Dapat bertahan hingga 2 Tahun

Standar Harga : Rp. 2.5 juta / Alat

Alat ini dapat diproduksi secara masal guna memenuhi kebutuhan para atlet, sehingga alat ini dapat menjadi salah satu Produk dengan harga terjangkau dan memiliki manfaat yang banyak. Teknologi media akan terus berkembang seiring dengan perkembangan di bidang teknologi olahraga. Perkembangan tersebut menuju pada pemberian fasilitas dan kemudahan bagi kehidupan manusia.

B. Pandangan Biomekanika

Menurut Hatze (1974) dalam Knudson (2007), biomekanika didefinisikan sebagai kajian ilmu yang mempelajari gerakan dari makhluk hidup menggunakan prinsip mekanika teknik. Secara umum biomekanika didefinisikan sebagai ilmu yang menggunakan konsep fisika dan teknik untuk menjelaskan gerakan pada bagian tubuh dan gaya yang bekerja pada bagian tubuh pada aktivitas sehari-hari.

Gaya didefinisikan sebagai alat suatu benda terhadap benda lainnya. Gaya merupakan besaran vektor, karena akibat yang ditimbulkannya bergantung pada arah selain hukum jajaran genjang dari kombinasi vektor. Sebagai contoh, aksi dari gerakan split oleh vektor gaya P yang besarnya P . Akibat dari gaya ini penggantung akan bergantung pada P , sudut θ , dan lokasi titik kerja A .

A. Gaya merupakan besaran vektor yaitu sebuah besaran yang mempunyai ukuran (besar) dan arah ketika terdapat interaksi antara dua benda maka akan terjadi gaya pada masing-masing benda tersebut. Gaya merupakan besaran mempunyai satuan newton, satu newton (N) merupakan gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat beban dengan berat 1 kg dengan percepatan 1 m/s^2 , rumus untuk menentukan gaya, yaitu :

$$F = m \times a$$

Dengan

F = Gaya yang terjadi (N)

M = Masa Beban (Kg)

a = Percepatan (m/s^2)

C. Pengertian Tes Split

Tes Split adalah kemampuan seseorang untuk dapat melakukan gerakan dengan ruang gerak seluas-luasnya dalam persendiannya (Juliantine, 2007; 3.17). Split adalah suatu sikap duduk di matras atau di lantai dengan satu kaki lurus kedepan dan satu kaki yang lain kebelakang atau kedua kaki lurus kesamping kanan dan kiri. Dalam latihan split berguna untuk kelentukan atau fleksibilitas pada otot bagian belakang paha, persendian panggul/pangkal paha dan pinggang.

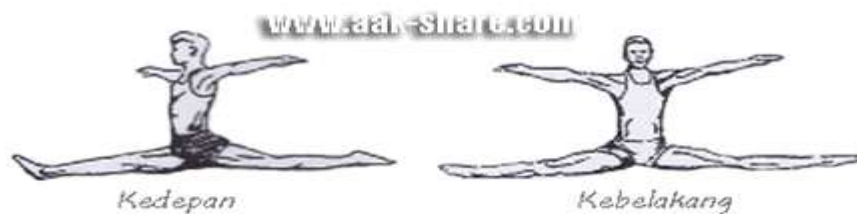
a. Mengurai sikap dan gerak (analisis) dari sikap split, di dapat :

1. Fleksibilitas otot belakang paha
2. Fleksibilitas persendian pangkal paha
3. Fleksibilitas otot Infraregang

Dalam menjalankan latihan khusus menuju penguasaan sikap split tidak dilakukan dengan tergesa-gesa atau dalam irama yang cepat, karena guna menghindari cedera (robek otot belakang paha).

b. Adapun metode pelaksanaan split adalah :

1. Sikap awal : berdiri di atas matras dengan membuka kaki selebar bahu, posisi badan tegak, kepala dihadapkan kedepan
2. Pelaksanaan : kedua tangan di depan dada, kaki sedikit demi sedikit di perbesar atau dilebarkan kesamping kanan dan kiri (sisi)
3. Sikap akhir : gerakan kedua kaki dibuka selebar mungkin, sampai menyentuh matras, atau sampai ke posisi statis tahan dengan waktu yang sudah di tetapkan (20-25 detik).



Gambar 2.2. Tehnik Fleksibility (Split)
(sumber : Juliantine, 2007:26)

Ada beberapa keuntungan bagi atlet yang mempunyai fleksibilitas yang baik, antara lain (1) akan memudahkan atlet dalam menampilkan berbagai kemampuan gerak keterampilan, (2) menghindari diri dari kemungkinan terjadinya cedera pada saat melakukan aktivitas fisik, (3) memungkinkan

atlet untuk melakukan gerakan ekstrim, (4) melancarkan aliran darah sehingga sampai pada serabut otot (Sukadiyanto, 2005:128).

Kelentukan berbicara tentang kemampuan fungsi persendian/ pergelangan seperti sendi bahu, lutut, kaki, pinggul, pergelangan tangan dan lain-lain. Kemampuan kelentukan ditandai oleh keluasan gerakan yang dapat dilakukan pada persendian/pergelangan. Untuk mengetahui tingkat kelentukan togok (tubuh) dapat diukur menggunakan *sits and reach test*. Sedangkan untuk mengukur kelentukan tungkai atau sendi pinggul dapat menggunakan *split test*.

