

**PENGEMBANGAN ALAT UKUR KECEPATAN LAJU BOLA CABANG
OLAHRAGA SEPAKBOLA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh:
Dhia Arry Purwandaru
NIM. 16602241064

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

Pengembangan Alat Ukur Kecepatan Laju Bola Cabang Olahraga Sepakbola

Disusun Oleh:
Dhia Arry Purwandar
NIM 16602241064

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang

bersangkutan.

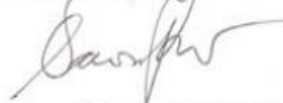
Yogyakarta, 3 Agustus 2020

Mengetahui,
Koor Program Studi



Dr. Dra. Endang Rini Sukamti, M.S.
NIP. 196004071986012001

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Nawan Primasoni, S.Pd. KOR., M.Or.
NIP. 198405212008121001

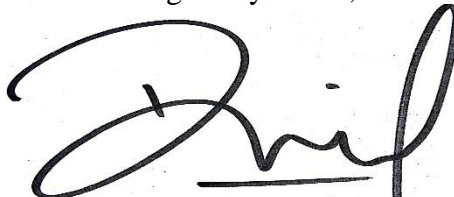
SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dhia Arry Purwandaru
NIM : 16602241064
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga
Judul TAS : Pengembangan Alat Ukur Kecepatan Laju Bola
Cabang Olahraga Sepakbola

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 3 Agustus 2020
Yang Menyatakan,



Dhia Arry Purwandaru
NIM. 16602241064

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN ALAT UKUR KECEPATAN LAJU BOLA CABANG
OLAHRAGA SEPAKBOLA**

Disusun Oleh:
Dhia Arry Purwandaru
NIM. 16602241064

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Pendidikan Keahlian Olahraga
Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 6 Agustus 2020

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Nawan Primasoni, S.Pd.Kor., M.Or Ketua Penguji		07-8-2020
Ratna Budiarti, S.Pd.Kor., M.Or Sekretaris Penguji		07-08-2020
Drs. Subagyo Iriyanto, M.Pd. Penguji Utama		07-08-2020

Yogyakarta, 07 Agustus 2020

Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes.
NIP. 19630301 199001 1 0010

MOTTO

“Hidup Senantiasa Berguna”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah, kupersembahkan karya kecilku ini untuk:

1. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Purwanta dan Ibu Sri Rejeki yang selalu memberikan dukungan dan memberikan doa restu serta dengan sabar membimbing dan selalu memberikan motivasi, dukungan secara moral maupun material.
2. Keluarga besar saya yang telah memberikan dukungan semangat dan doanya.

PENGEMBANGAN ALAT PENGUKUR KECEPATAN LAJU BOLA CABANG OLAHRAGA SEPAKBOLA

Oleh:

Dhia Arry Purwandaru
NIM. 16602241064

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat pengukur kecepatan laju bola pada tendangan sepakbola sebagai alat bantu latihan yang dapat memberikan efektifitas kepada pelatih. Alat ini digunakan untuk mengukur kecepatan laju bola sehingga memudahkan kinerja pelatih dalam melakukan pengukuran.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah, yakni: identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, pembuatan produk, validasi ahli, revisi produk, uji coba, produksi akhir. Pengembangan alat pengukur kecepatan laju bola pada tendangan sepakbola terlebih dahulu divalidasi oleh ahli materi, dan ahli media, 10 peserta responden untuk uji coba kelompok kecil. Subjek penelitian ini adalah atlet Prima FC, di Gunung Pring, Muntilan, Magelang. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan instrumen berupa angket. Teknik analisis data penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif persentase.

Hasil penelitian "Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola" dikategorikan layak digunakan sebagai alat pengukur kecepatan tendangan dalam cabang olahraga sepakbola. Hal ini dapat dilihat dari hasil penilaian ahli materi, yaitu 92%, ahli media 80% serta berdasarkan ujicoba kelompok kecil yang dilakukan di lapangan mendapat 92,79%. Dengan demikian, kesimpulan bahwa alat pengukur kecepatan laju bola cabang olahraga sepakbola telah dinyatakan layak digunakan sebagai alat bantu.

Kata kunci: Alat, pengukur, kecepatan, laju, bola, cabang, sepakbola

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas karunia dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Pengukur Laju Bola Pada Tendangan Sepakbola” dapat diselesaikan dengan lancar. Selesaiannya penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Sutrisna Wibawa, M.Pd. selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk belajar di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ibu Dr. Dra. Endang Rini Sukanti, M.S., Ketua jurusan Pendidikan Keperawatan Olahraga beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Bapak Nawan Primasoni, M.Or sebagai Pembimbing Skripsi dan selaku Dosen PA, yang telah dengan ikhlas membimbing, dan selalu memberikan yang terbaik dalam menyelesaikan skripsi dan bimbingannya selama di kampus.
5. Bapak. Dian Yugo Prasetyo S.Pd. yang telah membantu saya dalam *expert judgement* instrument penelitian.
6. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Pendidikan Keperawatan Olahraga yang telah membimbing dan memberikan informasi yang bermanfaat.
7. Teman-teman Pendidikan Keperawatan Olahraga Tahun 2016, khususnya PKO A 2016 terima kasih atas kebersamaan dan supportnya.
8. Ketua Prima FC Mustofa Yulianto yang telah membantu saya untuk mengisi angket penelitian.
9. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT/Tuhan Yang Maha Esa dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 3 Agustus 2020

Yang Menyatakan,

Dhia Arry Purwandaru

NIM. 16602241064

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	5
G. Spesifikasi Produk	6
BAB II. KAJIAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	7
1. Hakikat Pengembangan	8
2. Hakikat Sepakbola.....	8
a. Teknik Dasar Menendang Sepakbola.....	10
b. Teknik Shooting Sepakbola.....	13
3. Hakikat Komponen Biomotor	15
a. Pengertian Komponen Biomotor	15
4. Hakikat Kecepatan	17
a. Pengertian Kecepatan.....	17
5. Tes, Pengukuran dan Evaluasi.....	19
6. Komponen Produk Ukur Kecepatan Tendangan Sepakbola	20
a. Arduino Uno	20
B. Penelitian yang Relevan	21
C. Kerangka Berpikir	22
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	24
B. Prosedur Operasional	26
1. Pengembangan Alat.....	26

2. Prosedur Pengembangan	26
C. Prosedur Penelitian.....	27
1. Potensi dan Masalah.....	27
2. Pengumpulan Informasi	27
3. Desain Produk	28
4. Validasi Produk.....	28
5. Revisi Produk	29
6. Uji Coba Produk.....	29
7. Produk Akhir	30
D. Tempat dan Waktu Penelitian	30
E. Subyek Uji Coba	30
1. Subyek Uji Coba Ahli	30
2. Subyek Uji Coba	30
F. Instrumen Pengumpulan Data	31
G. Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Produk Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola Tendangan Sepakbola	36
B. Alur Pengembangan Alat Pengukur Laju Bola pada Tendangan Sepakbola	36
1. Desain Alat	36
2. Rangka Alat.....	37
3. Box Sensor Getar.....	38
4. <i>Hardware I</i>	39
5. <i>Hardware II</i>	39
C. Cara Kerja Alat	40
D. Cara Penggunaan Alat	41
E. Keterangan Tampilan Alat Box Sensor Getar.....	45
F. Hasil Penelitian Produk Pengembangan Alat Pengukur	46
1. Uji Kualitas Produk	46
2. Hasil Pengujian Produk	47
a. Uji Fungsional	47
b. Uji Kelompok Kecil	51
G. Analisis Data	52
H. Pembahasan.....	53
1. Pengujian Ahli Materi	55
2. Pengujian Ahli Media	55
3. Pengujian Kepada Responden	56
I. Analisis Kelebihan dan Kekurangan	56
J. Analisis Prespektif Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola	57
K. Pelaksanaan / Implemetasi Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola.....	58
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	60

B. Implikasi Hasil Penelitian	60
C. Keterbatasan Penelitian	61
D. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Grafik kecepatan terhadap waktu gerak.....	18
Gambar 2. Kerangka Berfikir.....	23
Gambar 1. Langkah-langkah Penggunaan Metode Research & Development	26
Gambar 2. Desain Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola	37
Gambar 3. Rangka Besi 2x2	38
Gambar 4. Box Sensor Getar.....	38
Gambar 5. Sensor Getar.....	39
Gambar 6. Arduino.....	40
Gambar 7. Cara Kerja Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola.....	41
Gambar 8. Memencet tombol On.....	42
Gambar 9. Mengatur Jarak pada Box Sensor Getar.....	42
Gambar11. Mengukur Jarak dengan Menggunakan Kabel.....	43
Gambar12. Meletakkan Bola di Titik Tendang	43
Gambar13. Melakukan Tendangan.....	44
Gambar14. Bola Membentur Gawang Target.....	44
Gambar15. Hasil Pengukuran di Layar LCD.....	45
Gambar16. Keterangan Box Sensor Getar.....	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Arduino.....	21
Tabel 2 Kisi-kisi Angket ahli materi.....	31
Tabel 3 Kisi-kisi angket ahli media.....	33
Tabel 4. Kategori Persentase Kelayakan.....	35
Tabel 5. Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi” Pengemabangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola	48
Tabel 6. Data hasil penilaian validasi Ahli Materi.....	49
Tabel 7. Hasil Penilaian Validasi Ahli Media” Pengemabangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola Pada Tendangan Sepakbola”	49
Tabel 8. Data hasil penilaian validasai Ahli Media	51
Tabel 9. Hasil Angket Kelompok Kecil.....	52
Tabel 10. Kategori Angket Kelayakan.....	53
Tabel 11. Proses rancangan pembuatan alat.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Penelitian.....	66
Lampiran 2. Surat Balasan Penelitian.....	67
Lampiran 3. Surat Validasi Ahli Media.....	68
Lampiran 4. Surat Validasi Ahli Materi.....	72
Lampiran 5. Surat bimbingan	76
Lampiran 6. Foto Dokumentasi Pembuatan Alat	78
Lampiran 7. Foto Dokumentasi Pengambilan Data.....	79

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) semakin berkembang pesat akhir-akhir ini. Hal tersebut ditandai dengan banyaknya inovasi-inovasi baru yang muncul diberbagai disiplin ilmu. Olahraga merupakan ilmu terapan yang terpengaruh oleh adanya teknologi untuk mendukung ketika melakukan suatu aktivitas olahraga. Menurut Riyanti (2017:1) Olahraga prestasi merupakan aktivitas fisik yang dilakukan untuk mencapai target prestasi setinggi-tingginya. Olahraga prestasi memerlukan banyak dukungan dari berbagai disiplin lmu demi mencapai prestasi secara maksimal. Teknologi dalam olahraga pestasi digunakan oleh para pelatih dan atlet untuk menunjang proses latihan agar maksimal.

Dukungan IPTEK dibidang olahraga sangat berpengaruh terhadap ketercapaian prestasi atlit. UU No 3 Tahun 2005 Pasal 20 ayat 3 menjelaskan bahwa “Olahraga prestasi dilaksanakan melalui proses pembinaan dan pengembangan secara terencana, berjenjang dan berkelanjutan dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragan”. Dari ungkapan tersebut menyatakan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki pengaruh besar bagi kemajuan prestasi olahraga nasional.

Begitupun yang diungkapkan oleh (Sri Haryono dkk 2013:1) Prestasi dipengaruhi oleh dua faktor yaitu: (1) Faktor internal atlet, meliputi kemampuan fisik, intelegensi, psikomotor dan afektif, (2) faktor eksternal dari atlet, yaitu faktor-faktor penunjang antara lain: pelatih, dukungan orang tua, ketersediaan sarana

prasarana, program latihan, hasil penelitian, lingkungan tempat bekerja atau sekolah, masyarakat, teman akrab dan lainnya.

Olahraga prestasi adalah olahraga yang membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan melalui kompetisi untuk mencapai prestasi dengan dukungan IPTEK. Menurut Adang Suherman (2009: 56), olahraga prestasi adalah olahraga yang membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan melalui kompetisi untuk mencapai prestasi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Kegunaan alat-alat olahraga prestasi tentunya alat-alat dari penemuan IPTEK telah banyak berkembang, seperti dalam sepakbola adalah garis gawang yang membantu wasit dalam kejadian yang mungkin tidak dapat dilihat oleh mata namun alat sebagai garis gawang telah dapat membantu dalam menentukan terciptanya gol atau tidak. Dan juga VAR yang telah di gunakan dalam ajang besar dalam pertandingan sepakbola yang dapat membantu wasit dalam memimpin pertandingan. Ada juga model alat ukur kecepatan dan ketepatan tendangan finalty permainan Sepakbola berbasis pengolahan citra digital yang di kembangkan oleh Iis Marwan, Aang Rohyana, Endah Listyasari, alat tersebut digunakan untuk mengukur kecepatan tendangan pinalti dengan menggunakan citra digital. Alat tersebut hanya sebagian kecil dari sekian banyak alat olahraga yang sudah menggunakan teknologi.

Indonesia merupakan Negara berkembang, yang masih menjadi Negara konsumen bagi alat-alat yang modern. Dengan banyaknya SDM dan SDA seharusnya Indonesia mampu menciptakan alat-alat yang dapat memiliki nilai jual.

Sehingga akan mengurangi prosentase sebagai negara konsumen. Seperti dalam bidang olahraga penemuan IPTEK yang digunakan sangatlah banyak. Berdasarkan observasi dilapangan, masih sulit dalam mengukur kecepatan laju bola pada saat melakukan tendangan saat ini pengukur laju tendangan dilakukan dengan satu orang pengukur membawa stopwatch di dekat penendang, ketika penendang menendang bola stopwatch di hidupkan dan di gawang telah ada orang pengukur untuk mengangkat bendera sebagai tanda bahwa bola telah melewati gawang atau jarak yang telah ditentukan. Dengan itu dalam pengukuran akan lebih sulit untuk obyektif dalam pengukuran dikarenakan dari titik tendang ke titi akhir berbeda pengukur. Dengan pengukuran seperti itu pun jarang sekali dilakukan pengukuran.

Alat pengukur kecepatan laju bola sebenarnya telah di kembangkan di Indonesia yaitu di Universitas Siliwangi yang dimana pengukuran tersebut hanya di batasi hanya pengukuran pinalti saja yang dimana kecepatan dalam pinalti memang penting namun dalam menendang pinalti mentalah yang akan akan lebih penting karena dalam menendang pinalti disitulah pemain akan memiliki banyak tekanan mental jika dalam menendang pinalti tersebut gagal. Namun pengukuran laju bola juga sangatlah penting dalam sepakbola kecepatan laju bola akan berguna ketika dalam permainan situasi melakukan serangan balik cepat, melakukan umpan lambung, melakukan tendangan kearah gawang dan tendangan gawang yang dilakukan oleh kiper.

