

**PENGEMBANGAN GAWANG PRAKTIS BERBASIS SENSOR LASER  
SEBAGAI ALAT PENUNJANG LATIHAN SEPAKBOLA**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan

Universitas Negeri Yogyakarta

untuk Memenuhi sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Olahraga



Oleh :

Akmal Dwi Fiqhi Saputra

NIM 23060330186

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAAHRAGA**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

### PENGAMBANGAN GAWANG PRAKTIS BERBASIS SENSOR LASER SEBAGAI ALAT PENUNJANG LATIHAN SEPAKBOLA

Disusun Oleh :  
Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM 23060330186

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 13 November 2023

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Dr. Drs. Fauzi, M. Si  
NIP. 196312281990021002

Disetujui,  
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes, AIFO.  
NIP. 197203101999031002

## SURAT PERNYATAAN

### SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM : 23060330186  
Program Studi : Pendidikan Kepeleatihan Olahraga  
Judul TAS : Pengembangan Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser  
Sebagai Alat Penunjang Latihan Sepakbola.

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

Yogyakarta, 13 November 2023

Yang menyatakan,



Akmal Dwi Fiqhi Saputra

NIM 23060330186

# LEMBAR PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGEMBANGAN ALAT GAWANG PORTABLE BERBASIS SENSOR LASER SEBAGAI ALAT BANTU LATIHAN SEPAKBOLA

#### Tugas Akhir Skripsi

**Akmal Dwi Fiqhi Saputra**  
23060330186


Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program  
Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan dan  
Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada tanggal, 1 Desember 2023

#### TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes Ketua Tim Penguji		11-1-2024
Dr. Nawan Primasoni, S.Pd.Kor., M.Or Sekretaris		11-1-2024
Drs. Herwin, M.Pd. Penguji		11-1-2024

Yogyakarta, 11 Januari 2024  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,



  
Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh S.Or., M.Or.  
NIP 198306262008121002

## **MOTTO**

“Lakukan apa yang buat dirimu bahagia, jangan dengar kata orang”

“Jangan menjelaskan dirimu kepada siapa pun, karena yang menyukaimu tidak butuh itu. Dan yang membencimu tidak percaya itu”.

(Ali Bin Abi Thalib)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, berkat atas kerja keras saya selama di Yogyakarta, walaupun saya sambil berkerja saya tidak melupakan kewajiban saya sebagai mahasiswa di Universitas Negeri Yogyakarta dan saya menyelesaikan Tugas Akhir atau bisa dikatakan dengan Skripsi. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Untuk kedua orang tua saya yaitu Bapak Anas dan Ibu Sri Rijani yang saya sangat cintai dan senantiasa mendoakan, memberikan semangat baik itu masukan atau motivasi untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga Allah bisa membalas semuanya. Amiin.
2. Untuk Kakakku yang saya sangat cintai. Terimakasih sudah memberikan semangat dan semangat yang terus diucapkan kepada saya sehingga saya menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Saudara-saudara dan orang-orang terdekat yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat agar saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

## KATA PENGANTAR

### KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir Skripsi dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul "PENGEMBANGAN GAWANG PRAKTIS BERBASIS SENSOR LASER SEBAGAI ALAT PENUNJANG LATIHAN SEPAKBOLA" ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan.

Terselesainya Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan peran berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh S.Or., M.Or., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
2. Bapak Dr. Drs. Fauzi, M.Si. Selaku Koorprodi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Bapak Prof. Dr. Siswantoyo S.Pd., M.Kes., AIFO , Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang selalu sabar membimbing dan memberikan semangat, dukungan serta arahan dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes.,AIFO , selaku pimpinan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Bapak Nawan Primasoni, S.Pd. KOR., M.Or dan Bapak Adib Febriyanta, M.Pd. yang telah memberikan bantuan dan kerja sama dalam pelaksanaan penelitian.
6. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan yang telah diberikan semua pihak dapat menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga Tugas Akhir Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Yogyakarta, 13 November 2023  
Penulis,



**AKMAL DWI FIQHI SAPUTRA**  
NIM 23060330186

# **PENGEMBANGAN GAWANG PRAKTIS BERBASIS SENSOR LASER SEBAGAI ALAT PENUNJANG LATIHAN SEPAKBOLA**

Oleh :

Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM. 23060330186

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan pengembangan dari alat gawang praktis berbasis sensor laser yang dikembangkan untuk seorang pelatih dan pemain dengan mengembangkan alat gawang praktis berbasis sensor laser.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and development*. Populasi penelitian adalah SSO Real Madrid UNY KU-13 sebanyak 20 responden, dan SSO Real Madrid UNY KU-14 sebanyak 14 responden dengan jumlah keseluruhan responden 34 orang. Sampel yang diambil menggunakan Teknik *purposive sampling*. Instrument pengumpulan data menggunakan kuesioner dan data penelitian berupa data kuantitatif dan kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat gawang praktis berbasis sensor laser yang telah dikembangkan untuk menambah variasi latihan yang baru adalah sangat layak. Hasil tersebut diperoleh dari validasi ahli dengan memperoleh penilaian dengan prosentase 90% dan dapat diartikan bahwa alat ini sangat layak. Hasil dari validasi ahli media memperoleh penilaian dengan prosentase yang didapat adalah 92% dan dapat dikategorikan bahwa alat ini sangat layak. Dari uji coba kelompok kecil memperoleh penilaian dengan prosentase yang diperoleh sebesar 87.7% dan dikategorikan sangat layak untuk digunakan. Uji coba kelompok besar memperoleh penilaian dengan prosentase sebesar 88.1% dan dapat dikategorikan sangat layak digunakan.