Dengan demikian jelas bahwa kelentukan memegang peranan yang sangat besar dalam mempelajari keterampilan gerakan dan dalam mengoptimalkan kemampuan fisik yang lain. Untuk mengembangkan kecepatan dan kelentukan dalam olahraga Beladiri, Senam dan Atletik, Atlet harus cepat memiliki amplitudo gerakan tungkai yang besar untuk bisa menghasilkan kekuatan serta kelentukan yang maksimal.

Besarnya pengaruh kelentukan terhadap penguasaan keterampilan-keterampilan gerakan juga terlihat pada cabang olahraga *tae kwon do*, karate, pencak silat, senam, lompat jauh, lari gawang, dan lain sebagainya. Pendek kata hampir seluruh cabang olahraga yang memerlukan koordinasi yang tinggi dan rumit memerlukan kelentukan atau fleksibilitas persendian tubuh sesuai dengan tingkat kebutuhan olahraganya, karena tiap cabang olahraga membutuhkan tingkat kelentukan yang berbeda.

B. Tes Split Manual

Latihan Split biasanya digunakan untuk menguji *fleksibilitas* atau kelentukan pada otot bagian belakang paha, persendian panggul/pangkal paha dan pinggang (Johnson, 1966:103). Tes Split ini biasa di gunakan pada cabang olahraga Beladiri, Atletik, dan Senam untuk menilai fleksibilitas seseorang. Sama halnya dengan Indonesia, Amerika juga memberlakukan tes ini kedalam salah satu kebugaran jasmani untuk mengukur kelentukan pada sendi pinggul. kekurangan alat yang sudah ada ini adalah tidak adanya sensor yang dapat menghitung suatu gerakan, dan masih ada terjadinya *Human Error* pada saat perhitungan.



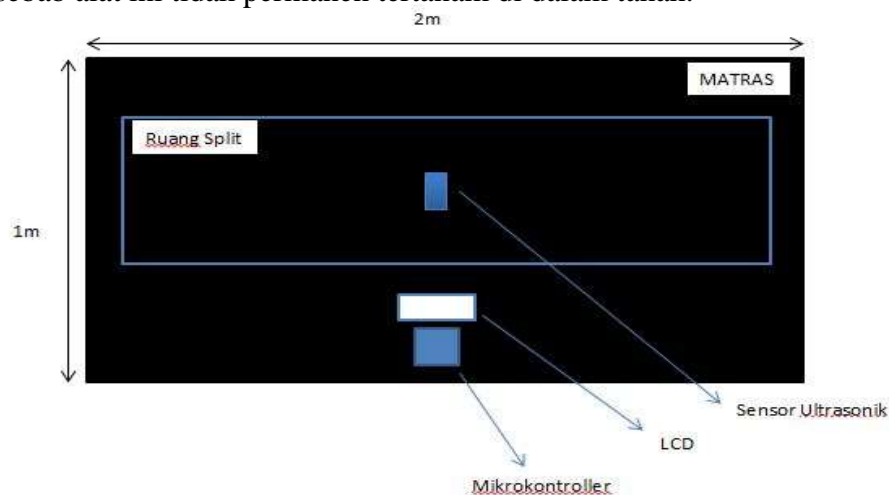
Gambar 2.3 Alat Manual Tes Split

Kelebihan alat manual ini yaitu tersedianya di berbagai tempat hal ini mempermudah orang untuk menggunakannya.

C. Tes Split dengan Sensor

Tes Split adalah kemampuan seseorang untuk dapat melakukan gerakan dengan ruang gerak seluas-luasnya dalam persendiannya (juliantine, 2007; 3.17). Namun dalam hal ini, Tes Split yang sudah dilengkapi sensor adalah alat *split* yang akan diteliti dan dirangkai oleh peneliti untuk melengkapi kekurangan yang menjadi permasalahan di dalam alat manual yang belum dilengkapi sensor. Hal tersebut meliputi penghitungan yang belum otomatis sehingga dapat terjadinya *Human Error* dan juga belum dapat mendeteksi gerakan yang benar dan salah. hal ini mengakibatkan kebiasaan gerakan yang kurang tepat akan mempengaruhi hasil dari Tes *Split* tersebut.

Alat ini menggunakan sensor Infrared sebagai sensor jarak dan *LED Display* sebagai monitor untuk melihat hasil tes. sedangkan matrial yang digunakan untuk alat tes split ini yaitu sebuah matras beladiri yang diletakan di lantai dengan ukuran 2 Meter sehingga dapat dipindahkan ke berbagai tempat, sebab alat ini tidak permanen tertanam di dalam tanah.



Gambar 2.4. Desain Alat Split

D. Komponen dan Rangkaian Alat Ukur Tes Split Berbasis *Arduino Uno* dan Sensor *Infrared* dengan *LED display*.

1. *Mikrokontroler Arduino*

Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu *chip*, yang didalamnya terdapat *mikroprosesor*, memori, jalur input/output (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya. *Mikrokontroler* merupakan sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. *Mikrokontroler* berfungsi untuk menjalankan satu fungsi yang spesifik dalam mengatur sebuah sistem, *mikrokontroler* ini bentuknya sangat kecil dan sederhana dan mencakup semua fungsi yang diperlukan pada sebuah chip tunggal.



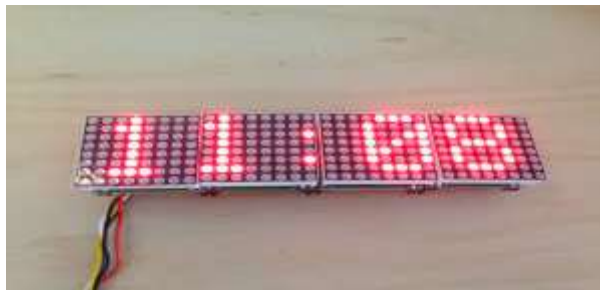
Gambar 2.5. Mikrokontroler Arduino Uno
(Sumber: Massimo. (2005:14). *Arduino of Ivrea*).