Hal ini perlu adanya modifikasi peralatan untuk mengukur kecepatan laju bola lebih sesuai dengan tujuan kegunaannya. Modifikasi peralatan pengukur kecepatan secara sederhana. Dengan memodifikasi alat pengukur kecepatan dengan

menggunakan citra digital ke menggunakan sensor getar dan dengan jarak yang bisa kita atur maka dalam penerapan di lapangan akan lebih cocok seperti halnya melakukan tendangan kearah gawang. Pengembangan modifikasi alat pengukur kecepatan laju bola cabang olahraga sepakbola diharapkan dapat mempermudah pelatih dalam melakukan pengukuran tendangan sepakbola, serta dapat sebagai bahan evaluasi bagi pelatih dan atlet.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Belum ada SSB yang memiliki alat ukur kecepatan laju bola.
2. Terbatasan alat pengukur kecepatan laju bola cabang olahraga sepakbola.
3. Belum adanya modifikasi peralatan ukur kecepatan laju bola pada olahraga sepakbola, sehingga memudahkan pelatih dalam pengukuran dan evaluasi.

C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah diatas tidak menutup kemungkinan akan muncul masalah baru yang mungkin meluas. Mengingat begitu luasnya ruang lingkup permasalahan yang ada dalam identifikasi masalah, untuk mengantisipasi hal tersebut maka penelitian perlu memberi batasan masalah yaitu: “Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola Cabang Olahraga Sepakbola”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengembangan alat pengukur kecepatan laju bola cabang olahraga Sepakbola ?

E. Tujuan Pengembangan

Penelitian ini bertujuan untuk pengembangan alat pengukur kecepatan laju bola cabang olahraga Sepakbola guna memberikan obyektifitas dalam pengukuran kecepatan tendangan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan adanya pengembangan ini yaitu:

1. Manfaat Praktis

- a. Memaksimalkan kinerja pelatih dalam latihan khususnya pada melatih tendangan.
- b. Merupakan inovasi terbaru yang lebih efektif dan efisien saat digunakan sebagai alat pengukuran.
- c. Dapat dijadikan solusi dari permasalahan keakuratan analisis kecepatan tendangan Sepakbola.

2. Manfaat Teoritis

- a. Menambah wawasan pengetahuan, terutama para akademisi olahraga.
- b. Mendorong generasi muda bangsa untuk terus berkarya sebagai implementasi proses pendidikan demi kemajuan industri olahraga.
- c. Memicu akademisi untuk tetap peduli pada perkembangan teknologi khususnya dibidang olahraga.

- d. Sebagai sebuah produk baru dalam dunia olahraga sehingga dan dapat dijadikan komoditi bisnis baru.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan oleh penelitian ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- a. Target/sasaran menggunakan papan tidak berpindah.
- b. Sensor getar.
- c. Terdapat komponen elektronik Arduino nano untuk perangkat pengolah data.
- d. Prinsip kerja sensor menyerupai *stopwatch*.
- e. Target dengan tinggi 2 meter dan lebar 2 meter
- f. Jarak titik tendangan dengan target 1-20 meter.

Dengan alat ini keunggulan dari alat:

1. Alat tidak terpengaruh oleh gelap tidaknya tempat .
2. Dapat mengukur dari 1-20 Meter jarak kecepatan terukur.
3. Daya untuk menghidupkan produk tidak banyak.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Hakikat Pengembangan

Agus Suryobroto (2001:15) mengatakan bahwa pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisiknya. Domain pengembangan mencakup berbagai variasi yang diterapkan dalam pembelajaran, demikian juga tidak berfungsi secara independen terpisah dari evaluasi, manajemen, dan pemakaian. Pada dasarnya domain pengembangan dapat dideskripsikan oleh:

- a. Pesan yang dikendalikan oleh isi.
- b. Strategi pembelajaran yang dikendalikan oleh pengendali.
- c. Manifestasi teknologi secara fisik-perangkat keras, perangkat lunak, dan materi pembelajaran.

Menurut Gay (dalam Rahajeng Kartika Sari, 2010:11), model penelitian pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan produk pendidikan yang efektif berupa material pembelajaran, media, strategi, atau material lainnya dalam pembelajaran untuk digunakan di sekolah, bukan untuk menguji teori. Selanjutnya, Rahajeng Kartika Sari (2010:12) menuliskan bahwa menurut Soenarto penelitian pengembangan adalah sebagai suatu proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang akan digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Penelitian pengembangan adalah upaya untuk mengembangkan dan menghasilkan suatu produk berupa materi, media, alat atau strategi pembelajaran, digunakan untuk mengatasi masalah di kelas/laboratorium dan bukan untuk menguji teori. Nusa Putra (2011:72) mengatakan bahwa pengembangan merupakan penggunaan ilmu atau pengetahuan teknis dalam rangka memproduksi bahan baru atau peralatan, produk dan jasa yang ditingkatkan secara substansial untuk proses atau sistem baru, sebelum dimulainya produksi komersial atau aplikasi komersial, atau untuk meningkatkan secara substansial apa yang sudah diproduksi atau digunakan. Berdasarkan penjelasan menurut para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah kegiatan penelitian yang dirancang secara sistematis melalui proses tertentu untuk menciptakan atau mengembangkan sebuah produk menjadi produk baru, baik produk media pembelajaran atau alat bantu dalam melaksanakan proses pembelajaran. Produk tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ada pada proses pembelajaran.

2. Hakikat Sepakbola

Sepakbola adalah suatu permainan yang sangat populer di berbagai belahan dunia. Sepakbola adalah olahraga yang di kenal setiap orang. Diseluruh dunia, dari yang muda sampai yang tua pun masih memainkan, menonton dan membaca olahraga ini. Sepakbola Permainan tim yang di tumpukan kepada kemampuan individu, untuk bekerjasama sebagai suatu tim. Sepakbola adalah permainan dengan cara menendang sebuah bola yang di perebutkan oleh para pemain dari dua kesebelasan yang berbeda dengan bermaksud memasukan bola ke gawang lawan

dan mempertahankan gawang sendiri jangan sampai kemasukan bola (Subagyo Irianto, 2010 : 3). Sepakbola adalah permainan beregu, yang tiap regu terdiri dari sebelas orang pemain salah satunya adalah penjaga gawang, permainan seluruhnya menggunakan kaki kecuali penjaga gawang boleh menggunakan tangan di daerah hukumannya (Sucipto,2000: 7). Sepakbola merupakan permainan yang melibatkan unsur fisik, teknik, taktik, dan mental. Walaupun bakat dari pemain juga berpengaruh terhadap permainan.

Sepakbola merupakan kegiatan fisik yang cukup banyak struktur gerakannya. Gerakan yang paling sering di gunakan adalah menendang bola, menendang bola dapat di artikan sebagai melakukan tendangan ke gawang ataupun melakukan operan. Permainan ini juga membutuhkan kondisi fisik yang bagus di karenakan banyak tenaga yang di butuhkan dalam memainkan permainannya. Kondisi fisik yang baik dan prima sangat di perlukan saat menghadapi lawan ketika bertanding. Roesdiyanto dan Budiwarto (2008: 47) mengatakan “pembentukan kondisi fisik merupakan faktor yang paling penting dalam program latihan yang bertujuan untuk mencapai kemampuan tertinggi”.

Didalam memainkan bola setiap pemain dibolehkan menggunakan seluruh anggota badan kecuali lengan, hanya penjaga 1 gawang diperbolehkan memainkan bola dengan kaki dan lengan. Sepakbola hampir seluruhnya menggunakan kemahiran kaki, kecuali penjaga gawang yang bebas menggunakan anggota tubuh manapun. Tujuan dari masing-masing regu adalah memasukkan bola ke gawang lawan sebanyak mungkin dengan pengertian pula berusaha sekuat tenaga agar gawangnya terhindar dari kebobolan penyerang lawan. Permainan sepakbola terdiri

dari 2 babak dengan masing masing babak 45 menit dengan waktu istirahat 15 menit di antara dua babak. Memasukan bola ke gawang lawan merupakan sasaran dari setiap kesebelasan. Suatu tim dapat dikatakan memenangkan pertandingan apa bila tim tersebut dapat memasukkan bole ke gawang lawan lebih banyak dari tim lawan.

Sepakbola merupakan permainan beregu, kemampuan setiap individu pemain sepakbola memang penting sebagai modal kemampuan individu pemain tersebut dan komposisi pemain dari suatu tim sepakbola. Maka kerja sama tim sangatlah menjadi tuntutan dalam permainan sepakbola yang harus di penuhi oleh kesebelasan yang berusaha untuk memenangkan pertandingan.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa sepakbola adalah permainan beregu yang dimainkan oleh dua regu yang masing masing regu memiliki 11 pemain termasuk 1 sebagai penjaga gawang . Setiap regu berusaha memasukan bola ke dalam gawang lawan sebanyak-banyaknya dan mempertahankan gawang sendiri agar tidak kemasukan bola dari lawan dengan menggunakan seluruh anggota tubuh kecuali tangan dan untuk penjaga gawang boleh dengan seluruh tubuh dengan syarat masih di kotak penguasaan penjaga gawang.

a. Teknik Dasar Menendang Bola

Teknik dasar bermain sepakbola adalah merupakan keterampilan yang digunakan dalam permainan sepakbola berupa gerakan-gerakan yang mendukung jalannya permaian sepakbola. Berikut cara menendang bola:

a) Menendang Bola

Menendang bola merupakan teknik dasar bermain sepakbola menendang bola juga paling sering digunakan dalam permainan sepakbola seperti mengumpan, membuang bola ataupun melakukan tendangan kearah gawang, melakukan tendangan terhadap bola dapat di bedakan menjadi beberapa macam, yaitu:

(1) Menendang dengan kaki bagian dalam.

Menurut Sucipto, dkk (2000:19), “Menendang dengan kaki bagian dalam merupakan teknik menendang dengan perkenaan kaki bagian dalam yang digunakan untuk mengumpan jarak pendek(*short passing*)”, tehnik ini sangat sering di gunakan dalam permainan sepakbola.

Analisis gerak menendang kaki bagian dalam adalah sebagai berikut:

- (a)Badan menghadapt sasaran.
 - (b)Dapat menggunakan ancang-ancang dapat tidak menggunakan ancang-ancang.
 - (c)Kaki tumpu berada disamping bola, ujung kaki menghadap sasaran, lutut sedikit ditekuk.
 - (d)Kaki tendang ditarik kebelakang dan diayun ke depan sehingga mengenai bola.
 - (e)Perkean kaki pada bola tepat pada kaki bagian dalam dan tepat di tengah tengah untuk menambah akurasi.
 - (f) Saat melakukan tendangan pergelangan kaki di tegangkan.
 - (g)Gerakan kaki lurus kesasaran.
 - (h)Pandangan ditunjukkan kebola dan langsung melihat sasaran.
 - (i) Kedua lengan terbuka ke samping untuk menjaga keseimbangan dan untuk melindungi badan dari serobotan lawan.
- (2)Menendang dengan kaki bagian luar

Menurut Sucipto, dkk (2000: 19), “Menendang dengan kaki bagian luar pada umumnya teknik ini digunakan untuk mengumpan jarak pendek (Short passing)” teknik ini juga dapat di gunakan untuk tendangan kerarah gawang.

Berikut analisi gerak menendang kaki bagian luar sebagai berikut:

- (a) Posisi badan di belakang bola dengan kaki tumpu berada di samping belakang bola dan ujung kaki menghadap sasaran , dengan lutut sedikit menekuk.
 - (b) Kaki tendang berda di belakang bola dengan ujung kaki menghadap kedalam.
 - (c) Kaki tendang ditarik kebelakang dan diayun kedepan sehingga mengenai bola
 - (d) Perkenaan kaki mengenai pada punggung kaki bagian luar dan tepat di tengah bola, pada saat perkenaan dengan bola pergelang kaki di tenggalkan.
 - (e) Gerakan tendangan di angkat serong kurang lebih 45 derajat menghadap sasaran.
 - (f) Pandangan kearah bola dan mengarah ke sasaran.
 - (g) Kedua tangan terbuka kesamping badan untuk menjaga keseimbangan dan menjaga bola dari serobotan atau dosokan dari pemain lawan.
- (3) Menendang dengan punggung kaki

Menurut Sucipto, dkk (2000: 19), “Menendang dengan punggung kaki pada umumnya menendang dengan punggung kaki digunakan menembak ke gawang (*shooting at the goal*)”. Analisis gerak menendang kaki bagian dalam adalah sebagai berikut:

- (a) Badan di belakang bola sedikit condong ke depan, kaki tumpu diletakkan di samping bola dengan ujung kaki menghadap ke sasaran, dan lutut sedikit ditekuk.
- (b) Kaki tendang berada di belakang bola dengan punggung kaki menghadap ke depan.

(c) Kaki tendang ditarik ke belakang dengan ayunkan ke depan sehingga mengenai bola.

(d) Perkenaan kaki pada tepat pada punggung kaki penuh dan tepat pada tengah-tengah bola dan pada saat mengenai bola pergelangan kaki ditegangkan.

(e) Gerak lanjut kaki tendang diarahkan dan diangkat ke arah sasaran.

(f) Pandangan mengikuti jalannya bola dan ke sasaran.

b. Teknik Shooting Sepakbola

Shooting atau menendang bola merupakan salah satu teknik yang harus dikuasai oleh seorang pemain Sepakbola, karena berdasarkan fungsinya, menendang bola dapat digunakan sebagai cara memberikan (mengoper) bola kepada teman dalam berbagai jarak dan menembak bola ke gawang. Jika pemain kurang dapat menendang dengan baik maka dapat dikatakan pemain tersebut bermain kurang baik, menendang dapat dikatakan penting bagi sepakbola dengan tendangan kita dapat mengefektifkan suatu pola serangan bertahan. Menendang ke arah gawang atau shooting merupakan salah satu cara untuk memasukkan bola ke gawang lawan atau gol dengan menggunakan kaki sebagai alat gerak yang dominan digunakan dalam sepakbola. Fralick (1945:17) menyatakan, "*Shooting at the goal is a very important phase of the game.*" Dalam sepakbola menendang sangat lah sering digunakan untuk bermain dan merupakan tehnik dasar bermain sepakbola. Tendang yang akurat akan memudahkan tim tersebut melakukan permainan sesuai dengan pola dan formasi permainan yang di inginkan pelatih. Sucipto dkk. (2000:11) menyatakan, "Menendang bola merupakan pola gerak dominan yang paling penting dalam permainan Sepakbola. Pada dasarnya bermain Sepakbola itu

tidak lain dari permainan menendang bola.” Kemudian Tarigan (2001:58) menyatakan, “Sekitar 80% terjadinya gol berasal dari tembakan.”

Berdasarkan beberapa penjelasan para ahli tersebut maka dapat saya simpulkan bahwa penguasaan keterampilan teknik dasar menendang bola bagi seorang pemain Sepakbola sangat penting, karena sangat berkaitan dengan tujuan permainan Sepakbola yaitu memasukkan bola ke gawang lawan. Tanpa adanya penguasaan teknik menendang bola yang baik maka pola serangan untuk masukan bola ke gawang akan sulit yang itu merupakan mengakibatkan tujuan permainan Sepakbola cenderung tidak akan tercapai secara efektif dan maksimal.