**Kata kunci** : Gawang, sensor, latihan, sepakbola.



## **DEVELOPMENT OF LASER SENSOR-BASED PRACTICAL GOALPOST AS THE SUPPORTING TOOL FOR FOOTBALL TRAINING**

### **Abstract**

This research aims to determine the feasibility and development of a practical tool for goalpost based on a laser sensor which is developed for a coach and player by developing a laser sensor-based practical goalpost tool.

This research used the research and development method. The research population was the students of SSO Real Madrid UNY in the age group of 13 years old with 20 respondents, and in the age group of 14 years old with 14 respondents with a total of 34 respondents. The samples were taken by using purposive sampling technique. Data collection instruments used questionnaires and research data in the form of quantitative and qualitative data.

The research results show that a laser sensor-based practical goalpost tool that has been developed to add new training variations is very feasible. These results are obtained from expert validation by obtaining an assessment with a percentage of 90% and it can be interpreted that this tool is very feasible. The results of media expert validation obtain an assessment with a percentage of 92% and it can be categorized that this tool is very feasible. From small group trials, the percentage is at 87.7% and it is categorized as very suitable to use. The large group trial receives an assessment with a percentage of 88.1% and it is categorized as very suitable to use.

**Keywords:** Goal, sensors, training, football

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Pengembangan .....	4
F. Spesifikasi Produk.....	4
G. Manfaat Hasil Penelitian .....	4
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	6
A. KAJIAN TEORI .....	6
1. Hakikat Pengembangan.....	6
2. Hakikat Sepakbola.....	6
3. HAKIKAT LATIHAN .....	12
4. PENGERTIAN GAWANG.....	13
5. HAKIKAT SENSOR .....	13
6. HAKIKAT PORTABLE .....	16
B. Penelitian yang Relevan.....	16

C. Kerangka Berfikir.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
A. Desain Penelitian.....	19
B. Definisi Operasional.....	19
C. Prosedur Penelitian.....	20
D. Instrumen Pengumpulan Data .....	23
E. Validasi Instrumen .....	24
F. Reliabilitas Instrumen .....	24
G. Teknik Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	27
A. HASIL PENGEMBANGAN GAWANG PORTABLE BERBASIS SENSOR LASER .....	27
B. Hasil Penelitian Produk Gawang Portable Berbasis Sensor Laser.....	29
C. Pembahasan.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
A. Kesimpulan .....	35
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN.....	39

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Kategori Persentase Kelayakan Menurut Arikunto (1993: 210).....	25
Tabel 2. Indikator Angket/Instrument.....	25
Tabel 3. Kisi-Kisi Angket/Instrument.....	26
Tabel 4. Validasi Ahli Materi .....	29
Tabel 5. Validasi Ahli Media .....	30
Tabel 6. Uji Coba 1 .....	30
Tabel 7. Uji Coba 2 .....	31

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Langkah-langkah Penggunaan Metode R & D Sugiono (2012:409). .	20
Gambar 2. unit gawang sebelum perbaikan .....	27
Gambar 3. komponen elektronik dan panel angka.....	28
Gambar 4. Frame Gawang .....	28
Gambar 5. Berikut adalah revisi yang diberikan oleh ahli materi : .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Konsultasi.....	40
Lampiran 2. Lembar Izin Penelitian.....	42
Lampiran 3. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi .....	43
Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Ahli Media.....	44
Lampiran 5. Lembar Validasi Ahli Materi.....	45
Lampiran 6. Lembar Validasi Ahli Media .....	47
Lampiran 7. Hasil Prosentase Uji Kemlompok Kecil dan Uji Kelompok Besar ..	49
Lampiran 8. Dokumentasi.....	50
Lampiran 9. Buku manual alat Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser .....	52

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Sepakbola merupakan salah satu cabang olahraga yang sangat populer dan banyak digemari diberbagai lapisan masyarakat tanah air kita Indonesia. Olahraga ini diminati oleh banyak orang karena dapat di nikmati karena bisa dinilai sebagai olahraga yang ekonomis serta dapat dimainkan mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Berbagai alasan orang untuk menggeluti olahraga ini, ada yang hanya sebagai olahraga rekreasi, untuk meningkatkan kebugaran jasmani, dan banyak lagi, bahkan sampai pada tujuan untuk mencapai prestasi dan mengharumkan nama bangsa. Sepakbola adalah permainan dengan cara menendang bola yang diperebutkan oleh pemain dari dua kesebelasan yang berbeda dengan maksud memasukkan bola ke gawang lawan dan mempertahankan gawang sendiri jangan sampai kemasukan bola (Irianto, 2010: 3).