2.1. Tabel Spesifikasi Mikrokontroler

Spesifikasi	
Chip mikrokontroler	Atmega328p
Tegangan operasi	5V
Tegangan input	7V - 12V
Digital I/O pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB, .5 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	68.6 mm x 53.4 mm
Berat	25 gram

2. *LED Display*

LED (Light Emitting Diode) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama (Mazidi, Muhammad Ali, 2011:3). *LED* sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada postingan aplikasi *LED* yang digunakan ialah dot matrik dengan jumlah karakter 8 x 8. *LED* sangat berfungsi sebagai penampilan yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



Gambar 2.6. LED Display

(Sumber: Mazidi, Muhammad Ali. (2011:3).*The Microcontroler and Embedded System: Using Assembly and C*. Pearson Education,inc: New Jersey)

Layar Dot Matriks adalah salah satu perangkat layar untuk menampilkan sistem angka desimal yang merupakan alternatif dari layar *LCD Display*.

3. Kabel

Kabel dalam bahasa inggris disebut *cable* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal dari satu tempat ke tempat lain.

Kabel seiring dengan perkembangan dari waktu ke waktu terdiri dari berbagai jenis dan ukuran yang membedakan satu dengan lainnya. Berdasarkan jenisnya, kabel terbaggi menjadi 3 yakni kabel tembaga (*copper*), kabel *koaksial*, dan kabel serat optik.

3.1 Kabel tembaga

Kabel tembaga terbagi atas UTP (*Unshielded Pair*). Perbedaan keduanya adalah adanya pelindung dan tidak adanya pelindung pada bagian inti konduktornya.

3.2 Kabel Koaksial

Kabel koaksial merupakan kabel yang terdiri dari dua buah konduktor. Yaitu terletak di tengah yang terbuat dari tembaga keras yang dilapisi dengan isolator dan melingkar di luar isolator pertama dan tertutup oleh isolator luar.

3.3 Kabel Serat Optik

Kabel serat optik merupakan sebuah kabel yang terbuat dari kaca atau plastik berfungsi untuk mentransmisikan sinyal cahaya. Kabel serat optik berukuran sangat tipis dan berdiameter sehelai rambut manusia yang saat ini paling banyak digunakan sebagai media transmisi dalam teknologi komunikasi modern. Bagian – bagian utama serat optik tersebut adalah bagian inti tempat merambatnya gelombang cahaya. Lapisan selimut yang mengelilingi bagian inti dengan indeks bias yang lebih kecil, dan lapisan *Jaket* yang melindungi bagian inti dan selimut dengan plastik yang elastis.



Gambar 2.7. Kabel

(Sumber: A. Affel of Ridgewood. 1931:145)

4. *Power Bank*

Power Bank adalah peranti yang digunakan untuk mengisi energi ke dalam baterai (isi ulang) dengan memasukkan arus listrik melaluinya. Arus listrik yang dimasukkan tergantung pada teknologi dan kapasitas baterai yang di isi ulang tersebut.



Gambar 2.8. *Power Bank*

(Sumber: Eesha Khare.(2013:3). *Perangkat penyimpanan energy untuk pengisian baterai*. California)

2.2. Tabel Spesifikasi *Power Bank*

Spesifikasi	
Dimensi	145 x 60,4 x 22 mm
Berat	350 gram
Voltase input	DC 5.0V
Voltase Output	DC 5,1V
Kapasitas Baterai	Lithium-ion 3,75V/10.000 mAh (TYP)

5. *Sensor Infrared SHARP GP2Y0A21YK0F*

adalah unit sensor pengukur jarak, terdiri dari kombinasi terpadu PSD (detektor posisi sensitif), IRED (pemancar inframerah dioda) dan sirkuit pemrosesan sinyal. Variasi reflektifitas objek, suhu lingkungan dan durasi operasi tidak mudah dipengaruhi jarak deteksi karena mengadopsi metode triangulasi. Perangkat ini menampilkan voltase yang sesuai dengan jarak deteksi Jadi sensor ini juga bisa digunakan sebagai sensor jarak

Sensor jarak infra merah (IR) Sharp GP2Y0A21YK0F ini merupakan sensor jarak yang cukup akurat untuk mengukur jarak dengan rentang 4 cm sampai 26 cm. Sensor IR ini menghasilkan nilai tegangan analog yang nilainya tergantung dari jarak objek terhadap sensor. Sensor ini cocok untuk pengukuran jarak dekat dengan akurasi sangat baik.



Gambar 2.9. *Sensor Infrared SHARP*
(Sumber : Sheet No.: E4-A00201EN. Date Dec.01.2006
©SHARP Corporation)

2.3. Tabel Spesifikasi Sensor *Infrared SHARP*

Spesifikasi	
Jangkauan pengukuran	4 cm – 30 cm
Sudut maksimum	➤ 40 derajat
Tegangan kerja	4.5 V – 5.5 V
Pemakaian arus rata-rata	35 mA
Pemakaian arus puncak	200 mA
Update cycle	25 Hz / 40 ms
Ukuran	13 mm x 44 mm x 18 mm

6. Matras

Fungsi matras untuk melakukan tes split pada umumnya sama seperti fungsi matras pada umumnya yaitu melindungi tubuh agar tidak langsung bersentuhan dengan lantai. Karena jika tubuh langsung bersentuhan dengan lantai saat melakukan tes split akan memicu resiko cedera dan sakit pada tubuh. Bahan matras untuk melakukan tes split ini terbuat dari busa karet atau spons dengan ukuran 1 x 2 meter dan tebal mencapai 6 cm.