Shooting atau biasa disebut juga sebagai menendang bola merupakan tehnik Sepakbola yang paling dominan. Seorang pemain Sepakbola menendang berdasarkan beberapa tujuan. Salah satunya bertujuan guna mengumpan (*passing*), menembak gawang (*shooting at the goal*), dan menyapu demi menggagalkan serangan lawan (*sweeping*). Semua ini tentunya dilakukan di dalam area lapangan. Beberapa hal yang dilakukan pemain tadi membutuhkan skill dan latihan. Dan, tidak asal begitu saja.

Ketepatan Shooting Ke Gawang Menurut M. Sajoto (1995:9), ketepatan (*accuracy*) adalah kemampuan seseorang untuk mengendalikan gerak-gerak bebas terhadap suatu sasaran. Sasaran ini merupakan suatu jarak atau mungkin suatu objek langsung yang harus dikenai dengan salah satu bagian tubuh. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketepatan dalam permainan sepakbola banyak hal yang perlu diperhatikan dan dipelajari guna mendukung kemampuan melakukan suatu gerakan yang diharapkan, misalnya tendangan ke gawang atau shooting, heading,

controlling, dan sebagainya. Selanjutnya pendapat menurut, Kosasih (2003:235) menjelaskan sebagai berikut: “pada saat menendang perhatian kita jangan hanya tertuju pada kaki yang akan menendang saja, tetapi kaki yang sebelah pun harus kita perhatikan pula dan pandangan harus kita arahkan pada bola dan kaki.

3. Hakikat Komponen Biomotor

a. Pengertian Komponen Biomotor

Biomotor adalah kemampuan yang dimiliki manusia yang dipengaruhi oleh kondisi system organ dalam. System organ dalam meliputi system neoromuskuler, pernafasan, pencernaan, peredaran darah, tulang, sendi dan energy.”(Sukadiyanto, 2011:57). Setiap cabang olahraga mempunyai komponen biomotor masing masing. Seperti olahraga sepakbola dengan komponen biomotor kecepatan, kelenturan fleksibilitas, kekuatan, dayatahan aerobic, dan koordinasi. Dalam menendang bola komponen biomotor sangatlah diperlukan dalam menendang diperlukan kecepatan dan kekuatan serta dalam melakukannya keseimbangan dan kelenturan sangat berpengaruh dalam melakukan tendangan. Dan dari kelima komponen tersebut ada komponen lainnya yang merupakan gabungan dari kemaampuan dasar tersebut seperti power, kelincahan, stamina daya tahan, daya tahan kekuatan dan sebagainya.

1) Daya tahan

Kemampuan seseorang untuk melakukan aktivitas dalam jangka waktu yang relaif lama. Menurut Djoko Pekik Irianto 2002: 72 daya tahan adalah kemampuan untuk melakukan kerja dalam jangka waktu lama. Daya tahan aerobic dapat di

katakan sebagai kemampuan tubuh untuk melakukan aktifitas yang cukup lama dengan pembebanan intensitas yang rendah sampai sedang.

2) Kecepatan

Kecepatan adalah kemampuan untuk berpindah dengan waktu yang singkat. Menurut Djoko Pekik Iriyanto 2002: 73 kecepatan adalah perbandingan antara jarak dengan waktu atau kemampuan untuk bergerak dalam waktu singkat. Kecepatan juga menjadi faktor penting dalam permainan sepakbola, pemain yang memiliki kecepatan dapat dengan cepat mengejar bola atau menggiring bola dengan cepat yang akan memudahkan pemain untuk berduel kecepatan ataupun melakukan pengejaran bola.

3) Koordinasi

Menurut Djoko Pekik Iriyanto 2002: 77 koordinasi adalah kemampuan melakukan gerak pada berbagai tingkat kesukaran dengan cepat dan tepat dan dilakukan dengan efisien. Koordinasi dilakukan pemain agar dapat melakukan gerakan teknik bola dengan efektif dan berkesinambungan, seperti melakukan control bola jalan dan langsung menggiring bola.

4) Kekuatan

Menurut Djoko Pekik Iriyanto 2002: 66 kekuatan adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan. Kekuatan sangat dibutuhkan dalam sepakbola seperti melakukan tendangan dan melakukan body contact yang dimana dalam permainan bola jika kekuatan tendangan kurang akan tidak sampai ketarget

dan body contact sangatlah sering mengingat sepakbola merupakan permainan yang keras dan tidak berpembatas net.

5) Kelenturan

Kemampuan tubuh untuk menggerakkan bagian-bagian tubuh dalam suatu ruang gerak yang luas. Menurut Sukadiyanto 2005:128 fleksibilitas mengandung pengertian, yaitu luas gerak satu persendian atau beberapa persendian

4. Hakikat Kecepatan

a. Pengertian Kecepatan

Kecepatan menurut Abdul Khalim (2004: 21) kecepatan adalah perpindahan dibagi waktu tempuh, yang dirumuskan $v = s/t$. Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dikemukakan maka dapat disimpulkan bahwa kecepatan mengandung pengertian kemampuan seseorang bergerak secepat mungkin dalam menanggapi suatu rangsang.

Menurut Harsono (2001:36), adalah kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenis secara berturut-turut dalam waktu sesingkat-singkatnya atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang cepat. Selanjutnya menurut Dick (1989) dalam Yunyun Yudiana,dkk (2011:10), kecepatan adalah kapasitas gerak dari anggota tubuh atau bagian dari sistem pengungkit tubuh atau kecepatan pergerakan dari seluruh tubuh yang dilaksanakan dalam waktu yang singkat.

Berdasarkan pada beberapa pengertian kecepatan yang disampaikan oleh para ahli diatas dapat di simpulkan bahwa kecepatan merupakan perpindahan suatu

benda maupun tubuh dalam jarak tertentu dengan waktu yang sesingkat-singkatnya.

Hampir semua cabang olahraga membutuhkan membutuhkan kecepatan seperti halnya dalam sepakbola kecepatan sangatlah penting dalam melakukan tendangan kecepatan dengan perpaduan kekuatan akan menghasilkan power yang akan sangat membantu dalam melakukan tendangan, sehingga tendangan yang dihasilkan akan memiliki laju bola yang cepat.

Kecepatan dalam penelitian ini berupa kecepatan benda yang berupa bola. Kecepatan dari bola tersebut akan diukur dalam satuan km/h. Kecepatan juga dapat diukur dalam pengukuran menurut Daryanto (1997: 26) kecepatan adalah perubahan jarak tiap selang waktu yang dirumuskan:

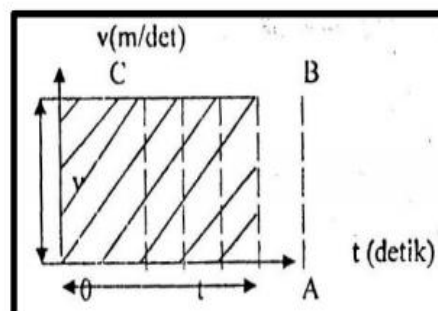
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Keterangan:

Δs = perubahan jarak(meter)

Δt = selang waktu (detik)

v = kecepatan (m/det)



Gambar 1. Grafik Kecepatan Terhadap Waktu Benda Bergerak dengan Kecepatan Tetap

5. Tes, Pengukuran, dan Evaluasi dalam Olahraga

Tes dapat diartikan sesuatu bentuk tugas yang telah direncanakan untuk mendapatkan data dari setiap pertanyaan yang diajukan menurut Widiastuti (2015: 1-2). Tes atau pengumpulan data yang kegunaannya akan diaplikasikan pada pelaksanaan evaluasi ada selain itu tes dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman an-nur hadap suatu bidang tertentu. Selain itu tes pengukuran an-nass suatu instrumen untuk mengumpulkan data dalam suatu proses tertentu sehingga dapat menghasilkan nilai. Tes juga merupakan cara cara untuk mengetahui informasi yang di butuhkan. hasil dari tes juga sangat dibutuhkan sebagai acuan evaluasi. dalam tes pengukuran instrumen tes untuk mengukur atau mengumpulkan data kata-kata haruslah tervalidasi.

Tes adalah salah satu alat atau instrumen untuk mengumpulkan data agar mengetahui keterampilan, pengetahuan, minat, dan bakat. Hal yang sama juga di kemukakan oleh Ratnawati (2016: 2) tes ialah salah satu teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data untuk mengetahui kemampuan obyek yang diteliti. Berdasarkan pendapat beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa tes merupakan suatu alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap suatu obyek/variable untuk mengetahui sifat obyek tersebut. Alat yang digunakan dalam pengukuran haruslah spesisitk disesuaikan dengan tujuan pengukuran tersebut.

Tes dan pengukuran dalam olahraga merupakan sesuatu yang sangat penting Menurut pendapat diri Bompa & Carrera (2015. 55) tes fisik merupakan tolok ukur untuk meminilai tingkat kekuatan dan perkembangan kebugaran seorang atlet

dan juga Sebagai parameter untuk menetapkan tujuan individu untuk memperbaiki penampilan yang dilakuk:an sesuai dengan tahapan perkembangannya.

Pemilihan bentuk tes dapat di lakukan dengan mempertimbangkan karakteristik yang diukur dengan memilih atau memodifikasi alat ukur agar sesuai dengan karakteristik yang di inginkan. Contohnya alat ukur tes kecepatan tendangann dan power yang di modifikasi menggunkakn alat sehingga dapat lebih valid, selain itu alat ini berguna untuk meningkatkan objektivitas dalam perekrutan pemain Sepakbola muda.

Pengukuran menurut Nunnally & Bernstein (1994) Pengukuran dapat didefinisikan sebagai suatu proses pemberian angka atau label terhadap atribut dengan aturan-aturan yang terstandar atau yang telah disepakati untuk merepresentasikan atribut yang diukur.

6. Komponen Produk Ukur Kecepatan Tendangan Sepakbola

a. Arduino Uno

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input output (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Arduino Uno memiliki spesifikasi sebagai berikut.

Tabel 1. Spesifikasi Arduino

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB
SRAM	2 KB

B. Penelitian yang Relevan

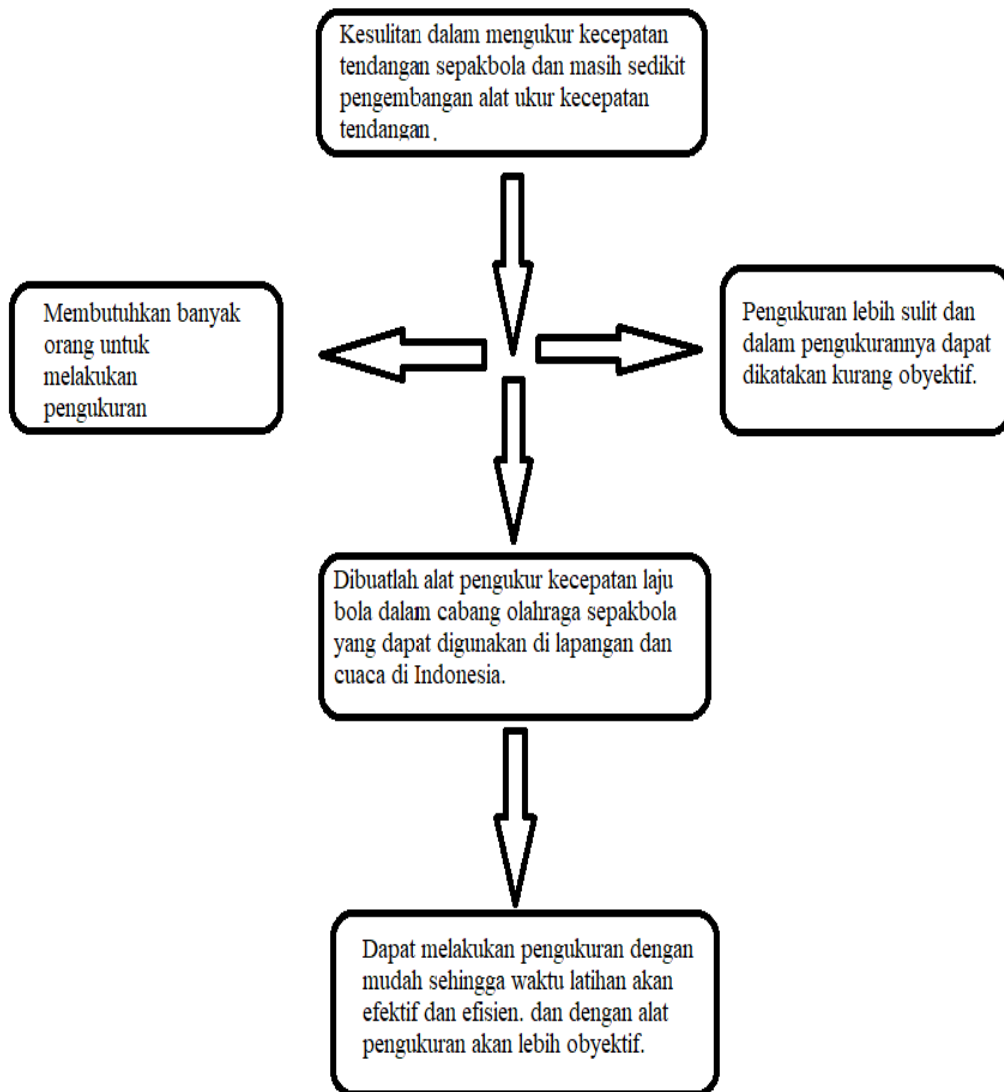
1. Penelitian berjudul Pengembangan Model Tes kecepatan Tendangan Ap Hurigi pada Atlet Kyorugi Taekwondo oleh Ayub Tatya Admaja Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development). Penelitian ini melalui tahapan: (1) potensi masalah, (2) teknik pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi produk, (6) ujicoba produk, (7) revisi produk, (8) ujicoba pemakaian, (9) revisi produk. Proses validasi desain melibatkan ahli teknik, ahli tes dan pengukuran, ahli biomekanika olahraga, dan wasit nasional. Subjek penelitian ujicoba kelompok kecil sebanyak 10 mahasiswa di UKM Taekwondo Universitas Ahmad Dahlan dan ujicoba kelompok besar sebanyak 30 mahasiswa di UKM Taekwondo Universitas Negeri Yogyakarta. Analisis data merupakan data kuantitatif yang dikonversi menjadi data deskriptif kuantitatif menggunakan uji korelasi pearson. Hasil penelitian dan pengembangan ini sebuah model tes ATA. Data hasil validasi ahli 100% menyatakan layak. Ujicoba kelompok kecil catatan waktu terbaik kuda-kuda kanan depan adalah 03,54 detik dan kudakuda kiri depan 03,37detik. Ujicoba kelompok besar dinyatakan reliabel dengan skor kuda-kuda

kanan depan sebesar 0,887 dan kudakuda kiri depan 0,791 serta catatan waktu terbaik kuda-kuda kanan depan adalah 02,97 detik dan kuda-kuda kiri depan 02,24 detik. Didalam penelitian ini juga terdapat media yg digunakan sebagai media tes ATA, dan media tersebut akan dikembangkan oleh penulis