Hingga kini permainan sepakbola terus mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan jaman dan semakin banyak orang memainkan olahraga ini di berbagai penjuru dunia. Banyaknya informasi tentang sepakbola yang disajikan oleh media elektronik dan media cetak adalah salah satu indikasi paling nyata dari pernyataan bahwa sepakbola adalah olahraga paling populer. Di era modern seperti sekarang ini terutama untuk olahraga sepakbola, ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu faktor penting untuk mencetak sumber daya manusia yang berkualitas. Perkembangan sepakbola juga didukung oleh sarana dan prasarana itu sendiri yang sesuai dengan aturan-aturan yang sudah ditetapkan. Sarana dan prasarana meliputi: Sarana: bola, baju kostum, sepatu, *shindeker*, kaos kaki panjang, sarung tangan penjaga gawang dan prasarana: lapangan, gawang, tribun penonton, ruang ganti pemain, ruang wasit, kamar mandi) (Sucipto, 2000: 2).

Pelatih tentunya harus pandai membuat program atau sesi latihan yang mampu meningkatkan kondisi fisik dan teknik yang menarik, serta mampu memberikan motivasi kepada para pemain. Sedangkan bagi para atlet tentunya diperlukan usaha dan latihan yang keras untuk menjadi atlet sepakbola yang handal dan profesional. Atlet sepakbola yang handal dan profesional itu sendiri dapat dibentuk salah satunya dengan pembinaan latihan teknik sepakbola yang dimulai sejak dini. Karena keterampilan teknik merupakan

salah satu faktor penting dalam sepakbola, maka seorang atlet sepakbola harus memiliki keterampilan teknik yang bagus dan efektif agar lebih memiliki rasa percaya diri yang tinggi pada saat pertandingan.

Undang - Undang Republik Indonesia nomor 18 tahun 2002 pasal 1 ayat 5 tentang sistem nasional penelitian, pengembangan, dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi menerangkan bahwa pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru. Dalam Undang – Undang Republik Indonesia nomor 3 tahun 2005 tentang sistem Keolahragaan Nasional pada pasal 74 ayat 1 disebutkan bahwa Pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau masyarakat melakukan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi secara berkelanjutan untuk memajukan keolahragaan nasional. Kemajuan ilmu pengetahuan dan dan teknologi tidak dapat di pungkiri bahwa inovasi diberbagai penelitsn semakin berkembang pesat. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah banyak membantu berbagai aktivitas manusia dalam berbagai kegiatan, terlebih dalam bidang olahraga telah membantu dalam proses melatih maupun dalam pelaksanaan pertandingan.

Perkembangan sepakbola juga didukung oleh perkembangan sarana dan prasarana itu sendiri yang disesuaikan dengan aturan-aturan yang sudah ditetapkan. Salah satu sarana dan prasarana yang digunakan untuk latihan adalah gawang. Dalam permainan sepakbola gawang sangat penting , karena gawang merupakan sarana yang dipergunakan untuk menentukan gol atau tidaknya bola yang ditendang atau disundul. Gol dapat ditentukan dengan melihat apakah bola memasuki garis gawang antara 2 tiang.

Kemampuan memodifikasi serta pendekatan yang paling tepat merupakan sarana yang efektif untuk mencapai tujuan pelaksanaan latihan dan sekaligus sebagai upaya meningkatkan kualitas latihan, sehingga proses latihan dapat berjalan lebih bervariasi dan tidak menjenuhkan. Memodifikasi sarana dan prasarana tidak akan mengurangi aktivitas pemain dalam melakukan aktivitas gerak. Namun justru sebaliknya dengan memodifikasi sarana dan prasarana latihan, proses latihan akan berjalan efektif dan menyenangkan.



Salah satu sarana dan prasarana yang digunakan untuk latihan adalah gawang. Gawang adalah sebuah rintangan yang dibuat oleh manusia maupun alamiah. Dalam pertandingan sepakbola, penggunaan gawang sangat penting dalam permainannya, karena gawang merupakan sarana yang dipergunakan untuk menentukan gol atau tidaknya bola yang ditendang atau disundul ke arah gawang. Proses penentuan gol tersebut berdasarkan pada lewatnya atau tidak bola melalui garis gawang yang ditarik dari 2 tiang gawang tersebut. Dalam sepakbola sebenarnya aturan resmi mengenai gawang ini belum pasti. Kepastian mengenai gawang adalah pada konferensi FA (*Football Association*) pada bulan Desember 1882 ada aturan resmi tentang gawang, yaitu tentang definisi gawang dalam permainan sepakbola, yaitu berupa dua tiang, daerah di kedua ujung lapangan dengan panjang maksimum 7,32 m dan lebar maksimum 5,49 m, dan tinggi maksimum 2,44 m. Tepi depan gawang tetap sejajar dengan garis gawang. Bagian belakang gawang ditutup dengan jaring yang berfungsi menghentikan bola yang berhasil menembus gawang (FIFA, 2009).

Penulis ingin mengembangkan sebuah model rancangan alat yang memberi kemudahan serta keefisienan bagi para atlet dan pelatih. Alat ini diharapkan supaya pelatih lebih kreatif dalam penggunaan fasilitas yang lebih bervariasi. Alat dalam penelitian ini adalah berupa gawang kecil yang mudah dibawa kemana-mana dan praktis. Berdasarkan dari penyebaran kuesioner yang dilakukan penulis yaitu sebesar 35.7% sekolah sepakbola sudah memiliki gawang portable dan 64.3% belum memiliki gawang portable. Dari data yang diperoleh bahwa tim yang sudah memiliki gawang portable belum ada yang memakai sensor sebagai penanda gol. Sebenarnya gawang portable akan membantu ketika proses latihan dilakukan. Dari hasil kuesioner yang di sebarakan penulis menyebutkan bahwa 96.4% pelatih mengatakan bahwa gawang portable berbasis sensor laser membantu ketika proses latihan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang diatas dapat diidentifikasi permasalahan dalam penelitian ini

- (1) Alat bantu latihan gawang sasaran masih sedikit penggunaannya dalam proses latihan.
- (2) Belum banyak modifikasi gawang berbasis sensor di tim sepakbola.
- (3) Pelatih masih membuat gawang menggunakan cone yang belum efektif.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini dibatasi pada pengembangan alat gawang portable berbasis sensor laser, alat gawang yang berguna sebagai penunjang latihan yang lebih bervariasi dan efisien.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengembangan gawang praktis berbasis sensor laser sebagai alat penunjang latihan sepakbola ?