Gambar 2.10. Matras Beladiri

E. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh rahmat (2013) dengan Hasil penelitian untuk mengetahui sistem kerja pengembangan teknologi tes chin up berbasis Arduino Uno dan sensor infrared dengan LCD display. Sample dalam penelitian ini adalah 10 orang mahasiswi jurusan Ilmu Keolahragaan angkatan 2016 berpartisipasi sebagai sampel dalam penelitian kali ini. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode Research and Development (R&D). Setelah diujicobakan antara manual dengan menggunakan sensor selama 1 menit hasilnya manual 38,4 dan menggunakan sensor 38,2 tidak terdapat perbedaan.yang signifikan.

Namun, jika dilihat dari rata-rata alat ini memiliki nilai rata-rata yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil tes secara manual, hal ini menunjukkan bahwa tes menggunakan sensor lebih terkontrol dan gerakan yang dilakukan lebih baik dan benar.

F. Kerangka Pemikiran

IPTEK (ilmu pengetahuan dan teknologi) yang semakin berkembang pesat kian memberi pengembangan dan inovasi bagi para akademisi untuk bersaing dalam mengembangkan alat-alat olahraga. di Indonesia pengembangan alat-alat olahraga masih kurang. Ditunjukkan pada saat tes pengukuran kurang adanya alat yang membantu. Pada saat melakukan tes pengukuran dengan sarana yang mendukung dapat meningkatkan keefektifan dan efisien dalam pelaksanaan tes pengukuran. atau lebih tepatnya dapat membantu dalam tes pengukuran yang masih menggunakan sarana prasarana yang standar pada umumnya, seperti penggaris.

Disisi lain perkembangan IPTEK semakin maju dan berkembang dari waktu ke waktu sehingga memudahkan para penguji atau tester dalam mengembangkan teknik maupun fisik. Salah satu caranya untuk mendapatkan alat bantu dalam pengukuran tes split yang standar untuk dipakai masih dengan menggunakan penggaris yang dalam pengujian nya membutuhkan waktu yang lama. Sehingga Mereka para pencita pengembang alat-alat olahraga melakukannya semata-mata demi meningkatkan prestasi agar dapat mengaktualisasikan diri.

Oleh karena itu, penulis mempunyai gagasan bahwa perlu adanya inovasi baru untuk mengukur jarak tulang ekor belakang ketika atlet sedang melakukan gerakan split. Dengan mencoba membuat alat ukur tes split secara digital ini diharapkan dapat membantu penguji dalam menentukan atlet-atlet yang berbakat dengan menilai dari aspek kelentukan tungkai atlet. Alat ini mempunyai kelebihan dapat menghitung jarak split secara otomatis.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Menurut Sugiyono (2009:2) menyatakan bahwa, definisi metode penelitian merupakan “Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dibuktikan dan dikembangkan suatu pengetahuan sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipikasi masalah”. Sedangkan pengertian metode penelitian menurut Sujoko Effirm, Stevannus, Hadi Darmaji, dan Yuliawati (2009:7) adalah sebagai berikut: ”Metode penelitian adalah strategi dalam melakukan penelitian termasuk tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian”. Jadi desain penelitian merupakan suatu perencanaan lengkap mengenai penelitian yang akan dilakukan.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan penelitian R&D (*research and development*) karena hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah produk alat ukur Test Split berbasis *Arduino* dan *Sensor Infrared* dengan *LED Display* dan akan diuji keefektifannya dengan menganalisis data yang telah didapat dari sampel yang melakukan Tes *Split* berbasis *Arduino* sensor *Infrared* dengan *LED Display*.

B. Populasi dan Sample

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang di tetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono, 2010:117).

Populasi dalam penelitian ini adalah Pelajar, Mahasiswa, Pelatih dan Atlet yang berjumlah 30 orang.

2. Sample

Sample adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sugiyono (2010:118). Teknik *Sampling* yang digunakan adalah *Insidental*. Sugiyono (2011,85) menyebutkan bahwa *Sampling Insidental* adalah “teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sample *Insidental*, bila dipandang orang yang kebetulan bertemu itu cocok sebagai sumber data”.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di KONI Provinsi Lampung

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 5 April 2018, dengan jumlah peserta 30 orang.