C. Kerangka Berfikir

Sepakbola bukan hanya sekedar olahraga fisik semata juga merupakan suatu cabang olahraga yang banyak diminati oleh banyak orang yang mengakibatkan banyak persaingan dalam menggapi juara dan kususny pada seleksi atlet. Atlet cabang olahraga sepakbola tentu wajib untuk mampu menguasai komponen dasar biomotor yang ada. Seperti kekuatan, kecepatan, daya tahan, kelenturan, kordinasi, kelincahan, dan keseimbangan. Dengan kata lain seorang atlet sepakbola harus memiliki ketrampilan yang begitu banyak serta ketrampilan yang baik dan benar sehingga dalam melakukan pertandingan dapat efektif dan efisien. Semakin pesatnya olahraga sepakbola dalam dalam segi ilmu pengetahuan dan teknologi baik sebagai sarana latihan, maupun dalam sarana pertandingan. Contoh dalam sepakbola adalah teknologi the footbenaut adalah suatu teknologi untuk meningkatkan skill setiap individu pemain. Selain itu juga meningkatkan biomotor seperti kelincahan, akurasi, daya tahan, kelincahan dan juga keseimbangan. Efektifitas dan efisiensi teknik passing dan control bola sangat diperlukan dengan menguasai komponen biomotor yang ada. Mengingat pentingnya komponen biomotor untuk dikuasai oleh atlet sepakbola maka perlu adanya tes kecepatan tendangan untuk mengukur serta sebagai parameter sejauh mana atlet memiliki kecepatan tendangan. Penelitian pengembangan alat pengukur kecepatan laju bola

pada tendangan pinaltiolahraga Sepakbola sebagai sarana dalam melakukan tes kecepatan tendangan. Dengan alat pengukur kecepatan laju bola pada tendangan pinaltiolahraga Sepakbola seorang pelatih mampudengan mudah melakukan tes dan dapat memiliki data kemampuan atlet seberapa cepat tendangan atlet tersebut kusunya dalam menendang bola.



Gambar 2. Kerangka Berfikir Penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian dengan metode *Research and Development*. *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang berdifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi dimasyarakat luas, maka diperlukan penelitian penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011: 297).

Metode penelitian dan pengembangan banyak digunakan di bidang ilmu alam dan teknik. Namun penelitian dan pengembangan juga bisa digunakan dalam bidang ilmu social, managemen dan pendidikan. Dalam penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan salah satunya menghasilkan sebuah produk. Dalam penelitian dan pengembangan ini difokuskan untuk menghasilkan produk alat tes kecepatan tendangan pada olahraga sepakbola. Dimana penelitian dapat digunakan untuk menyeleksi atlet ataupun mengevaluasi.

Langkah-langkah penelitian berikut langkah-langkah Borg and Gall (1983). Kesepuluh langkah tersebut dapat dipaparkan di bawah sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengumpulan informasi (pada tahap ini peneliti berusaha mengumpulkan informasi apakah alat tersebut sudah dikembangkan Di Indonesia dan terkhusus Jogjakarta).

2. Perencanaan (tahap ini adalah perancangan model produk, tujuan dikembangkannya produk, perkiraan dana dan waktu, dan prosedur dari penelitian).
3. Mengembangkan produk awal (pengembangan produk awal dilengkapi dengan spesifikasinya).
4. Uji coba awal (pengujian produk dengan subjek terbatas).
5. Revisi produk (melakukan revisi produk berdasarkan masukan dari uji coba awal).
6. Uji coba lapangan utama (uji coba dengan subjek yang lebih luas).
7. Revisi produk operasional (melakukan revisi berdasarkan saran terhadap produk yang akan dipergunakan).
8. Uji coba produk operasional (melakukan uji efektifitas produk)
9. Revisi produk akhir (melakukan revisi terakhir terhadap produk sesuai saran yang didapat dari uji coba produk operasional).
10. Deseminasi dan implementasi (hasil akhir yang didapatkan dari pengembangan).

Dikarenakan penelitian dan pengembangan yang dilakukan kali ini merupakan pra penelitian dan pengembangan maka kegiatan dan langkah-langkah di atas hanya dilakukan sampai tahap ke-4. Penelitian ini dilakukan hanya dengan melakukan (penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, dan mengembangkan produk awal).

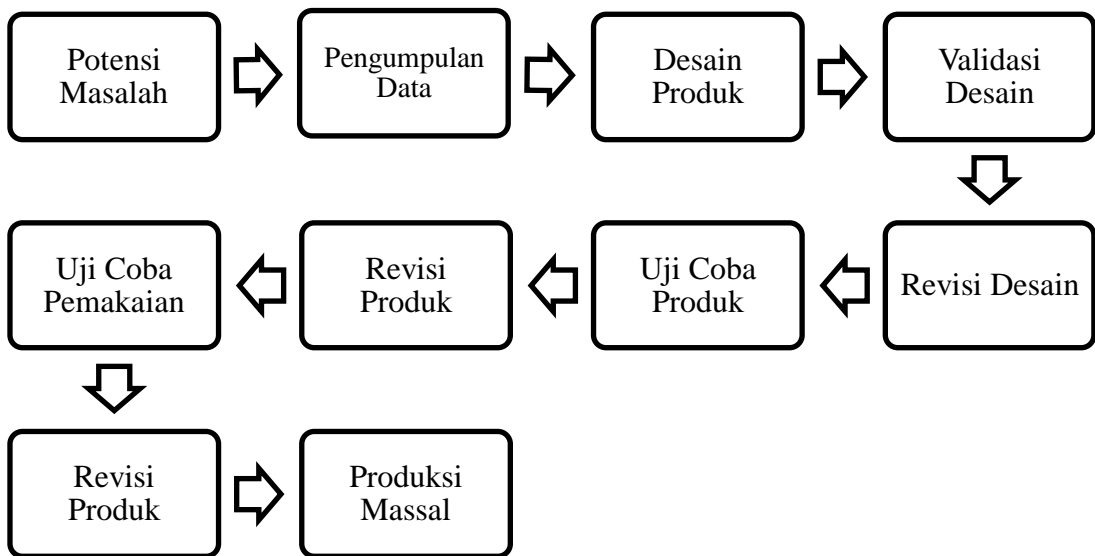
B. Prosedur Operasional

1. Pengembangan Alat

Pengembangan alat adalah suatu cara yang dilakukan untuk merencanakan dan mempersiapkan secara seksama dalam mengembangkan, memproduksi, dan mengvalidasi suatu alat tes kecepatan tendangan pada olahraga sepakbola. Alat dapat digunakan sebagai alat bantu tes kecepatan tendangan pada sepakbola yang dapat digunakan oleh pelatih sebagai sarana seleksi dan evaluasi.

2. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan alat analisis kecepatan tendangan pada olahraga sepakbola ini menngadaptasi langkah yang ditulis oleh Sugiyono (2011: 298). Berikut ini gambar alur desain penelitian:



Gambar 3. Langkah-langkah Penggunaan Metode Research & Development

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan Langkah-langkah penggunaan Metode Research and Development Potensi dan Masalah Produksi Masal Pengumpulan Data Desain Produk Validasi Desain Revisi Desain Uji coba Produk Revisi Produk Uji coba Pemaka -ian Revisi Produk 35 (R & D) oleh Sugiyono (2012: 409). Maka prosedur penelitian pengembangan ini diringkas sebagai berikut:

3. Potensi dan Masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila di daya gunakan akan memiliki nilai tambah (Sugiyono, 2011: 298). Dalam penelitian ini potensi masalah yang dapat diangkat adalah semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, Namun perkembangan peralatan analisis kecepatan tendangan pada olahraga sepakbola kurang diminati oleh para innovator khususnya mahasiswa olahraga. Dalam cabang olahraga sepakbola masih sangat sedikit parameter pengukur kecepatan laju bola cabang olahraga sepakbola, sehingga para pelatih cenderung tidak melakukan pengukuran kecepatan laju bola. Dari masalah tersebut maka penting untuk melakukan penelitian pengembangan alat pengukur kecepatan laju bola cabang olahraga sepakbola dimana nanti akan dapat dipergunakan sebagai media pengukura laju bola cabang olahraga sepakbola.

4. Pengumpulan Informasi

Dilihat dari potensi masalah diatas langkah berikutnya adalah mencari informasi yang ada di lapangan. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan

selama ini alat tes kecepatan tendangan masih sedikit dan sangat diperlukan.

Sehingga peneliti bermaksud mengembangkan alat tes kecepatan tendangan pada olahraga sepakbola.

5. Desain Produk

Setelah mengumpulkan informasi dari masalah-masalah yang ada dilapangan, peneliti merancang desain produk yang sesuai dengan potensi dan masalah tersebut, peneliti juga melakukan analisis materi. Hasil analisis dapat dijadikan acuan dalam membuat produk. Kebutuhan dalam mendesain produk ini disesuaikan dengan keefisienan dan keefektifan. Produk penelitian ini akan menciptakan sebuah alat tes kecepatan tendangan pada olahraga sepakbola berdasarkan modifikasi dari alat tes keterampilan tendangan yang sudah ada. Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah desain produk. Dalam hal ini desain produk adalah pembuatan alat tes kecepatan tendangan pada olahraga sepakbola dan menyusunnya. Semua rangka dan kebutuhan yang dibutuhkan sudah dirancang dengan maksimal.

6. Validasi Produk

Validasi produk merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak (Sugiyono 2013: 302). Produk dari penelitian akan di validasi oleh pakar atau tenaga ahli yang telah berpengalaman untuk menilai produk baru yang telah dirancang, guna mengetahui kekurangan dan kekuatan.

a. Ahli Materi

Ahli materi akan menilai materi alat pelontar bola multifungsi. Penilaian diharapkan dapat mengetahui kualitas serta keefektifan dari alat pengukur kecepatan laju bola pada tendangan pinaltipada olahraga sepakbola.

b. Ahli Media

Ahli Media akan menilai aspek, yaitu: aspek fisik, desain, dan penggunaan yang ada di alat pengukur kecepatan laju bola pada tendangan pinaltipada olahraga sepakbola. Penilaian diharapkan dapat mengetahui kualitas alat tersebut.

5. Revisi Produk

Setelah desain produk divalidasi para ahli, maka akan dapat di ketahui kelemahan dari produk tersebut. Kelemahan itu yang akan direvisi menjadi lebih baik.

7. Uji Coba Produk

Uji coba poduk dilakkan setelah produk mendapatkan penilaian oleh para ahli materi dan media bahwa produk yang sedang di kembangkan sudah layak untuk diuji cobakan dilapangan. Uji coba produk dilakukan pada kelompok kecil dan kelompok besar. Uji coba ini bertujuan untuk memperoleh infoormasi apakah produk alat pengukur laju bola dalam tendangan Sepakbola. Data yang diperoleh dari uji coba produk untuk acuan memperbaiki atau menyempurnakan alat pengukur laju tendangan bola dalam olahraga sepakbola. Dengan uji coba produk alat yang akan dikembangkan telah benar benar teruji secara empiris dan layak

untuk di jadikan sebagi alat yang digunakan untuk tes pengukuran atau pun untuk latihan.

8. Produk akhir

Produk akhir dari penelitian ini adalah yang telah mendapat validasi oleh para ahli dan yang telah di ujicoba cobakan kepada atlet.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan pembuatan alat tes dilakukan dirumah dan di bengkel las selama 40 hari. Dan ujicoba alat di lakukan di club Prima FC di Gunung Pring Muntilan.

E. Subyek Uji Coba

Dalam peneliian pengembangan alat tersebut , menggolongkan subyek uji coba menjadi dua yaitu sebagai berikut.

1. Subyek Uji Coba Ahli

a. Ahli Media

Dalam penelitian ini ahli media adalah dosen/pakar yang bisa menangani dalam hal media pembelajaran. Validasi dilakukan dengan menggunakan angket tentang desain alat tes pengukur kecepatan laju bola pada tendangan sepakbola.

b. Ahli Materi

Dalam penelitian ini ahli materi yang dimaksud adalah dosen/pakar cabang olahraga sepakbola berperan sebagai penentu bahan alat yang di buat sudah sesuai dengan materi dan kebenaran.

2. Subyek Uji coba

Subyek uji coba dalam penelitian pengembangan alat ukur kecepatan laju bola pada tendangan sepakbola adalah Anak SSB maksimal Usia 13 tahun.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen dalam penelitian pengembangan ini adalah dengan menggunakan instrumen pengumpulan data sebagai berikut:

1. Angket

Sugiyono (2013: 142) mengatakan bahwa angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara pemberian pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab pertanyaan yang sudah di berikan. Angket dapat berupa pertanyaan/ Pernyataan tertutup atau terbuka. Menurut Sugiyono (2012: 172) jenis-jenis angket menurut bentuknya dibagi menjadi tiga, yaitu: (1) Angket pilihan ganda. (2) Check list. (3) Skala bertingkat (rating scale).

Pengumpulan data dalam penelitian pengembangan alat pengukur kecepatan laju bola cabang olahraga sepakbola ini menggunakan angket tertutup dan terbuka, dimana pada halaman berikutnya disertai kolom saran. Angket tersebut diberikan kepada dosen ahli media, dan dosen ahli materi, serta responden dari orang coba. Untuk penilaiannya sendiri orang coba melihat video dan melihat rancangan alat.

Tabel.2 Kisi-kisi Angket ahli materi.