### **E. Tujuan Pengembangan**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk gawang portable berbasis sensor laser sebagai alat penunjang latihan sepakbola.

### **F. Spesifikasi Produk**

Produk yang akan dihasilkan melalui penelitian pengembangan ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

1. Hasil produk berupa penelitian berupa alat gawang portable dengan ukuran 55cm x 100cm.
2. Kerangka terbuat dari bahan fiber berdiameter 1 cm.
3. Jaring gawang terbuat dari kain jaring halus.
4. Terdapat sensor laser sebagai pendeteksi gol.

### **G. Manfaat Hasil Penelitian**

Pengembangan alat gawang praktis ini untuk latihan teknik dasar sepakbola, bermanfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Praktik
  - a. Merupakan inovasi alat baru berupa alat gawang portable berbasis sensor laser.
  - b. Memberi keefektifan atlet dan pelatih dalam proses latihan.

- c. Dapat dijadikan solusi dari permasalahan olahraga prestasi.
- 2. Manfaat teoritis
  - a. Menambah wawasan pengetahuan, terutama para akademisi olahraga.
  - b. Mendorong untuk terus berkarya bagi para akademisi sebagai implementasi proses pendidikan demi kemajuan industri olahraga di Indonesia.
  - c. Dapat dijadikan sebagai sebuah produk baru dalam dunia olahraga, sehingga dapat dijadikan komoditas bisnis baru.

## **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi pengembangan yang digunakan dalam penelitian dan Pengembangan alat gawang portable berbasis sensor laser adalah suatu alat yang dapat membantu suatu organisasi atau instansi dalam melatih yang dilakukan oleh pelatih atau guru. Permasalahan dalam penelitian ini harus dibatasi agar masalah yang dikaji lebih fokus dan tidak terlalu luas.

Adapun keterbatasan yang ditemukan oleh peneliti yaitu : (1) biaya pengadaan alat yang tidak sedikit, (2) keamanan dalam penggunaan alat gawang praktis berbasis sensor laser ini, (3) penyesuaian ketepatan dan sensitifitas sensor, (4) bila alat ini diaplikasikan pada gawang sesungguhnya (244 cm x 732 cm) maka harus ditambahkan pelindung pada alat sensor lasernya, karena apabila tidak akan mudah terjadi error, (5) pembeda apa yang terdapat pada alat gawang praktis berbasis sensor laser ini terhadap alat atau teknologi yang sudah ada.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. KAJIAN TEORI**

#### **1. Hakikat Pengembangan**

##### a. Pengertian pengembangan

Dalam kamus besar bahasa Indonesia kata “pengembangan” secara etimologi yaitu berarti proses/cara, perbuatan mengembangkan. Secara istilah, kata pengembangan menunjukkan pada suatu kegiatan menghasilkan sesuatu alat atau cara yang baru, dimana selama kegiatan tersebut penelitian dan penyempurnaan terhadap alat atau cara tersebut terus dilakukan. Bila setelah mengalami penyempurnaan akhirnya alat atau cara tersebut dipandang cukup mantap untuk digunakan seterusnya. (KBBI: 103)

##### b. Pengertian Gawang Portable

Gawang memiliki ukuran yang tidak terlalu besar dan mudah dibawa kemana-mana atau bisa dibongkar-pasang yang dirancang untuk menunjang dalam proses latihan sepakbola. Sehingga alat ini dapat digunakan oleh banyak orang. Ukuran gawang yang relatif tidak terlalu besar ini memungkinkan pengguna bisa membawanya kemanapun dan tidak memakan tempat sehingga lebih efektif dalam pemakaian dimana saja dan kapanpun pengguna berada.

#### **2. Hakikat Sepakbola**

Pada hakikatnya sepakbola adalah suatu permainan yang dilakukan dengan cara menyepak atau menendang bola. Sepakbola dimainkan di lapangan oleh dua regu yang saling berhadapan dengan masing-masing regu terdiri atas sebelas orang pemain. Tujuan dari permainan ini adalah untuk memasukkan gol ke gawang lawan sebanyak-banyaknya dan berusaha untuk menjaga atau melindungi gawang regu/tim sendiri. Bola dimainkan menggunakan kaki, saling oper dengan teman satu tim,

menjaga agar bola tidak direbut lawan, dan memiliki tujuan akhir yaitu memasukkan bola ke gawang lawan (Sutanto, 2016: 172)

Sepakbola yang awalnya sekedar mengisi waktu luang akhirnya menjadi permainan karena dalam bermain sudah ada tujuan yaitu menalahkan lawan, terdapat peraturan standar yang baku, tim yang bermain memiliki strategi, taktik atau formasi yang diatur. Permainan sepakbola membutuhkan perjuangan fisik yang sangat keras, dan kedua tim memiliki kesempatan yang sama untuk memenangkan permainan. Seperti sekarang ini banyak sekali kompetisi atau liga dalam permainan sepakbola, baik antar klub, negara, bahkan dalam tingkat desa pun ada. Dengan peraturan yang tidak jauh berbeda dalam pelaksanaannya.