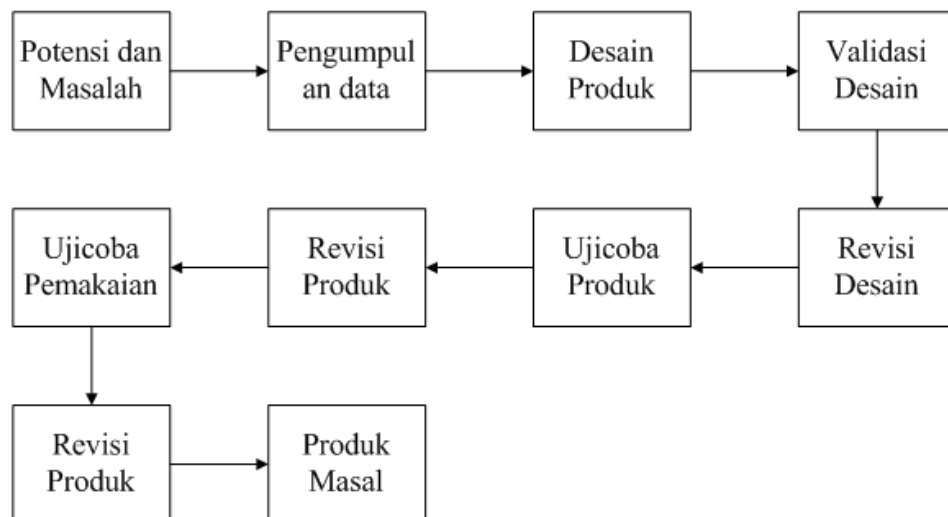
D. Definisi Operasional

1. Pengembangan Alat

Pengembangan alat adalah suatu cara yang dilakukan untuk merencanakan dan mempersiapkan secara seksama dalam mengembangkan, memproduksi, dan mengvalidasi suatu alat ukur tes split berbasis *arduino* dan sensor *infrared* dengan *LED display*. Alat dapat digunakan sebagai alat bantu pada saat tes pengukuran split.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah bagian dimana peneliti memaparkan secara kronologis langkah-langkah penelitian yang dilakukan terutama bagian desain penelitian dioperasionalkan secara nyata. Menurut Sugiyono (2014:298) langkah-langkah penelitian dan pengembangan dalam metode penelitian R & D ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. Langkah-langkah penelitian R&D

Dari 10 langkah yang dikemukakan oleh sugiyono tersebut peneliti mengadaptasi dalam penelitian ini yaitu menjadi 7 langkah sebagai berikut :

1. Potensi dan Masalah

Menurut Sugiyono (2014:298) menyatakan bahwa “potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah”, sedangkan menurut Sugiyono (2014:299). “masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi.” Dalam penelitian ini peneliti menemukan permasalahan dalam menghitung jarak antara tulang ekor belakang dengan lantai pada tes split. Kebanyakan para tester menghitung jarak tes split ini dengan menggunakan penggaris, sehingga ketika tester menghitung jarak antara tulang ekor belakang dengan jarak ke lantai masih banyak kesalahan dalam penghitungan. maka dari itu peneliti membuat sebuah produk alat yang bisa mendeteksi jarak tulang ekor belakang dengan jarak ke lantai secara otomatis. Dan diharapkan dengan terciptanya alat ukur Tes *Split* berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED Display* dalam mengukur jarak antara tulang ekor belakang dengan jarak ke lantai ini akan menyelesaikan masalah terjadinya *human error* yang ditimbulkan oleh alat manual dan menjadikan Indonesia bangkit dari posisinya sebagai negara konsumtif menjadi negara yang produktif.

2. Pengumpulan data

Penelitian ini akan mengembangkan alat ukur tes *split* berbasis *arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED Display*. Kelentukan kaki dibutuhkan oleh beberapa cabang olahraga seperti Taekwondo, Karate, Senam, Pencak Silat, Lari Gawang, dll. Untuk mengembangkan kelentukan kaki pada atlet perlu dilakukannya tes yaitu Tes *Split*, tes ini dalam pelaksanaannya masih menggunakan sistem manual dengan menggunakan penggaris.

Pelaksanaan yang manual akan sering terjadi kesalahan dalam perhitungan ataupun *human error*. Oleh karena itu peneliti mengembangkan alat ukur kelentukan kaki untuk para atlet yaitu alat ukur tes *Split* berbasis arduino dan Sensor *Infrared* dengan *LED Display*.

Pada penyusunan pengembangan alat ukur ini diperlukan pengumpulan data yang berkaitan dengan alat ukur kelentukan kaki. Pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan berkonsultasi pada ahli pada bidang olahraga dan elektronika. Selain konsultasi para ahli, pengumpulan data dilakukan dengan menggali sumber pada buku, jurnal, artikel dan internet.

3. Desain produk

Setelah mengumpulkan informasi dan masalah-masalah yang ada dilapangan, peneliti merancang desain produk yang sesuai dengan potensi dan masalah tersebut, kebutuhan dalam mendesain Produk ini disesuaikan dengan keefisienan dan keefektifan. Produk penelitian ini akan menciptakan alat pengukur tes split secara otomatis dengan menggunakan Matras yang dilengkapi dengan Sensor *Infrared* dan *LED Display*.

2. Validasi Produk

Validasi dilakukan setelah produk yang telah di desain telah selesai dibuat tujuannya untuk penilaian agar dapat diketahui kekurangan dan kekuatan dari produk. Menurut Sugiyono (2012:302) validasi desain merupakan “Proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja nasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak”. Pada

proses validasi akan dilakukan penilaian produk dan dibandingkan dengan produk sebelumnya.

Langkah selanjutnya yang dilakukan setelah validasi yaitu perbaikan. Pada proses perbaikan peneliti berdiskusi dengan pakar dan ahli dalam bidang test dan pengukuran dan bidang elektronika. Perbaikan ini bertujuan untuk mengurangi kekurangan sehingga menghasilkan produk yang berkualitas.

a. Ahli Materi

Ahli materi akan menilai materi alat pengukuran tes split berbasis arduino dan sensor *Infrared* dengan *LED display*. Penilaian diharapkan dapat mengetahui kualitas serta keefektifan dari alat tersebut. Ahli materi yang dimaksud adalah dosen/pakar tes pengukuran yang berperan untuk menentukan apakah alat ukur tes split menggunakan sensor ini sudah sesuai materi dan kebenaran.

b. Ahli Media

Ahli media akan menilai aspek, yaitu : aspek fisik, desain, dan penggunaan yang ada di alat pengukuran tes split berbasis arduino dan sensor *infrared* dengan *LED display*. Penilaian diharapkan dapat mengetahui kualitas serta keefektifan dari alat tersebut. Ahli media pada penelitian ini adalah dosen/pakar elektronika yang berperan untuk menentukan apakah alat ukur tes split menggunakan sensor ini sudah memenuhi SOP (Standar Operasional) pengukuran.