NO	ASPEK YANG DINILAI	INDIKATOR	NOMOR INSTRUMEN	JUMLAH INSTRUMEN
1.	Kelayakan komponen	Arduino uno bekerja baik	1	1
2.		Perakitan komponen alat bagus dan sesuai.	10	1
3.		Gambar yang disajikan di	3	1

		LCD mudah di baca			
4.		Kesesuaian materi dengan judul buku.	6	1	
5.		Cara kerja efektif dan efisien	5	1	
6.	Penggunaan atau keamanan alat.	Materi yang disajikan secara sederhana dan jelas	4	1	
7.		Kebermaknaan penggunaan alat untuk pelatih dan atlet sepak bola.	7	1	
8.		“Alat Ukur Kecepatan Laju Bola Pada Tendangan Pinalti Olahraga Sepakbola” memiliki tujuan yang jelas untuk Pengukuran.	8	1	
9.		Alat mudah dipahami oleh pengguna alat	9	1	
10.		Material aman untuk digunakan dan sesuai dengan kegunaannya	2	1	
JUMLAH				10	

Tabel 3. Kisi-kisi angket ahli media

NO	ASPEK YANG DINILAI	INDIKATOR	NOMOR INSTRUMEN	JUMLAH INSTRUMEN
1.	TAMPILAN	Kesesuaian desain alat (Daya Tarik, perpaduan warna, tampilan)	1	1
2.		Ukuran Alat efisiensi	2	1
3.		Perpaduan komposisi warna sudah sesuai dan menarik	3	1
4.		Resolusi gambar pada pada layar bagus (dapat dibaca)	4	1
5.	TATA BAHASA	Layar LCD dapat di baca dan dapat di pahami	5	1
6.		Penggunaan tanda baca pada layar LCD yang tepat	6	1
7.		Penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami	7	1
8.	PENGGUNAAN	Alat sesuai dengan tujuan	8	1
9.		Cara penggunaan mudah	9	1
10		Alat dapat digunakan sesuai petunjuk	10	1
11		Aman digunakan kepada setiap orang	11	1
JUMLAH				11

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara untuk mengetahui hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Analisis data tersebut mencakup seluruh kegiatan penelitian seperti mengklasifikasi, menganalisa, memakai dan menarik kesimpulan dari semua data yang terkumpul dalam tindakan. Data yang telah terkumpul, data yang diperoleh akan diolah. Teknik analisa data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan teknik analisa kuantitatif yang bersifat penilaian menggunakan angka. Persentase dimaksudkan untuk mengetahui status alat atau produk yang dipersentasekan dan disajikan tetap berupa persentase (%).

Rumus perhitungan kelayakan menurut Sugiyono (2013:559) adalah sebagai berikut:

$$\text{Rumus: } \frac{SH}{SK} \times 100\%$$

Keterangan :

SH : Skor Hitung

SK: Skor Kriteria

Hasil perhitungan data selanjutnya dibuat dalam bentuk persentase dengan dikalikan 100%. Setelah diperoleh persentase dengan rumus tersebut, selanjutnya kelayakan alat tes kecepatan dan power tendangan beladiri dalam penelitian pengembangan ini digolongkan dalam empat kategori kelayakan dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Tabel 4. Kategori Persentase Kelayakan Menurut Arikunto (1993:210)

Skor dalam Presentase	Kategori Kelayakan
<40%	Tidak Baik/Tidak Layak
40%-55%	Kurang Baik/Kurang Layak
56%-75%	Cukup Baik/Cukup Layak
76%-100%	Baik/Layak

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket penilaian atau tanggapan dengan bentuk jawaban dan keterangan penilaian, yaitu. (1) Sangat tidak setuju/sangat tidak layak, (2) Tidak sesuai/tidak layak, (3) Sesuai/layak, (4) Sangat sesuai/sangat layak.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Produk Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola

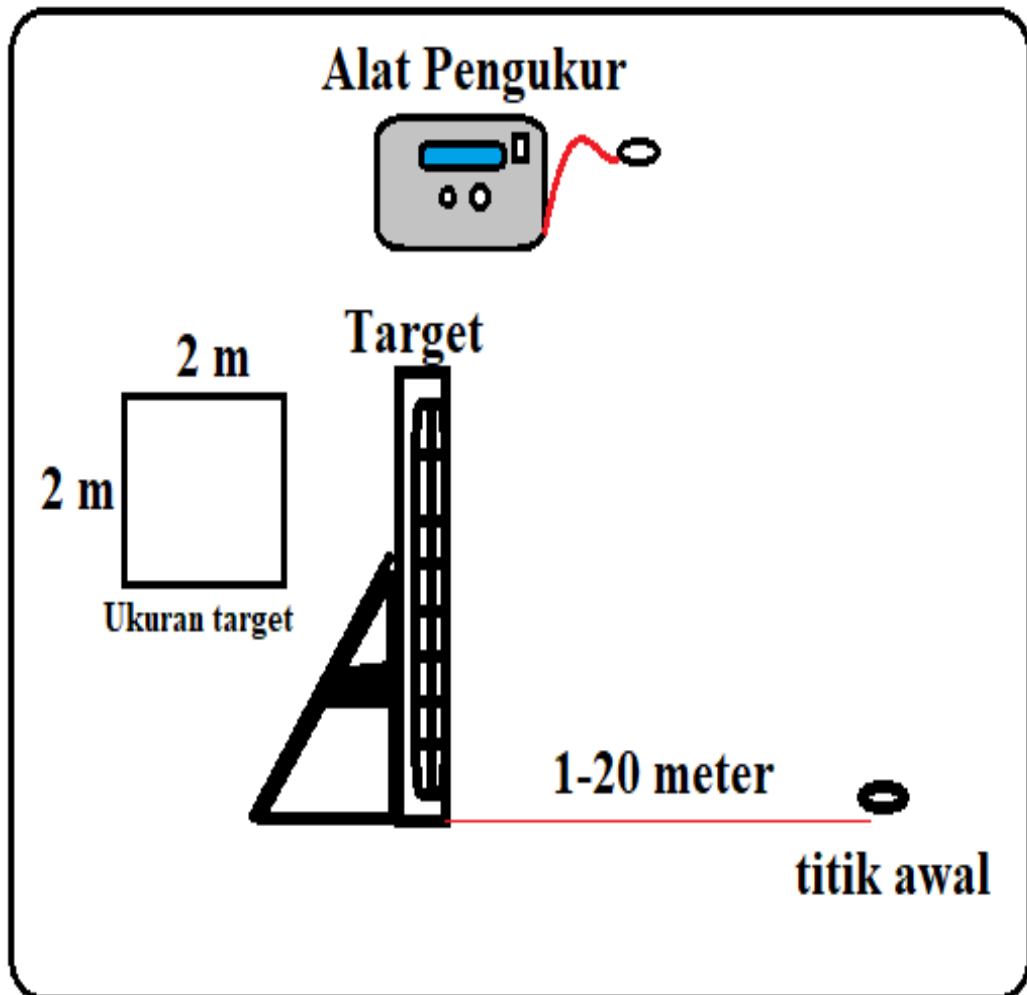
Pengembangan alat ukur kecepatan laju bola cabang olahraga sepakbola. Alat ini berbentuk target gawang rata dengan dibekali kotak perekam sensor getar. Gawang rata tersebut memiliki tinggi 2 meter dengan lebar 2 meter. Jarak titik tendang pada alat tes dapat di sesuaikan dengan jarak 1 – 20 meter. Dengan bentuk persegi 2 x 2 meter serta di lengkapi dengan jaring ukuran 5 mm. Jarak titik tendang dengan target terhubung menggunakan kabel sepanjang maksimal 20 meter. Di sekitaran gawang rata terdapat kotak yang dimana didalam kotak tersebut terdapat sensor getar, serdapat sakelar tekan di bagian titik tendang sebagai peletakan bola. Fungsi sakelar tersebut adalah sebagai perekaman mulai penghitungan dari stopwatch. Sistem kerja dari sensor ini menyerupai stopwatch dimana terjadi start dan stop, star sebagai awal dari perekaman dan *stop* sebagai mengakhiri perekaman tes. Jarak tendangan bola dapat disesuaikan dan diatur sesuai dengan kebutuhan tes. Produk ini digunakan sebagai alat ukur kecepatan tendangan pada cabang olahraga sepakbola.

B. Alur Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola

1. Desain alat

Tahap desain alat merupakan tahapan awal dalam proses yang dilakukan untuk suatu produk pengembangan alat. Tahap ini bertujuan mengetahui rancangan bangun dari alat yang akan di kembangkan. Kemudian, pada tahap ini peneliti bisa

menentukan ukuran, bahan, dan alat yang akan digunakan saat merealisasikan produknya.



Gambar 4. Desain Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola

2. Rangka alat

Tahap rangka alat adalah tahap pembuatan rangka alat. Rangka alat yang dikembangkan memiliki tinggi 2 meter dengan panjang 2 meter. Box akrilik 15 x 13 x 9 cm. Dilengkapi dengan jaring dengan ukuran 198 x 197 cm. Dengan menggunakan material besi hollow.



Gambar 5. Rangka Besi 2x2

3. Box sensor getar

Box sensor getar pada tahap ini membuat box yang di dalamnya terdapat komponen arduino, led ,on/off dan sensor getar. Rancangan box dibuat sesimpel mungkin untuk memudahkan pengoperasian. Box sensor getar di bungkus akrilik dengan ketebalan 2mm.



Gambar 6. Box sensor getar

4. *Hardware I*

Tahap *Hardware I* tahap pemilihan sensor yang akan digunakan , sensor yang cocok untuk digunakan adalah sensor getar karena disain yang simpel, terjangkau dan yang paling penting urntuk sebagai swith off pada stopwach di box getar sangat cocok karena tidak terlalu sensitif. Sehingga tidak terlalu mudah membaca suatu getaran seperti orang lewat maupun getaran yang lain kecuali yang langsung menabrak ke target gawang.



Gambar 7. Sensor Getar

5. *Hardware II*

Pada tahap ini menggunakan Arduino uno sebagai perubah tegangan dari swith dan sensor getar ke bentuk data waktu dan kecepatan laju dari bola yang akan di kirim ke *led* yang ada di bok sehingga dapat di baca.



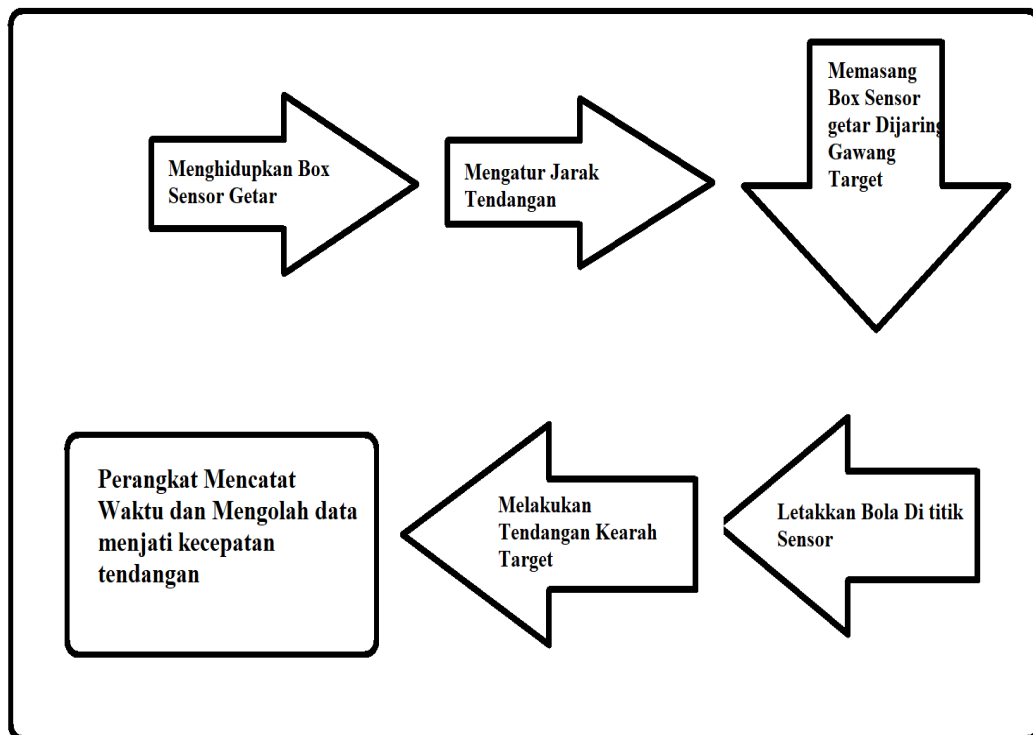
Gambar 8. Arduino

C. Cara Kerja Alat

Alat Pengukur kecepatan tendangan olahraga sepakbola memiliki prinsip kerja yang hampir sama dengan menggunakan stopwatch pada unsur pengukuran kecepatan. Alat ini memiliki rangka yang terbuat dari besi hollow serta memiliki bok sensor getar yang terbuat dari akrilik. Alat ini dilengkapi sensor getar sebagai komponen untuk mendeteksi getaran dari benturan bola di gawang dan menggunakan komponen arduino uno yang akan memproses waktu menjadinkecepatan yang akan di kirim ke layar lcd.

Cara kerja alat pengukuran kecepatan tendangan olahraga sepakbola ini adalah orang coba menghidupkan alat di box sensor getar setelah itu orang coba mengatur jarak yang akan diukur dengan menggunakan tompol – dan + yang ada di bawah layar lcd box sensor getar Setelah itu orang coba meletakkan bola pada titik perangkat yang ada swith push on, setelah diletakkan tunggu sampai perangkat berpunyi tiit panjang. Setelah itu silahkan tendang bola kearah gawang target. Setelah bola di tendang dan bola beranjak dari titik sensor maka waktu dari

stopwatch yang ada di box sensor getar akan berjalan sampai bola membentur gawang target yang dimana box sensor getar akan mengalami getaran sehingga stopwatch akan berhenti dan pengikat berbunyi tiiiit. Setelah perangkat membaca waktu tempuh bola berangkat akan langsung memproses menjadi kecepatan bola yang telah di tempuh.



Gambar 9. Cara Kerja Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola

D. Cara Penggunaan Alat

Cara penggunaan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola ini sebagai berikut:

1. Hidupkan perangkat pengukur kecepatan tendangan di bok sensor getar dan pastikan perangkat menyala.



Gambar 10. Memencet Tombol On di Box Sensor Getar

2. Setelah perangkat menyala dan layar lcd hidup atur jarak yang akan diukur dengan menggunakan tombol di bawah layar lcd dengan skala 1-20 meter.



Gambar 11. Mengatur Jarak pada Box Sensor Getar

3. Atur jarak tenadangan sesuai dengan pengaturan box sensor getar yang telah diatur. Mengukur jarak dapat menggunakan meterán atau menggunakan kabel yang telah di beri tanda.



Gambar 12. Mengukur Jarak dengan Menggunakan Kabel.

4. Letakkan bola ke titik sensor dengan jarak yang telah di atur dan pastikan bok sensor getar berbunyi “tiiiit” panjang yang artinya perangkat sudah siap digunakan.



Gambar 13. Meletakkan Bola di Titik Tendang

5. Setelah semua dilakukan, alat siap digunakan dengan langsung menendang bola ke arah gawang target. Agar dapat terbaca oleh box sensor getar.



Gambar 14. Melakukan Tendangan

6. Setelah bola mengalami benturan ke gawang dan box getar berbunyi “tit tit” dua kali maka di pasikan perangkat telah membaca waktu tempuh dan telah memprosesnya menjadi kecepatan.



Gambar 15. Bola Membentur Gawang Target.