Piala dunia menjadi salah satu event terbesar permainan sepakbola di dunia ini. Setiap pertandingan yang diselenggarakan menjadi bahan perbincangan masyarakat yang menantikan dan menyaksikannya. Masyarakat banyak membicarakan sepakbola di warung-warung makan, kafe-kafe, sekolah, kantor, bahkan ditempat umum dimuka bumi ini. Dalam pertandingan sepakbola piala dunia banyak menunjukkan aksi-aksi skill pemain di setiap negara-negara yang mengikuti ajang tersebut.

Sekarang ini pertandingan sepakbola banyak ditayangkan dan diberitakan melalui berbagai media elektronik maupun media cetak. Sehingga para penikmat sepakbola bisa mengetahui kabar dan perkembangan sepakbola dengan mudah dan cepat. Seperti untuk menemukan latihan teknik, taktik, strategi yang digunakan tim favorit bisa dengan mudah ditemukan di internet. Terlebih bagi seorang pelatih hal itu bisa sangat penting. Bisa digunakan sebagai referensi dalam melatih timnya.

Suatu tim sepakbola hendaknya memiliki pelatih sebagai pemimpin dan penanggungjawab dalam pertandingan maupun dalam proses latihan. Pelatih berpengaruh didalam permainan sepakbola, karena pelatih harus mampu mengetahui sifat-sifat setiap pemain yang ia miliki. Untuk menjalankan strategi yang ingin diaplikasikan kepada timnya, pelatih membuat sesi latihan agar pemain mengetahui apa yang diinginkan pelatih dan bisa berjalan dengan baik. Dan tidak hanya strategi saja yang dilatihkan, masih banyak lagi seperti : teknik, fisik, taktik.

Berikut ini berapa teknologi yang ada di sepakbola :

## 1. Stadion

Stadion memiliki sejarah yang panjang dalam dunia persepakbolaan. Dari lapangan yang memiliki tribun, hingga berubah menjadi stadion modern dengan sederet fasilitas yang mutakhir. Semakin megah stadion yang dimiliki, semakin dipandang pula reputasi sebuah klub tersebut.

Diketahui stadion tertua yang pernah dibangun adalah stadion Olympia di Yunani. Stadion ini dulunya menjadi tempat diselenggarakannya Olimpiade kuno, yakni Olimpiade pertama di dunia yang diadakan pada 776 SM.

Sepakbola kemudian menjadi olahraga populer sejak abad ke-13. Saat itu belum ada aturan-aturan yang membuat sepakbola menjadi olahraga yang sportif. Pada awal kepopulerannya, mereka yang gemar bermain sepakbola bukan bermain di stadion, melainkan di sembarang tempat yang lapang seperti di taman-taman umum.

Kemudian lapangan pertama yang dibuat benar-benar diperuntukkan bersepakbola adalah Sandygate Road di Sheffield. Lapangan dahulu belum memiliki garis tepi, melainkan menggunakan pagar yang mengelilingi lapangan. Lapangan hanya berupa hamparan tanah berumput dengan dua gawang dari dua batang kayu/pohon.

Kemudian pada abad ke-18 sepakbola benar-benar semakin populer di Inggris. Saat itu Inggris juga sudah mempunyai federasi sepakbola yaitu FA, yang mengatur sepakbola secara professional. Selain itu Inggris juga sudah mempunyai kompetisi professional bertajuk FA Cup.

Stadion yang bagus tentu harus memiliki kualitas rumput yang baik pula. Hingga saat ini rumput masih menjadi permasalahan pengelola stadion. Untuk cuaca di Inggris yang memiliki musim dingin rumput bisa jadi beku dan menjadi permasalahan serius karena lapangan tidakbisa digunakan untuk pertandingan apabila rumputnya beku. Pada tahun 1958 mulai ditemukan cara untuk mengataasi pembekuan pada rumput, yaitu dengan cara menaruh penghangat berupa kawat dibawah permukaan tanah lapangan. Kemudian pada tahun 1960-an mulai diperkenalkan rumput buatan generasi pertama. Rumput tersebut terbuat dari serat nilon yang kaku yang sering ada di lapisan aspal ataupun beton. Kemudian rumput buatan ini terus berkembang hingga diperkenalkan rumput buatan generasi kedua pada tahun 1980an.

Kemudian pada bagian tribun stadion yang dahulu merupakan tribun berdiri yang terbuat dari beton pada tahun 1989 terjadi bencana yang terjadi di Hillsborough kemudian FA mengatur semua stadion di Inggris tidak diperkenankan menggunakan tribun berdiri lagi. Dengan kata lain semua stadion di Inggris wajib memasang kursi penonton sejak musim 1994-1995 hingga saat ini.