5. Revisi Produk

Setelah desain produk divalidasi para ahli, maka akan dapat diketahui kelemahan dari produk tersebut. Kelemahan tersebut akan direvisi menjadi lebih baik lagi.

6. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan Setelah produk mendapatkan penilaian oleh ahli materi dan ahli media bahwa produk yang sedang dikembangkan sudah layak untuk di uji cobakan dilapangan. Uji coba dilakukan dengan kelompok terbatas. Tujuan dilakukannya uji coba ini adalah untuk memperoleh informasi apakah produk alat tes split dengan menggunakan sensor ini lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan alat tes split manual sebagai alat tes pengukuran. Data yang diperoleh dari uji coba ini digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan alat ukur tes split dengan menggunakan sensor yang merupakan produk akhir dalam penelitian ini. Dengan dilakukannya uji coba ini kualitas alat yang dikembangkan benar-benar telah teruji secara empiris dan layak untuk dijadikan sebagai alat ukur tes split yang efektif dan efisien.

7. Produk Akhir

Produk akhir dari penelitian ini adalah terciptanya alat ukur tes split dengan menggunakan sensor yang telah mendapat validasi oleh para ahli dan yang telah diuji cobakan kepada atlet.

F. Subjek Uji Coba

Penelitian pengembangan ini, menggolongkan subyek uji coba menjadi dua adalah sebagai berikut.

1. Subjek Uji Coba Ahli

a. Ahli Materi

Ahli materi yang dimaksud adalah dosen/pakar tes pengukuran yang berperan untuk menentukan apakah alat ukur tes split menggunakan sensor ini sudah sesuai materi dan kebenaran.

b. Ahli Media

Ahli media akan menilai aspek, yaitu : aspek fisik, desain, dan penggunaan yang ada di alat pengukuran tes split berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED display*. Penilaian diharapkan dapat mengetahui kualitas serta keefektifan dari alat tersebut. Ahli media pada penelitian ini adalah dosen/pakar elektronika yang berperan untuk menentukan apakah alat ukur tes split menggunakan sensor ini sudah memenuhi SOP (Standar Operasional) pengukuran.

2. Subjek Uji Coba Alat

Subyek uji coba dalam penelitian ini, peneliti akan menjadikan semua kalangan dari berbagai usia sebagai populasi, baik itu anak-anak, remaja, maupun dewasa yang memiliki latar belakang berbeda-beda. Mulai dari SD, SMP, SMA, Perguruan Tinggi, dan dari kalangan Olahragawan dan non Olahragawan. Sedangkan sampel menurut Sugiyono (2010:118)

adalah “bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”. Sampel yang dipilih berjumlah 30 orang.

Pada pengambilan sampling, peneliti menggolongkannya kedalam teknik sampling *insidental*. Sugiyono (2011:85) menyebutkan bahwa sampling *insidental* adalah “teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sample *insidental*, bila dipandang orang yang kebetulan bertemu itu cocok sebagai sumber data”.

G. Instrument Penelitian

Instrumen yang digunakan oleh peneliti yaitu dengan melakukan validasi oleh validator terhadap produk yang telah dibuat. Validasi ini bertujuan untuk memastikan apakah rancangan produk yang diciptakan lebih efektif atau tidak. Untuk melakukan validasi terhadap alat maka peneliti harus mendatangkan para pakar yang terkait dalam bidang temuan atau alat yang diciptakan atau diproduksi. Hal ini seperti yang dikatakan oleh Sugiyono (2014:302) bahwa “validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut.” Dalam penelitian ini peneliti menunjuk dosen pembimbing skripsi sebagai validator ahli.

H. Validasi Instrument

Menurut Arikunto (2002: 144) validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat atau kesahihan suatu instrument. Menurut Sugiyono (2012: 173), Instrumen dikatakan valid bila alat ukur yang digunakan dapat

mengukur data dengan valid. Agar penelitian pengembangan ini valid, maka peneliti menambahkan angket dimana ahli materi dan ahli media mengisi sesuai dengan pertanyaan yang disediakan. Validasi instrumen untuk ahli materi dan ahli media elektronika dilakukan melalui konsultasi dan meminta penilaian kepada para ahli yang memiliki keahlian tentang materi yang akan diuji dan kriteria media pembelajaran.

I. Reliabilitas Instrumen

Menurut Arikunto (2002: 154), Reliabilitas adalah suatu instrumen harus dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengukur data. Menurut Sugiyono (2012: 175), penelitian yang *Reliable* apabila digunakan untuk pengukuran berkali-kali menghasilkan data yang sama (konsisten).