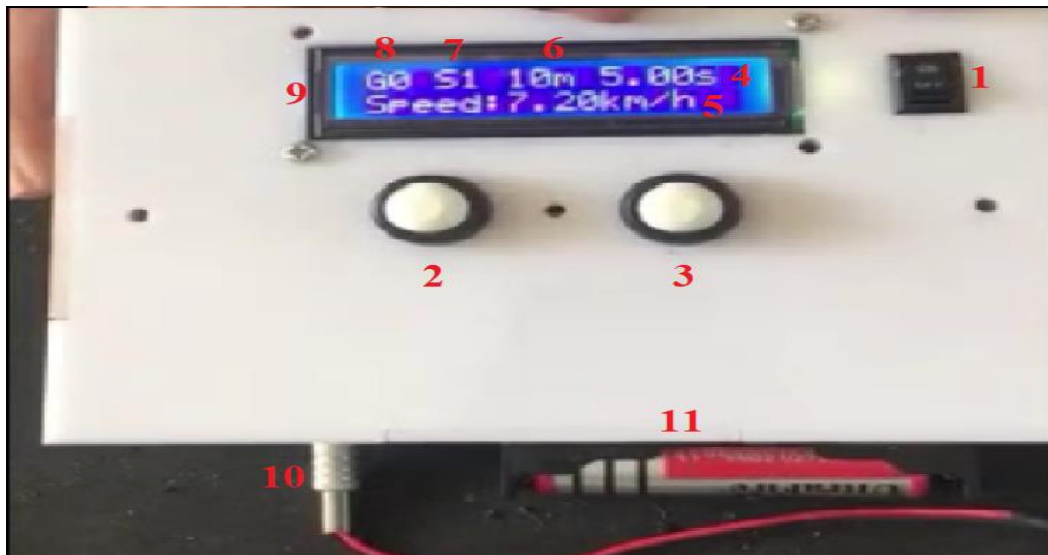
7. Setelah melakukan tes kemudian dapat melihat hasil tes di layar lcd yang berada di box sensor getar.



Gambar 16. Hasil pengukuran di layar LCD

8. Jika akan menggunakan perangkat lagi kita bisa langsung meletakkan bola ke titik sensor setelah alat berbunyi “tiiiitt” maka alat siap di gunakan kembali.

E. Keterangan Tampilan Alat Box Sensor Getar



Gambar 17. Keterangan Box Sensor Getar.

1. Power on/off.
2. Pengatur penambah jarak.
3. Pengatur pengurang jarak.
4. Waktu tempuh.
5. Hasil pengukuran kecepatan.
6. Jarak pengukuran.
7. Sensor titik tendang.
8. Sensor getar.
9. Layar LCD.
10. Sambungan kabel ke titik tendang.
11. Baterai.

F. Hasil Penelitian Produk Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola

1. Uji Kualitas Produk

Secara keseluruhan kerja Perangkat bisa dikatakan baik, namun ada beberapa kendala dalam lapangan yang perlu di cermati. Saat pengujian dilapangan, terdapat kendala dalam umur maupun kemampuan menendang dengan harus menatur jarak tendangan dan mengukur jarak tendangan kembali yang disesuaikan dengan usia dan kemampuan calon penendang. Pengaturan jarak pada Box Sensor Getar juga disesuaikan dengann calon penendang dan jarak yang di tetapkan. Solusi dari permasalahan lapangan tersebut dengan melalui pengelompokan berdasarkan usia dan kemampuan menendang. Sehingga Perangkat

tersebut dapat lebih mudah dan tidak terlalu repot dalam mengatur. Dan perlu dicek ulang setelah melakukan tendangan.

2. Hasil Pengujian Produk

Setelah desain alat selesai dirancang dan dibuat langkag berikutnya yang itu adalah pengujian. Pengujian dilakukan dengan Uji Fungsional, dan Uji kesalahan pengukuran.

b. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan dengan validasi oleh para ahli dari pengembang alat pengukuran tendangan olahraga sepakbola divalidasi oleh para ahli dibidangnya. Yaitu seorang ahli materi, dan ahli media. Uji fungsional ini menguji model dari Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola. Ditinjau dari para ahli menghasilkan data sebagai berikut.

1. Validasi Ahli Materi

Ahli materi yang menjadi validator dalam pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola ini adalah Dian Yugo Prastyo S.Pd. Beliau adalah seorang guru yang mengajar pelajaran elektronika di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 Purworejo. Peneliti memilih beliau sebagai ahli materi karena kopetensi beliau dibidang elektronik dan perangkat arduino uno sangat memadai.

Pengambilan data dari ahli materi diperoleh dengan menggunakan google form disertai video produk dan beberapa kali sharing terkait dari Produk “Pengemabangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola” Beserta Lembar penilaiaan berupa kuisisioner atau angket.

Tabel 5. Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi” Pengemabangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola”.

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		ST L (1)	TL (2)	CL (3)	L (4)	SL (5)
1.	Arduino uno bekerja baik				√	
2.	Material aman untuk digunakan dan sesuai dengan kegunaannya				√	
3.	Gambar yang disajikan di LCD mudah di baca					√
4.	Materi yang disajikan secara sederhana dan jelas.				√	
5.	Cara kerja efektif dan efisien					√
6.	Kesesuaian materi dengan perangkat					√
7.	Kebermaknaan penggunaan alat untuk pelatih dan atlet Sepakbola.					√
8.	“Alat Ukur Kecepatan Laju Bola Pada Tendangan Pinalti Olahraga Sepakbola” memiliki tujuan yang jelas untuk Pengukuran.				√	
9.	Alat mudah dipahami oleh pengguna alat					√
10.	Perakitan komponen alat bagus dan sesuai.					√

Saran:

Alat dibuat lebih simpel lagi masih bisa. Sukses Selalu

Tabel 6. Data hasil penilaian validasi Ahli Materi.

NO	Aspek yang dinilai	Skor Dipetoleh	Skor Maks	Presentase (%)	Kategori
1	Kelayakan komponen	28	30	93,33%	Baik
2	Penggunaan atau Keamanan	18	20	90%	Baik
Skor total		46	50	92%	Baik

Pada validasi ini presentase yang didapat dari kelayakan komponen sebesar 93,33%, dari penggunaan atau keamanan sebesar 90%, dan dari skor total didapat 92% . Maka dari itu dari aspek kelayakan materi dari model alat pengukur kecepatan tendangan olahraga sepakbola mendapatkan kategori “Baik”.

2. Validasi Ahli Media

Ahli media yang menjadi validator dalam penelitian pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola adalah Nawan Primasoni, M.Or. Beliau adalah seorang dosen Kepelatihan Olahraga cabang Sepakbola, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta. Peneliti memilih beliau sebagai ahli media karena kompetensinya di bidang media dan Teknologi Olahraga.

Tabel 7. Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi” Pengemabangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola Pada Tendangan Sepakbola”

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		STL (1)	TL (2)	CL (3)	L (4)	SL (5)
A.	TAMPILAN					
12.	Kesesuaian desain alat (Daya Tarik, perpaduan warna, tampilan)				√	

13.	Ukuran Alat efisiensi				√	
14.	Perpaduan komposisi warna sudah sesuai dan menarik				√	
15.	Resolusi gambar pada pada layar bagus (dapat dibaca)				√	
B.	TATA BAHASA					
16.	Layar LCD dapat di baca dan dapat di pahami				√	
17.	Penggunaan tanda baca pada layar LCD yang tepat				√	
18.	Penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami				√	
C.	PENGGUNAAN					
19.	Alat sesuai dengan tujuan				√	
20.	Cara penggunaan mudah				√	
21.	Alat dapat digunakan sesuai petunjuk				√	
22.	Aman digunakan kepada setiap orang				√	
TOTAL						

Saran:

1. Tambah stiker identitas diri.
2. Jarak dapat disesuaikan manual.
3. Dapat menyimpan data.
4. Dapat dioperasikan oleh banyak pemakai
5. Kalau bisa menggunakan bluetooth tanpa kabel.

Tabel 8. Data hasil penilaian validasi Ahli Media.

NO	Aspek yang dinilai	Skor Diperoleh	Skor Maks	Presentase (%)	Kategori
1	Tampilan	16	20	80%	BAIK
2	Tata Bahasa	12	15	80%	BAIK
3	Penggunaan	16	20	80%	BAIK
Skor Total		44	55	80%	BAIK

Pada validasi ini presentase yang didapat dari kelayakan komponen sebesar 80%, dari penggunaan atau keamanan sebesar 80%, dan dari skor total didapat 80%. Maka dari itu dari aspek kelayakan materi dari model alat pengukur kecepatan tendangan olahraga sepakbola mendapatkan kategori “Baik”.

c. Uji Coba Kelompok Kecil

1. Kondisi Subyek Uji Coba

Uji coba kelompok kecil dilaksanakan dengan jumlah sebanyak 10 responden dari Prima FC yang merupakan klub sepakbola yang ada di Gunung Pring, Muntilan, Magelang dengan menggunakan video smartphone setiap responden menilai dengan menonton video dan melihat alat. Uji coba dilakukan dalam waktu sekitar 4 hari dikarenakan sedang melakukan social distancing yang membuat pengambilan data dilakukan dirumah masing- masing. Kondisi selama uji coba kelompok kecil secara keseluruhan dapat dijabarkan sebagai berikut. (a) (b). Dengan penuh keterbatasan dikarenakan belum bisa mempraktekkan responden mengisi angketnya dengan beberapa pertimbangan di yang membuat responden tidak bisa mengetest langsung, walaupun ada beberapa kesalahan dalam mengisi tapi secara keseluruhan pengisian angket berjalan lancar.

2. Hasil Angket Uji Coba

Berikut hasil dari angket uji coba yang dilakukan oleh responden dari Prima FC.

Tabel 9. Hasil Angket Uji Coba Kelompok Kecil.

NO	Aspek yang dinilai	Skor Diperoleh	Skor Maks	Presentase (%)	Kategori
1	Kelayakan	414	440	94,09%	BAIK
2	Desain Produk	217	240	90,41%	BAIK
Skor Total		631	680	92.79%	BAIK

Dari tabel angket uji coba kelompok kecil yang dilakukan di Prima FC dengan presentasi yang didapat dari kelayakan produk sebesar 94,09%, dari desain alat yang di buat mendapat presentase sebesar 90,41%, dan dari skor total kelayakan dan desain produk didapat 92,79%. Maka dari tabel data angket uji kelompok kecil yang dilakukan di Prima FC dari aspek kelayakann produk mendapatkan kategori “Layak”.

G. Analisis Data

Menurut data yang telah di peroleh dalam penelitian yang di adakan di klub Prima FC, analisis data hasil penelitian tersebut menghasilkan beberapa hal sebagai berikut. Berdasarkan validasi ahli materi, dan ahli media, alat pengukuran kecepatan tendangan olahraga sepakbola dinyatakan masuk dalam kategori “layak” untuk di ujicobakan. Maka dengan itu diputuskan untuk melanjutkan penelitian selanjutnya. Setelah itu dilakukan uji coba kelompok kecil yang terdapat 10 responden dari klub Prima FC yang dilakukan di setiap rumah pribadi dan peneliti untuk menyebar angket dan membawa Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada

Tendangan Sepakbola. Berdasarkan kelompok kecil menunjukkan hasil data angket dalam kategori “layak”.

Tabel 10. Kategori Persentase Kelayakan Menurut Arikunto (1993:210)

Skor dalam Presentase	Kategori Kelayakan
<40%	Tidak Baik/Tidak Layak
40%-55%	Kurang Baik/Kurang Layak
56%-75%	Cukup Baik/Cukup Layak
76%-100%	Baik/Layak

Hasil data yang diperoleh diinterpretasikan menurut kategori yang telah ditentukan. Kategori yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu untuk nilai < 40% dikategorikan tidak layak, 41-55% dikategorikan kurang layak, 56 - 75% dikategorikan cukup layak, dan 76 - 100% dikategorikan layak.

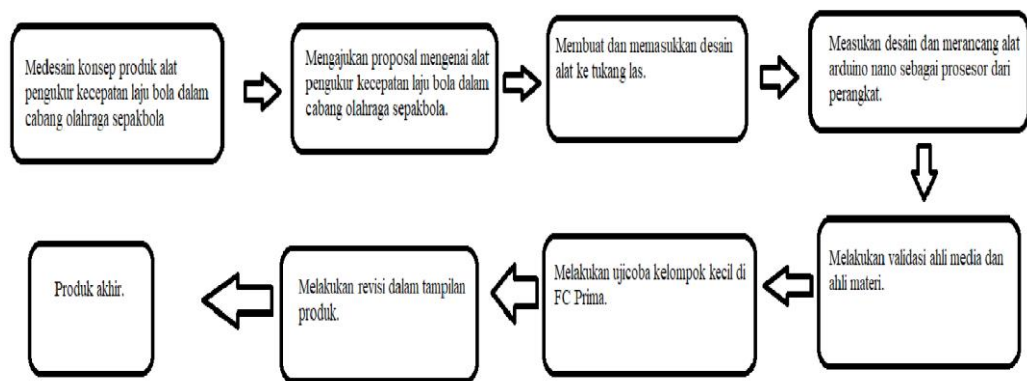
H. Pembahasan

Pada awal pengembangan produk berupa Alat Pengukur Kecepatan Tendangan Pinalti Olahraga Sepakbola ini didesain dan diproduksi menjadi sebuah produk awal yang berupa Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola. Proses pengembangan melalui prosedur penelitian dan pengembangan. Melalui beberapa perencanaan, produksi dan evaluasi. Kemudian produk ini dikembangkan dengan bantuan seseorang yang menguasai teknik elektronika dan mekatronika. Pengembangan ini melalui berbagai tahapan yaitu tahap desain, tahap rangka alat, tahap samsak, Hardware I, Hardware II, Hardware III, Software I. Setelah produk awal dihasilkan maka perlu dievaluasi kepada para ahli melalui

validasi ahli dan perlu diuji cobakan kepada klub Prima FC. Pada tahap evaluasi dilakukan pada ahli materi, dan ahli media. Selanjutnya tahap penelitian dilakukan dengan uji coba kelompok. Dalam proses validasi ahli materi, dan ahli media, dilakukan dengan menggunakan content validity yang menurut Saifudin Azwar (2010: 42) *content validity* yaitu validitas yang didasarkan pada pendapat ahli bahwa instrument sudah layak untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Bukti validitas isi (*content validity*) diperoleh dengan melakukan kesepakatan dari para ahli (*expert judgment*), yaitu ahli materi dan ahli media. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya karena alat dinyatakan layak dan tidak terdapat revisi pada alat tes ini.