Di era sepakbola modern seperti ini stadion tidak hanya melulu soal kualitas rumput. Namun melihat dari panduan yang disusun oleh UEFA, stadion merupakan bangunan yang harus mengutamakan aspek kebutuhan supporter dan sponsorship. Stadion yang memiliki kapasitas penonton yang banyak tentu dinilai sangat baik dari segi bisnis. Selain itu berbagai fasilitas stadion dan kegunaannya juga harus turut dimaksimalkan oleh pemilik stadion atau klub yang menyewa stadion. Sebab menurut UEFA, fasilitas stadion bisa memaksimalkan aspek komersialisasi dari klub itu sendiri. Hal itu tentu saja bermuara ke banyaknya sponsor yang masuk untuk mengiklankan produk mereka di stadion.

## **2. Video Assistance Referee (VAR)**

VAR atau disebut juga sebagai Video Assistant Referee. Teknologi VAR di sepakbola pertama kali digunakan pada Agustus 2016 dalam pertandingan di Major League Soccer (MLS) Amerika Serikat. Seperti namanya, VAR mampu membantu wasit dalam mengambil keputusan yang tepat dan adil. VAR adalah teknologi yang didukung oleh 33 kamera yang menangkap segala kejadian di lapangan hijau. Dari 33 kamera tersebut, terdapat 8 kamera *super slow-motion* dan 4 kamera *ultra slow-motion* yang mampu merekam dengan detail momen-momen yang berlangsung cepat. VAR juga didukung oleh 4 wasit VAR atau AVAR yang mengantongi lisensi resmi dari FIFA. Kecanggihan teknologi VAR memang bertujuan agar wasit bisa lebih akurat dalam mengambil keputusan. Ketika pertandingan berlangsung, seorang wasit akan menghentikan sementara pertandingan untuk melihat kejadian sebelumnya melalui tayangan video di VAR. Teknologi VAR mulai banyak digunakan di liga-liga Eropa serta Piala Dunia 2018 di Rusia.

### **3. Goal Line Technology (GLT)**

Goal Line Technology mampu membantu hakim garis dan wasit untuk mengesahkan gol dari sebuah tim atau tidak. Teknologi ini dikembangkan oleh FIFA sejak 2010, dan diuji coba dua tahun setelahnya. Dasar diciptakannya Goal Line Technology ini berdasarkan beberapa keputusan kontroversial wasit yang terjadi di Liga Premier Inggris, Piala Dunia 2010, dan Euro 2012. Keputusan wasit dianggap kontroversial karena menganggap sebuah gol tidak sah padahal banyak yang melihat jika bola sudah masuk ke gawang. Cara kerja Goal Line Technology terdiri dari dua metode. Pertama, dengan menanamkan kabel tipis di bawah rumput atau GoalRef. Kabel tipis akan ditanam sedalam 15-20 cm di dalam tanah dan sekitar gawang. Selanjutnya, kabel akan terhubung dengan bola yang telah dipasang *microchip*. Kabel tipis yang tertanam di tanah akan menciptakan medan magnetic. *Microchip* yang terdapat di dalam bola akan bereaksi ketika melewati medan magnetik tersebut. Selain itu, *chip* akan memberikan informasi mengenai keberadaan bola di lapangan selama permainan berlangsung. Informasi mengenai bola selanjutnya dikirim pada unit penerima yang berbentuk seperti jam tangan yang akan digunakan oleh hakim garis dan wasit. Ketika bola telah melewati garis gawang dan dinyatakan gol maka akan muncul tulisan “Goal” pada jam tangan wasit. Teknologi kedua adalah menggunakan 14 kamera. Belasan kamera tersebut akan memproyeksikan gawang dalam bentuk 3 dimensi. Masing-masing kamera memiliki tugas berbeda. 7 Kamera menyoroti masing-masing gawang, dan 7 sisanya memantau keberadaan bola dan memvisualisasikan ke model 3D. Semua informasi tersebut akan diberikan wasit untuk memutuskan apakah gol yang terjadi sah atau tidak.

### **4. SpyderCam**

Spidercam adalah sistem yang memungkinkan film dan televisi kamera untuk bergerak baik secara vertikal dan horizontal di daerah yang telah ditentukan, biasanya lapangan bermain dari acara olahraga seperti lapangan sepak bola atau lapangan tenis. Nama Spidercam merupakan merek dagang. Perangkat spidercam, digunakan untuk menghasilkan view tiga dimensi atau 3D dalam pertandingan. Spidercam merupakan perangkat kamera yang mampu bergerak tanpa dibatasi oleh kendala di atas tanah. Kamera ini dengan mudah dan dengan tenang mengikuti perintah pilot atau operator.



Teknologi inilah yang membuat penonton menjadi lebih dekat dengan lapangan, sehingga bisa melihat pergerakan pemain. Pengoperasiannya menggunakan empat motor derek yang ditempatkan di setiap sudut lapangan. Operator menggunakan remote control untuk menggerakkan kamera yang dipasang pada kawat baja yang terhubung ke kamera carrier-gyro-stabil, atau dolly, dengan menggunakan sistem robot. Pergerakan bukan hanya pada kamera, tetapi juga pada penggerakannya. Hal inilah yang memungkinkan kamera mengambil angle atau sudut pengambilan gambar dari berbagai titik. Spidercam dilatih khusus oleh operator kamera yang bertanggung jawab atas semua masalah yang terjadi pada kamera.