J. Analisis data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik observasi, karena dalam peneliti terlibat langsung dalam pembuatan dan pengujian alat. Sugiyono (2012:145) mengungkapkan “teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar”. Langkah pertama yaitu dilakukan penentuan populasi yang nantinya akan dijadikan sampel. Kedua dilakukan uji coba alat terhadap sampel. Berikut merupakan prosedur yang dilakukan saat pengumpulan data dengan pengujian alat:

1. Menempatkan alat ukur *Split* berbasis sensor gerak sesuai yang dibutuhkan.
2. Menghidupkan dan mengecek sistem sensor dan perangkatnya.
3. Penyampaian materi gerakan *Split* yang benar
4. Pemanasan untuk para peserta uji coba alat.
5. Melakukan gerakan *Split*
6. Mulai penghitungan otomatis oleh alat saat melakukan gerakan.
7. Penghitungan jumlahnya akan tertera di *LED display* sesuai dengan capaian tertentu.

2. Analisis Data

Teknik analisis data yang dipergunakan kemudian disesuaikan dengan jenis data yang dikumpulkan. Analisis data mencakup beberapa hal diantaranya adalah:

1. Deskripsi produk pengembangan alat *Split*. Dalam hal ini peneliti akan memaparkan produk yang dibuat dan fungsi komponen utamanya. Kemudian peneliti juga akan menjelaskan rangkaian cara kerja alat *split* dengan sensor gerak dan *LED display*.
2. Hasil uji validasi. Merupakan hasil uji coba yang mengkorelasikan skor menggunakan digital dan tanpa digital.
3. Hasil uji reliabilitas. Merupakan hasil uji coba yang mengkorelasikan skor menggunakan alat digital dan tanpa digital (Penggaris).
4. Hasil uji coba alat. Hasil dari uji coba alat berupa tabel hasil pengukuran tes *split* pada saat uji coba alat. Dalam tabel akan ditampilkan hasil pengukuran jarak tes *split*.

Dalam menguji validitas dan reliabilitas tersebut peneliti menggunakan SPSS sebagai alat untuk mempermudah perhitungan statistik. Sub menu yang digunakan yaitu statistik, uji normalitas menggunakan *One Sample Kolomogorov Smirnof Test*, jika data normal maka analisis korelasi menggunakan *Koefesien Korelasi Bivariate* jika data tidak normal maka analisis menggunakan kendal dan menggunakan *independet sample t-test*.

Dalam penelitian ada tiga hipotesis statistik yang akan terjawab, yang pertama perhitungan statistik akan menguji perbedaan antara tes menggunakan digital dan tanpa digital, kedua akan menguji hubungan antara tes menggunakan digital dan tanpa digital hal tersebut untuk melihat validitas alat ukur dan ketiga penghitungan statistik dilakukan untuk menguji hubungan antara tes *split* dengan sensor gerak yang telah dilakukan dua hal tersebut untuk melihat reliabilitas alat ukur dalam menjalankan fungsinya.

NM, Hipotesis statistik komparasi

- H_0 : tidak terdapat perbedaan antara *split* yang dilengkapi sensor *Infrared* dengan *split* biasa.
- H_1 : terdapat perbedaan antara *split* yang dilengkapi sensor *Infrared* dengan *split* biasa.

Hipotesis statistik validitas kriteria

- H_0 : tidak terdapat hubungan antara *split* yang dilengkapi sensor *Infrared* dengan *split* biasa.

H₁ : terdapat hubungan *split* yang dilengkapi sensor *Infrared* dengan *split* biasa.

Hipotesis statistik reliabilitas *test-retest*

H₀ : tidak terdapat hubungan antara *split* yang dilengkapi sensor *Infrared* dengan *split* biasa.

H₁ : terdapat hubungan antara *split* yang dilengkapi sensor *Infrared* dengan *split* biasa.

V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Alat ukur Tes Split dengan menggunakan sensor ini berhasil dirancang dan dikembangkan. Alat ukur Tes Split yang dikembangkan oleh peneliti ini berupa Matras berukuran 2 x 1 Meter yang dilengkapi dilengkapi sensor *infrared* dan *LED display*. alat yang telah dikembangkan ini memiliki ke efektifitasan yang cukup baik dibandingkan dengan alat sebelumnya, lebih efisien dalam penggunaannya, Portable sehingga dapat di pindahkan ke berbagai tempat. alat ini juga bisa mendeteksi gerakan yang benar dan salah. Sistem kerja alat pada intinya yaitu menghitung jarak secara otomatis, alat akan menghitung jika satu syarat terpenuhi yaitu sensor akan menghitung jika posisi yang dilakukan pada saat melakukan gerakan tes split benar dan tepat berada pada titik tengah matras. sehingga sensor dapat melakukan pembacaan lalu data dari sensor akan diproses oleh arduino kemudian akan di tampilkan pada *LED Display* berupa informasi pengukuran dengan satuan CentiMeter.

Hasil uji coba menyebutkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara *Tes Split* menggunakan sensor dan tanpa sensor, namun jika dilihat rata-rata dari kelompok tes terlihat perbedaanya tes tanpa sensor memiliki rata-rata yang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa Tes Split dengan sensor lebih terkontrol karena hanya menghitung gerakan yang benar.