Setelah selesai dengan validasi oleh para ahli maka dilanjutkan ke tahap uji coba. Uji coba dilakukan dengan satu tahap, yaitu tahap uji coba kelompok kecil. Kualitas “Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola” ini termasuk dalam kategori “Layak” pernyataan tersebut dapat dibuktikan dari hasil analisis penilaian “Layak” dari ketiga ahli baik itu ahli materi, ahli media, maupun ahli fisik serta dalam penilaian uji coba satu lawan satu, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok kecil. Responden atau atlet merasa antusias dengan adanya produk ini karena responden tertarik untuk mencobanya dan bertanya-tanya tentang cara kerja dan kegunaanya, produk ini dapat disebar luaskan untuk alat bantu tes kecepatan dan power tendangan dalam olahraga beladiri. Terdapat kelebihan dan kekurangan dari alat ini. Kelebihan diantaranya: (1) Memberikan efisien serta efektifitas kepada pelatih pada saat memberikan tes kecepatan tendangan; (2) Dapat membantu adaptasi ketepatan tendangan melalui

sensor;(3) Jarak target dapat disesuaikan sesuai kemampuan tester; (4) Menambah pengetahuan tentang kemajuan teknologi; (5) Dapat digunakan di indoor maupun outdoor. Kekurangan diantaranya; (1) Tidak bisa menangkap tendangan jika tidak tepat mengenai target sensor; (2) Butuh rangka dengan bahan yang lebih kuat; (3) Perlu di kuatkan dari box dan kerangka alat; (4) Masih kurang praktis masih terlalu berat dan masih berkabel panjang.



Gambar 18. Langkah-langkah Pembuatan Produk.

1. Pengujian Ahli Materi

Hasil uji angket kepada ahli Materi yang di nilai oleh beliau Dian Yugo Prasetyo S,Pd. mendapat ini presentase yang didapat dari kelayakan komponen sebesar 93,33%, dari penggunaan atau keamanan sebesar 90%, dan dari skor total didapat 92% . Maka dari itu dari aspek kelayakan materi dari model alat pengukur kecepatan tendangan oalahraga sepakbola mendapatkan kategori “Layak”

2. Pengujian Ahli Media

Hasil uji angket kepada ahli media yang dinilai oleh beliau Nawan Primasoni, M.Or. pada validasi ini presentase yang didapat dari kelayakan komponen sebesar 80%, dari penggunaan atau keamanan sebesar 80%, dan dari

skor total didapat 80% . Maka dari itu dari aspek kelayakan materi dari model alat pengukur kecepatan tendangan olahraga sepakbola mendapatkan kategori “Layak”.

3. Pengujian kepada Responden

a. Uji Coba Skala Kecil

Hasil uji coba kelompok kecil yang dilakukan di Prima FC dengan jumlah 10 responden yang dilakukan dengan menggunakan angket dan masing masing responden mengisi angket dan setiap responden mengisi angket tersebut dirumah masing masing sehingga si peneliti mengunjungi rumah responden untuk menjelaskan produk dan memperlihatkan produk ke setiap responden. Hasil dari uji coba kelompok kecil yang dilakukan di Prima FC dengan hasil presentasi yang didapat dari kelayakan produk sebesar 94,09%, dari desain alat yang di buat mendapat presentase sebesar 90,41%, dan dari sekor total kelayakan dan desain produk didapat 92,79%. Maka dari tabel data angket uji kelompok kecil yang dilakukan di Prima FC dari aspek kelayakann produk mendapatkan kategori “Layak”.

I. Analisis Kelebihan Dan Kekurangan

Setelah melakukan uji coba produk maka dapat dijabarkan kelebihan dan kekurangan penelitian “Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola” sebagai berikut.

1. Kelebihan Produk adalah sebagai berikut: (1) Memberikan efisien serta efektifitas kepada pelatih pada saat memberikan tes kecepatan tendangan. (2) Dapat membantu adaptasi ketepatan tendangan melalui sensor. (3) Jarak target dapat

disesuaikan sesuai kemampuan tester. (4) Menambah pengetahuan tentang kemajuan teknologi. (5) Dapat digunakan di indoor maupun outdoor.

2. Kekurangan produk adalah sebagai berikut. (1) Tidak bisa menangkap tendangan jika tidak tepat mengenai target sensor. (2) Butuh rangka dengan bahan yang lebih kuat. (3) Perlu di kuatkan dari box dan kerangka alat (4) Masih kurang praktis masih terlalu berat dan masih berkabel panjang.

Tabel 11. Proses rancangan pembuatan alat.

No	Aspek	Ahli Media	Ahli Materi	Uji coba Kelompok Kecil	Keterangan
1	Materi	Material pelindung box dibuat lebih bagus	Material pelindung box dibuat lebih bagus	Material pelindung box dibuat lebih bagus	Telah di perbaiki dengan dengan menempel stiker di box
2		Jarak Ukur Dapat Disesuaikan			Telah di perbaiki dari yang sebelumnya jarak hanya 11 m sekarang dapat di gunakan dengan jarak 1- 20 m
3		Mudah di operasikan		Mudah di operasikan	Sudah di buat dangan alat yang simpel
4		Dapat Menyimpan data			Belum di perbaiki karena keterbatasan peneliti
5		Kabel penghubung menggunakan wireless		Kabel penghubung menggunakan wireless	Belum di perbaiki karena keterbatasan peneliti
6	Desain	Tambah Stiker identitas diri			Telah di perbaiki dengan dengan menempel stiker di box
7			Sensor getar di pisahkan dari box		Belum di perbaiki karena keterbatasan peneliti
8			LCD di perjelas	LCD di perjelas	Belum di perbaiki karena keterbatasan peneliti
9	Pengunaan			Disertai cara Penggunaan	Sudah di perbaiki dengan menempel cara penggunaan di box sensor getar
10				Dibuat lebih simpel dan mudah dibawa	Belum di perbaiki karena keterbatasan peneliti

J. Analisis Prespektif Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola.

Sebelum adanya peneitian Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola, belum ada penelitian yang mengembangkan alat

ukur tendangan yang dapat diatur jaraknya seperti alat tersebut. Namun pada penelitian pengukur kecepatan tendangan sudah ada pengembangannya namun yang saya lihat masih terlalu kompleks dan tidak dapat dengan mudah dalam penggunaannya.

Dari hasil analisis penelitian “Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola” selama uji coba produk pengembangan dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Responden

- a. Responden dan terkait dengan penelitian ini
- b. Responden atau atlet dapat terbantu dan berprestasi dengan ilmu pengetahuan seperti sensor

2. Pelatih

- a. Pelatih akan lebih terbantu dalam tes kecepatan tendangan yang lebih sederhana dan mudah digunakan.
- b. Memotivasi pelatih untuk mengikuti perkembangan teknologi dalam olahraga dan mampu memanfaatkan dengan baik.

K. Pelaksanaan / Implementasi Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola.

Alat pengukur kecepatan tendangan olahraga sepakbola ini dapat digunakan sebagai media tes tendangan pada cabang olahraga sepakbola dengan model tes tendangan. Prinsip kerja dari alat ini seperti prinsip kerja stopwatch dimana terdapat *start* dan *stop* untuk memulai dan mengakhiri tes. Dengan perbedaan terletak pada pemakaian switch tombol pada stopwatch yang dibuat menggunakan sensor. Titik

awal pada *swith push bottom* yang terletak di titik peletakan bola, yang dimana *swith* akan bekerja ketika bola meninggalkan titik tendang. Kemudian sensor getar pada box getar yang diletakkan di jaring gawang akan mendeteksi getaran dari benturan bola ke jaring yang akan mematikan stopwatch. Jarak tendangan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tester. Selanjutnya waktu laju bola dari titik tendang ke gawang akan di catat dan di proses pada perangkat Arduino nano.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian "Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola" dikategorikan layak digunakan sebagai alat pengukur kecepatan tendangan dalam cabang olahraga sepakbola. Hal ini dapat dilihat dari hasil penilaian ahli materi, yaitu 92%, ahli media 80% serta berdasarkan ujicoba kelompok kecil yang dilakukan di lapangan mendapat 92,79%.

Cara kerja Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola yaitu seperti prinsip stopwatch dengan *swith push bottom* yang di titik tendangan sebagai start dan sensor getar sebagai stop, setelah tendangan bola meninggalkan titik tendang pada saat itu perangkat memulai merekam waktu, kemudian bola membentur gawang target sehingga sensor getar aktif dan mematikan waktu rekam di box sensor getar, kemudia perangkat akan mencatat waktu tepuh dan memproses menjadi kecepatan.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Penelitian "Pengembangan Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola" ini mempunyai beberapa implikasi secara praktis diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Alat Pengukur Kecepatan Laju Bola pada Tendangan Sepakbola dapat digunakan media tes yang akan obyektif.
2. Alat pengukur kecepatan tendangan olahraga sepakbola ini mampu menjadi sarana penggunaan ilmu pengetahuan teknologi di bidang olahraga.

3. Penelitian ini dapat memotivasi para pelatih untuk menambah pengetahuan tentang perkembangan teknologi dan cara penggunaannya.
4. Penelitian ini dapat memotivasi mahasiswa untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang olahraga dan meneliti alat alat olahraga.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan ini mempunyai beberapa keterbatasan dalam penelitian, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan anggaran penelitian.
2. Bahan rangka dan komponen alat masih kurang maksimal karena disesuaikan dengan anggaran.
3. Pembuatan desain alat membutuhkan proses yang lama yang menjadi penghambat penelitian.
4. Ukuran alat masih tergolong besar karena konsep alat yang lebih sederhana memerlukan anggaran yang cukup banyak..

D. Saran

Alat Penegukur Kecepatan Tendangan Olahraga Sepakbola yang sudah dinyatakan layak dan tervalidasi oleh ahli materi, dan ahli media perlu dikembangkan lagi agar lebih baik. Dengan cara memaksimalkan bahan dan komponen dengan kualitas yang lebih bagus, menambah alat pendukung lain. Menambahkan dengan model sensor gerak yang akan lebih membuat alat lebih praktis. Taklupa untuk hasil pengukuran alat di kembangkan agar lebih valid. Sehingga dapat sebagai patokan alat tes dan membuat prestasi olahraga khususnya sepakbola dapat meningkat dalam hal prestasi dan perkembangan teknologi di

bidang olahraga. Harapan yang lebih darai itu adalah untuk memotivasi para semua elemen dalam olahraga untuk berlomba lomba mengembangkan dan bahkan dapat menciptakanteknologi baru di bidang olahraga.

DAFTAR PUSTAKA

- Adafruit. (2015, 4 Mei). Force Sensitive Resistor. Diperoleh 28 Januari 2020, jam 19.45, dari <https://learn.adafruit.com/force-sensitive-resistor-fsr/overview>
- Agus, S Suryobroto. (2001). Diktat Teknologi Pembelajaran Pendidikan Jasmani. Yogyakarta. FIK UNY.
- Arifin, M. W. (2016). *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi pada Kelompok Lanjut Usia di Wilayah Kerja UPT Puskesmas Petang 1 Kabupaten Bandung Tahun 2016*. Bandung.
- Azwar, S. (2000). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. (1983). *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Bompa, T. a. (2015). *Conditioning Young Athletes*. United States: Human Kinetics.
- Daryanto. 1997. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fralick. (1945). *Shooting At The Goals Is a Very Important*.
- Harsono, (2001). *Latihan Kondisi Fisik*. Bandung : Buku Ajar FPOK UPI Bandung.
- Irianto, J. P. (2002). *Dasar Kepeatihan*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Irianto, S. (2010). *Pedoman Pelaksanaan Pengembangan Tes Kecakapan "David Lee" untuk Sekolah Sepakbola (SSB) Kelompok Umur 14-15 Tahun*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Jatmika, H. M. (2005). Pemanfaatan Media Visual dalam Menunjang Pembelajaran Pendidikan Jasmani Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Jamani Indonesia*, Volume 3 No 1.
- Kosasih, E. 2003. *Kompetensi Ketatabahasaan dan Kesusastraan*. Bandung: Angkasa.
- Nugoroho, E. (2016). *Pengembangan Alat Pelontar Bola Multifungsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nunnallyn Bernstein, I. (1994). *Psychometric Theory*. New York: McGrawHill.
- Putra, N. (2011). *Research & Development Penelitian dan Pengembangan*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Rahajeng E, T. S. (2009). *Pravelensi Hipertensi dan Determinannya di Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian Kesehatan Departemen Kesehatan RI.
- Roesdiyanto., Budiwanto, S. 2008. *Dasar-dasar Kepelatihan Olahraga*. Malang: Laboratorium Ilmu Keolahragaan, Jurusan Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang.
- Sajoto. (1995). *Pengembangan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik dalam Olahraga*. Jakarta: Dahara Prize.
- Sardjono. (1982). *Gerak Dasar Sepakbola*. Jakarta: Rosda.
- Sri Haryono, Feddy Setio Pribadi dan Anggit Wicaksono. “ Pengembangan Jump Power Meter sebagai Alat Pengukur Power Tungkai”. *Jurnal IPTEK Olahraga*. 2013:1-17
- Sucipto. (2000). *Sepakbola Latihan dan Strategi*. Jakarta: Jaya Putra.
- _____. (2000). *Sepakbola*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sugiono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, A. (2009). *Revitaliisasi dalam Pendidikan Jasmani*. Bandung: FPOK UPI.
- Sukadiyanto. (2005). *Pengantar Teori dan Melatih Fisik*. Yogyakarta: FIK Universitas Negeri Yogyakarta.
- _____. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Bandung: Lubuk Agung.
- Sukamti, E. R. (2007). *Diktat Perkembangan Motorik*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Suryobroto, A. (2001). *Teknologi Pembelajaran Pendidikan Jasmani*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Widiastuti. (2015). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Yunyun Yudiana, dkk. (2011). *Latihan Kondisi Fisik dalam* http://file.upi.edu/Direktori/FPOK/JUR._PEND._OLAHRAGA/196506141990011-YUNYUN_YUDIANA/Latihan_Kondisi_Fisik.pdf. Diakses Kamis, 6 Agustus 2020.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : 241/UN34.16/PT.01.04/2020

18 Mei 2020

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

Yth . Mustofa Yulianto.
Karaharjan, Gunungpring, Kec. Muntilan, Magelang, Jawa Tengah 56415

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Dhia Arry Purwandaru
NIM : 16602241064
Program Studi : Pend. Keperawatan Olahraga - S1
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN ALAT UKUR KECEPATAN LAJU BOLA PADA
TENDANGAN PINALTI OLAHRAGA SEPAK BOLA
Waktu Penelitian : 16 - 23 Mei 2020