### **5. Refree Third Eye**

Andy Kurovet seorang desainer, membuat jam khusus untuk wasit sepak bola yang diberi nama Referee Third Eye yang dilengkapi dengan bluetooth sehingga asisten wasit hingga wasit cadangan bisa langsung mengirim sinyal jika terjadi Gol, offside atau pelanggaran. Hal ini dikarenakan wasit kontroversi memberikan keputusan yang kurang tepat.

### **6. Sport Tracking Vest**

Teknologi selanjutnya adalah Sport Tracking Vest. Teknologi ini dikembangkan oleh Australian Institute of Sport (AIS) dan Cooperative Research Centres (CRC) dan diperkenalkan ke publik pada tahun 2006. Bentuk Sport Tracking Vest sepintas menyerupai Bra. Namun, jika ditelisik lagi, ternyata Sport Tracking Vest memiliki kotak yang akan mengumpulkan data mengenai pergerakan pemain, jarak tempuh dan kecepatan berlari pemain. Data-data tersebut nantinya dikirim ke aplikasi yang terhubung di *smartphone*. Data itu akan dijadikan acuan pelatih dalam menganalisa para pemainnya ketika menjalani sesi latihan. Teknologi ini sudah banyak dipakai oleh para tim di seluruh dunia termasuk timnas Indonesia.

### 3. HAKIKAT LATIHAN

#### a. Pengertian Latihan

Latihan adalah suatu proses atau periode waktu yang berlangsung selama beberapa tahun, sampai atlet tersebut mencapai standart penampilan yang tinggi. Latihan dasar untuk pemula biasanya berlangsung selama dua tahun, tahap intermediate selama dua tahun lagi selama dua tahun lagi dan latihan lanjut kira-kira dua sampai empat tahun sampai kapasitas penampilan yang maksimal.

Latihan yang modern harus direncanakan secara berhati-hati. Sebuah rencana latihan mencakup semua tindakan yang diperlakukan untuk mencapai sasaran latihan. Ada rencana jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Rencana-rencana latihan disusun berdasarkan segi latihan tunggal, mingguan, bulanan, tahunan, dan jangka waktu yang lebih panjang. Latihan dilaksanakan secara sistematis, berulang, penyempurnaan, dan pendekatan ilmiah. Bompa (1994) mengartikan bahwa latihan sebagai program pengembangan olahragawan untuk event khusus, melalui peningkatan kapasitas dan energi.

Dari pengertian diatas dapat dijelaskan bahwa yang dimaksud :

**Sistematis** adalah proses pelatihan dilaksanakan secara teratur, terencana, menggunakan pola dan sistem tertentu, metodis, berkesinambungan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang mudah ke yang sulit, dari yang sedikit ke yang banyak.

**Berulang** maksudnya bahwa setiap gerakan harus dilatih secara bertahap dan dikerjakan berkali-kali agar gerakan yang semula sukar dilakukan, kurang koordinasi menjadi semakin mudah, otomatis dan reflektif sehingga gerak menjadi lebih efisien.

**Penyempurnaan** berarti meningkatkan kemampuan dari apa yang telah dimiliki oleh atlet tingkat yang lebih baik.

**Pendekatan ilmiah** artinya dalam proses latihan menggunakan metode yang benar-benar dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya secara keilmuan bukan karena faktor kebetulan, ketidak sengaja maupun trial and error.

b. Tujuan dan Sasaran Latihan

Tujuan latihan yaitu meningkatkan keterampilan untuk mencapai suatu prestasi. Menurut Harsono (2017: 39), bahwa tujuan serta sasaran utama dari latihan adalah untuk membantu atlet dalam meningkatkan keterampilan dan prestasi semaksimal mungkin. Agar tujuan dan sasaran tersebut dapat dicapai maka harus memperhatikan beberapa aspek yang perlu dikembangkan secara seksama oleh pelatih dan atlet, yaitu latihan fisik, latihan teknik, latihan taktik dan latihan mental.

#### **4. PENGERTIAN GAWANG**

Gawang dalam permainan sepakbola adalah tujuan akhir pemain dalam setiap pertandingan. Maksudnya adalah setiap pemain berusaha memasukkan bola ke gawang lawan sebanyak-banyaknya dan berusaha mempertahankan gawangnya sendiri agar tidak kebobolan oleh lawan.

Terdapat dua gawang dalam setiap permainan sepakbola, yang ditempatkan digaris akhir masing-masing daerah dan saling berhadapan. Gawang terbuat dari bahan metal yang tidak berbahaya bagi pemain dan gawang berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 7.32 m dan tinggi 2.44 m. Pada bagian belakang gawang diberikan jaring atau jala yang bertujuan untuk menahan laju bola ketika sudah memasuki gawang dan untuk mengetahui terjadinya gol.

#### **5. HAKIKAT SENSOR**

Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

Berikut merupakan macam-macam sensor beserta fungsi dan implementasinya :

1. Sensor Cahaya

Seperti namanya sensor ini digunakan terhadap objek-objek yang memiliki bentuk warna atau cahaya yang diubah menjadi daya yang berbeda-beda. Ada 3 kategori sensor cahaya :

- a. *Fotovoltatic* cara kerja sensor ini yaitu mengubah energi sinar langsung menjadi energi listrik, dengan adanya penyinaran cahaya akan menyebabkan pergerakan elektron dan menghasilkan tegangan.
- b. *Fotokonduktif (Fotoresistensif)* sensor ini memberikan perubahan tahanan (*resistensi*) pada sel-selnya. Prinsip kerjanya semakin tinggi intensitas cahaya yang diterima sensor maka semakin kecil nilai tahanannya.
- c. *Fotolistrik* cara kerjanya berdasarkan pantulan karena perubahan posisi/jarak suatu sumber sinar (inframerah atau laser) ataupun target pemantulnya yang terdiri dari pasangan sumber cahaya dan penerima.