B. Implikasi dan Rekomendasi

Dari pengembangan alat *Tes Split* dengan sensor yang dilakukan peneliti, masih ada kekurangan pada penelitian ini. Maka dari itu peneliti menyusun implikasi dan rekomendasi supaya alat yang telah dikembangkan menjadi lebih presisi dalam melakukan fungsinya yaitu sebagai alat ukur untuk menghitung jarak pada tes Split. Implikasi dan rekomendasi sebagai berikut :

1. Alat Tes Split berbasis sensor *Infrared* ini dapat digunakan oleh semua insan olahraga.
2. Alat *Tes Split* berbasis sensor *Infrared* ini dapat mengetahui gerakan yang benar secara otomatis
3. Peneliti perlu melanjutkan penelitian ini untuk dikembangkan lagi dengan dukungan dan bantuan program studi penjasokes.
4. Perlu bantuan dan dukungan dari instansi olahraga atau organisasi olahraga untuk mengembangkan lebih jauh lagi akan alat olahraga yang dibuat oleh bangsa sendiri

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah menyatakan bahwa pengembangan alat Ukur Tes Split Berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED Display* sudah layak dan tervalidasi oleh ahli media dan ahli materi, maka ada beberapa saran sebagai berikut :

1. Pada pembinaan atlet, pelatih dapat memanfaatkan pengembangan alat Ukur Tes Split berbasis digital ini sebagai sarana dalam mengukur batas maksimum kelentukan tungkai pada atlet.

2. Atlet dapat memanfaatkan alat Ukur Tes Split berbasis digital ini sebagai tolak ukur kelentukan tungkai agar dapat berlatih semaksimal mungkin untuk memperoleh hasil yang maksimal pada saat melakukan Split.
3. Praktisi pengembangan alat dapat menguji tingkat keefektifannya yang lebih luas lagi dengan cara memperbanyak sample dalam uji coba agar alat tersebut dapat digunakan oleh cabang olahraga yang membutuhkan kelentukan otot tungkai.
4. Mahasiswa Ilmu Pendidikan Prodi Penjaskes jangan ragu untuk mengambil judul skripsi tentang penelitian pengembangan. Suatu penelitian pengembangan, layak atau tidak layak tergantung pada bagaimana mengemasnya atau mengembangkannya dan kepraktisan penggunaannya serta kesediaan alat dan tempat dimana kita akan menerapkannya.
5. Mahasiswa Ilmu Pendidikan Prodi Penjaskes diharapkan dapat mengembangkan penelitian Pengembangan Alat Ukur Tes Split Berbasis *Arduino* dan sensor *Infrared* dengan *LED Display* lebih menarik dan ekektif.

Daftar Pustaka

- Arief S. Sadiman, dkk. 2011. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Arikunto, S & Jabar. 2004. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Borg. W. R. dan Gall. M. D. 1983. *Educational Research: An Introduction (4th ed)*. New York: Longman
- Banzi, Massimo. 2005. "Getting Started with Arduino". O'Reilly.
- Eesha Khare. 2013. *Perangkat penyimpanan energy untuk pengisian baterai*. California
- Harsono. 1988. *Coaching dan Aspek-aspek Psikologi dalam Coaching*. CV Tambak Kusuma. Jakarta.
- Hatze, H. 1974. *The meaning of the term biomechanics*. *Jurnal biomechanics*, Vol 7(3): 189-190.
- Hoffman, jav. 2006. *Norms for fitness, performance and health*. USA: Humankinetics.
- Imanudin, Iman. 2014. *Ilmu Kepeleatihan Olahraga*. FPOK. UPI Bandung.
- Johnson, Barry L., and Nelson, Jack K, 1966. *practical Measurements For Evaluation in Physical Education.*, Minnesota: bungers Publishing-CO
- Juliantine, Tite, dkk. 2007. *Modul Mata Kuliah Teori Latihan*. Bandung. FPOK UPI.
- Mazidi, Muhammad Ali. (2011:3). *The Microcontroler and Embedded System: Using Assembly and C*. Pearson Education,inc: New Jersey
- Pertiwi, Atit. Dini Sundani. Erma Triawati. 2010. *Buku Ajar Sistem Tertanam*. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Gunadarma. Depok.

- Rahmat, Egih. 2017. Pengembangan Teknologi Tes *Chin Up* Berbasis *Arduino Uno* Dan Sensor Laser *Infrared* Dengan *Lcd Display*. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan* 2017 Vol.2 (1): 14-17.
- R. Morrow, James., W. Jackson, Alle., G. Disch, James., and P. Mood, Dale. 2000. *Measurement and evaluating inhuman performance*.
- Reiman, Michael P dan Manske, Robert. 2009. *Fuctional testing in human performance*.USA : Human Kinestics.
- Reinitzer, Friendrich. 1858-1927. *Discovered the liquid crystalline nature of cholesterol extracted from carrots*.New York:Mc – Graw Hill
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kuantitatif dan R & D)*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Sukadiyanto. 2005. *Pengantar Teori Dan Metodologi Melatih Fisik*: Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY
- Sumarno, Alim. 2012. Pengembangan *Media Cai* Pada Mata Pelajaran Matematika Bangun Prisma Dan Limas Untuk Meningkatkan Pemahaman Belajar Siswa Kelas Viii Smp Hang Tuah 1 Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan Vol. 1(1):1-216*.
- Sudirman, Arief. dkk. (2006). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Syakur, M.A. 2017. Pengembangan Alat Bantu Latihan Pelontar Bola Futsal Berbasis *Mikrokontroler* dengan Menggunakan *Software* Pemograman *Arduino*. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragan Vol. 2(1):29-32*.
- Usma, Arif. 2011. *Alat Pendeteksi Jarak Pada Kendaraan Roda Dua Menggunakan Ultrasonic dengan Tampilan LED dan Sistem Getar Berbasis Jaringan Nirkabel dan Mikrokontroler ATmega8535*. Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma. Depok.
- Wiarto, Giri. 2015. *Olahraga dalam Pespektif Sosial, Politik, Ekonomi, IPTEK*.Yogyakarta : Graha Ilmu.