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,



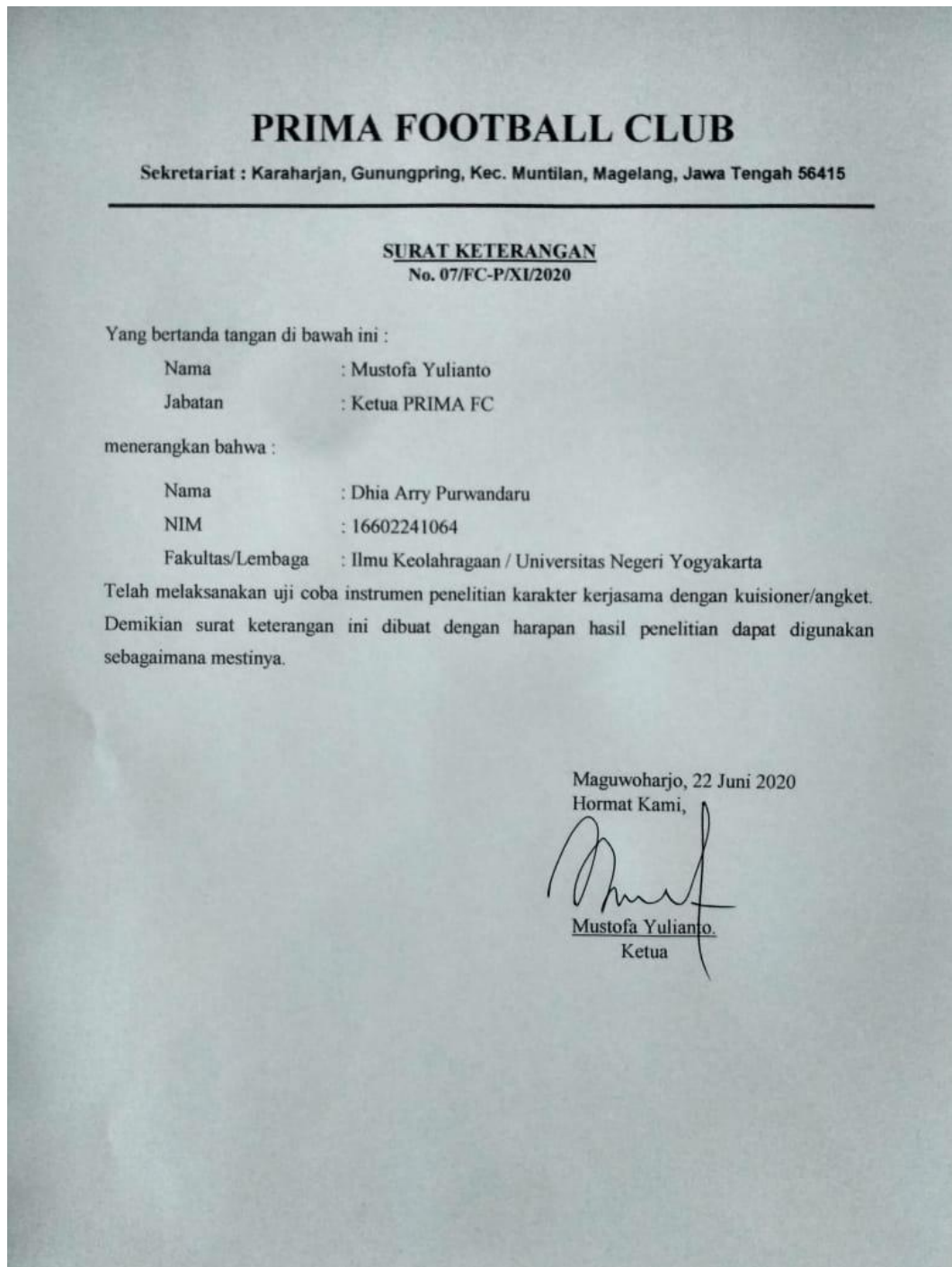
Prof. Dr. Siswantoyo, S.Pd., M.Kes.

NIP 19720310 199903 1 002

Tembusan :

1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lamiran 2. Surat Balasan Penelitian



Lampiran 3. Surat validasi ahli media

PERMOHONAN VALIDASI MEDIA

Hal : Permohonan Kesiadaan Validasi Instrumen

Lampiran : 4 Lembar

Yth. Bapak, Nawan Primasoni, S.Pd. K.Or. M.Or

Dosen FIK UNY,

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penelitian saya yang berjudul "Pengembangan Alat Ukur Kecepatan Laju Bola Pada Tendangan Pinalti Olahraga Sepakbola", dengan ini saya :

Nama : Dhia Arry Purwandaru

NIM : 16602241064

Jurusan/Prodi : PKL/PKO

Dosen Pembimbing : Nawan Primasoni, M.Or

Mohon berkenan Bapak sebagai dosen ahli materi untuk Validasi Instrumen saya yang berjudul "Pengembangan Alat Ukur Kecepatan Laju Bola Pada Tendangan Pinalti Olahraga Sepakbola", yang dibuat oleh:

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Atas perhatian dan bantuan yang diberikan saya mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 5 Juli 2020

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Nawan Primasoni, M.Or
NIP. 198405212008121001

Peneliti



Dhia Arry Purwandaru
NIM. 16602241064

INSTRUMEN PENILAIAN DATA UNTUK AHLI MEDIA

Berilah tanda *Check List* (✓) pada kolom penilaian yang telah disediakan yang Anda anggap sesuai dengan pernyataan atau pertanyaan.

Keterangan :

- STL : Sangat Tidak Layak
- TL : Tidak Layak
- CL : Cukup Layak
- L : Layak
- SL : Sangat Layak

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		STL (1)	TL (2)	CL (3)	L (4)	SL (5)
A.	TAMPILAN					
1.	Kesesuaian desain alat (Daya Tarik, perpaduan warna, tampilan)				✓	
2.	Ukuran Alat efisiensi				✓	
3.	Perpaduan komposisi warna sudah sesuai dan menarik				✓	
4.	Resolusi gambar pada pada layar bagus (dapat dibaca)				✓	
B.	TATA BAHASA					
5.	Layar LCD dapat di baca dan dapat di pahami				✓	
6.	Penggunaan tanda baca pada layar LCD yang tepat				✓	

7.	Penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami				✓	
C. PENGGUNAAN						
8.	Alat sesuai dengan tujuan				✓	
9.	Cara penggunaan mudah				✓	
10.	Alat dapat digunakan sesuai petunjuk				✓	
11.	Aman digunakan kepada setiap orang				✓	
TOTAL						

Komentar dan Saran

1. Tombol stiker identifikasi dir.
2. Jarak dapat disesuaikan
3. Dapat menyimpan data.
4. Dapat dipertanyakan oleh banyak orang.
5. Kalau bisa menggunakan bluetooth.

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nawan Primasoni, S.Pd. K.Or. M.or

Setelah membaca, menelaah, dan mencermati instrumen penelitian berupa penilaian unjuk kerja yang akan digunakan untuk penelitian berjudul "Pengembangan Alat Ukur Kecepatan Laju Bola Pada Tendangan Pinalti Olahraga Sepakbola" yang dibuat oleh :

Nama : Dhia Arry Purwandaru

NIM : 16602241064

Prodi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Fakultas : Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan instrumen penilaian unjuk kerja tersebut (√)

Layak digunakan untuk mengambil data tanpa revisi

Layak digunakan untuk mengambil data dengan revisi sesuai saran

Tidak Layak

Catatan bila perlu :

Demikian keterangan ini dibuat dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 Juli 2020
Ahli Media



Nawan Primasoni, S.Pd. K.Or. M.Or
NIP. 198405212008121001

Lampiran 4. validasi ahli materi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Yugo Prasetyo, S.pd

Setelah membaca, menelaah, dan mencermati instrumen penelitian berupa penilaian unjuk kerja yang akan digunakan untuk penelitian berjudul "Pengembangan Alat Ukur Kecepatan Laju Bola Pada Tendangan Pinalti Olahraga Sepakbola" yang dibuat oleh :

Nama : Dhia Ary Purwandaru
NIM : 16602241064
Prodi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga
Fakultas : Ilmu Keolahragaan

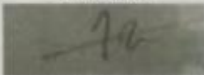
Dengan ini menyatakan instrumen penilaian unjuk kerja tersebut (√)

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan untuk mengambil data tanpa revisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan untuk mengambil data dengan revisi sesuai saran
<input type="checkbox"/>	Tidak Layak

Catatan bila perlu :

Demikian keterangan ini dibuat dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 Mei 2020
Ahli Materi


Dian Yugo Prasetyo, S.Pd

INSTRUMEN PENILAIAN DATA UNTUK AHLI MATERI

Isilah tanda Check List (✓) pada kolom pernyataan yang telah disediakan yang Anda anggap sesuai dengan pernyataan atau pertanyaan.

Keterangan :

- STL : Sangat Tidak Layak
- TL : Tidak Layak
- OL : Cukup Layak
- L : Layak
- SL : Sangat Layak

Nama *

DIAN YUGO PRASETO

Jenis Kelamin *

- Laki-Laki
- Perempuan
- Yang Lain

Apakah Anda bersedia mengisi Kuesioner sebagai berikut? *

- Ya
- Tidak

Sebutkan Tema di atas!

1. Arduino uno bekerja baik

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	OL : Cukup Layak

2. Material aman untuk digunakan dan sesuai dengan kegunaannya

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	OL : Cukup Layak

3. Gambar yang disajikan di LCD mudah di baca

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	OL : Cukup Layak

4. Materi yang disajikan secara sederhana dan jelas.

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SL : Sangat Layak

5. Cara kerja efektif dan efisien

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	SL : Sangat Layak

6. Kesesuaian materi dengan judul buku.

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	SL : Sangat Layak

7. Kebermaknaan penggunaan alat untuk pelatih dan atlet sepak bola.

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	SL : Sangat Layak

8. "Alat Ukur Kecepatan Laju Bola Pada Tendangan Pinalti Olahraga Sepakbola" memiliki tujuan yang jelas untuk Pengukuran.

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SL : Sangat Layak

9. Alat mudah dipahami oleh pengguna alat

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	SL : Sangat Layak


10. Perakitan komponen alat bagus dan sesuai.

	1	2	3	4	5	
STL : Sangat Tidak Layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	SL : Sangat Layak

Dengan ini menyatakan instrumen penilaian untuk kerja tersebut.

- Layak digunakan untuk mengambil data tanpa revisi
- Layak digunakan untuk mengambil data dengan revisi sesuai saran
- Tidak Layak

Lampiran 5. Lembar bimbingan

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
JURUSAN PENDIDIKAN KEPELATIHAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
Alamat : Jl. Kolombo No. 1 Yogyakarta, 55281.

Nomor : 110/PKL/III/2020
Lamp. : 1 Eksemplar proposal
Hal : Bimbingan Skripsi

Kepada Yth
Bapak : Nawan Primasoni, M.Or

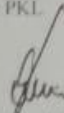
Disampaikan dengan hormat, bahwa dalam rangka penyelesaian tugas akhir, dimohon kesediaan Bapak / Ibu untuk membimbing mahasiswa di bawah ini :



Nama : Dhia Arry Purwandaru
NIM : 16602241064

Dan telah mengajukan proposal skripsi dengan judul/topik :

PENGEMBANGAN ALAT UKUR KECEPATAN TENDANGAN OLAHRAGA SEPAK BOLA

Demikian atas kesediaan dan perhatian dari Bapak/Ibu disampaikan terima kasih.

Yogyakarta, 2 Maret 2020
Kajur PKL

Dr. Endang Rini Sukanti, M.S
NIP. 19600407 198601 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
JURUSAN PENDIDIKAN KEPELATIHAN
PROGRAM PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLARHAGA
Alam: Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta. 55281

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Dhia Ary Purwandari
NIM : 16602241064
Pembimbing : Nawan Primason, M.Or

No	Hari/Tgl	Permasalahan	Tanda tangan Pembimbing
1	Jumat 13 Maret 2020	- Pengguguan judul skripsi	
2	Jumat 20 Maret 2020	- Penemuan konsep alat	
3	Jumat 20 Maret 2020	- Pemastaran konsep alat dan kemungkinan ke-1 sampai III	
4	Senin 27 Maret 2020	- Pembuatan alat	
5	Jumat 3 April 2020	- Progres alat 1/2 jadi	
6	Kamis 23 April 2020	- Progres alat dan pengumpulan ke-1 sampai III	
7	Rabu 13 Mei 2020	- Pergetasan sensor	
8	Jumat 15 Mei 2020	- kisi-kisi expert julmen	
9	Kami 20 Mei 2020	- Expert julmen	
10	16-22 Juli 2020	- Pengambilan data	
11	Sen 13 Juli 2020	- Pengumpulan ke-4	
12	sen 20 Juli 2020	- Pengumpulan skripsi/revisi	
13	20 Juli	- Finisng skripsi dan alat	

Kajar PKL

Dr. Endang Kiri Sukanti, M.S
NIP. 19600407 198601 2 001

*) Blangko ini kalau sudah selesai
Bimbingan dikembalikan ke Jurusan PKL.

Lampiran 6. Foto Dokumentasi Pembuatan Alat

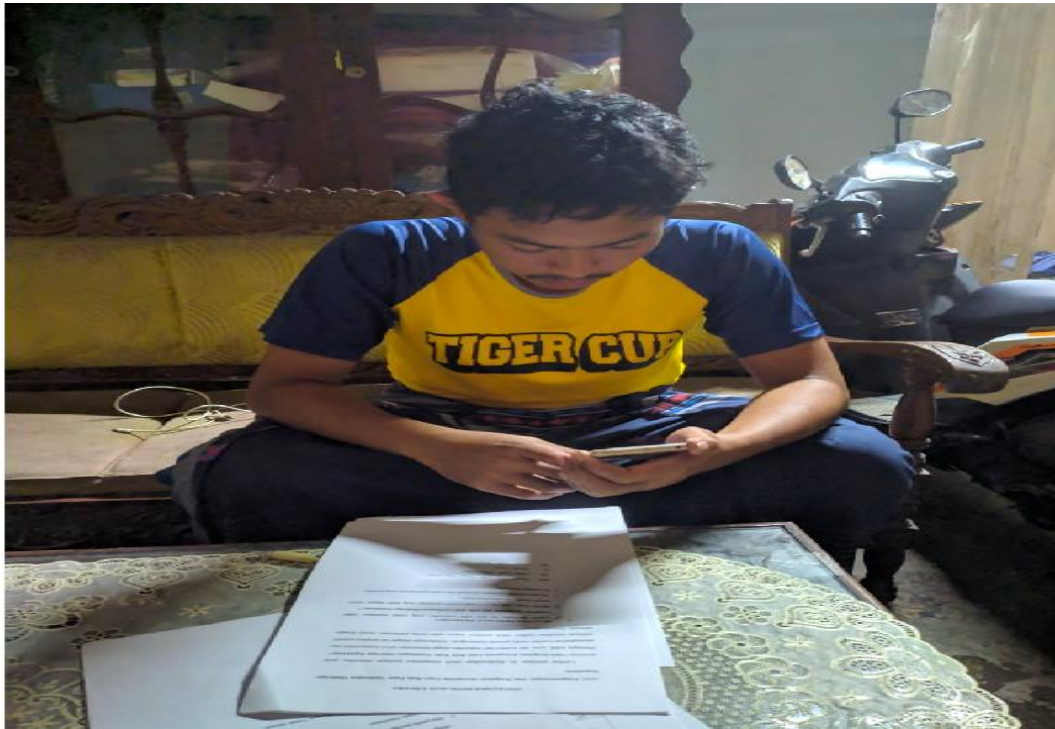


Gambar 1. Pemotongan pipa besi



Gambar 2. Pengelasan pipa besi

Lampiran 7. Foto Dokumentasi Pengambilan Data



Gambar 1. Pelaksanaan pengisian angket.



Gambar 2. Melihat produk dalam video.