Contoh sensor cahaya :

1. LDR (*Light Dependent Resistor*)
2. *Fotodiode*
3. *Fototransistor*

## 2. Sensor Tekanan

Sensor tekanan memiliki transduser yang mengukur ketegangan kawat dimana mengubah tegangan mekanis menjadi sinyal listrik. Dasar pengindraannya pada perubahan tahanan pengantar (*transduser*) yang berubah akibat perubahan panjang dan luas penumpangnya.

## 3. Sensor *Proximity*

*Proximity* sensor atau sensor jarak adalah sebuah sensor yang mampu mendeteksi keberadaan benda yang berada didekatnya tanpa melakukan kontak fisik secara langsung.

## 4. Sensor *Ultrasonik*

Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang suara, dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar

penginderaannya. Perbedaan waktu antara gelombang suara dipancarkan dengan ditangkapnya kembali gelombang suara tersebut adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya.

#### 5. Sensor Kecepatan

Cara kerjanya yaitu proses penginderaan sensor kecepatan adalah proses kebalikan dari sebuah motor, dimana sebuah poros/object yang berputar pada suatu *generator* bakal menghasilkan sebuah tegangan yang seimbang dengan kecepatan putaran objek. Kecepatan putar tidak jarang pula diukur dengan memakai sensor yang mengindera pulsa magnetis (*induksi*) yang timbul ketika medan magnetis terjadi, lalu tegangan ini dikirim ke *ECM*.

#### 6. Sensor Magnet

Sensor magnet atau disebut juga relai buluh adalah alat yang terpengaruh medan magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran. Prinsip kerja alat ini adalah mendekatkan magnet pada sensor.

#### 7. Sensor Penyandi (*Encoder*)

Sensor penyandi digunakan untuk mengubah gerakan linear atau putaran menjadi sinyal digital, dimana sensor putaran memonitor gerakan putar dari suatu alat.

#### 8. Sensor Suhu

Adalah suatu komponen yang dapat mengolah besaran panas menjadi besaran listrik sampai-sampai dapat mendeteksi fenomena perubahan suhu pada obyek tertentu.

#### 9. *Flow Meter* Sensor

Adalah alat ukur yang dipakai untuk mengukur laju aliran atau jumlah sebuah fluida yang bergerak mengalir dalam sebuah pipa tertutup atau drainase terbuka laksana channel atau sungai atau parit atau gorong-gorong.

#### 10. *Flame* Sensor

Adalah sensor yang mempunyai faedah sebagai pendeteksi nyala api. Dimana api itu mempunyai panjang gelombang antara 760mm-1100mm. Sensor ini memakai infrared sebagai transduser dalam mensensing situasi nyala api.

## 6. HAKIKAT PORTABLE

Portable/praktis merupakan kata sifat yang dapat mengubah kata benda atau kata ganti. Portable dapat berarti mudah dibawa - bawa dan senang memakai atau menggunakan sesuatu. Biasanya portable digunakan dalam menggunakan suatu benda atau memanfaatkan suatu benda. Portable juga dapat berarti keefisienan pemakaian.

### B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan sangat dibutuhkan dalam mendukung kajian teoritik yang ditemukan, sehingga dapat dipergunakan sebagai landasan kajian hipotesis. Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Septo Maulana Raharjo (2018) dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Alat Target Tendangan Untuk Melatih Akurasi Shooting Pemain Sepakbola”. Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan alat target tendangan untuk melatih akurasi *shooting* pemain sepakbola yang dapat mempermudah dalam melatih dan mengasah akurasi *shooting* dalam sesi latihan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat target tendangan untuk melatih akurasi *shooting* pemain sepakbola adalah baik/layak digunakan. Hasil tersebut diperoleh dari validasi pelatih sepakbola yang menunjukkan persentase skor sebesar 82.12%. Penilaian dari uji coba kelompok kecil mendapat persentase sebesar 83.25%. Dan penilaian dari uji coba kelompok besar mendapat persentase sebesar 81.18%. Dengan demikian kesimpulannya bahwa alat target tendangan telah dinyatakan layak digunakan sebagai media kepelatihan untuk membantu melatih akurasi *shooting* pemain sepakbola.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Arisman Silitonga (2019) dalam penelitian yang berjudul “Efektivitas Latihan *shortpass* berpasangan dan *shortpass* dengan target gawang kecil terhadap keterampilan *shortpass* dalam permainan sepakbola di SSB Gelora Muda Sleman usia 11-12 Tahun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas latihan *shortpass* berpasangan dan *shortpass* dengan target gawang kecil terhadap keterampilan *shortpass* dalam

permainan sepakbola di SSB Gelora Muda Sleman Usia 11-12 Tahun. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan “*Two Group Pretest-Posttest Design*”. Instrumen menggunakan tes keterampilan bermain sepakbola yang disusun oleh Subagyo Irianto (1995: 9).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Erfiyanto Dwi Nugroho (2016) dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Alat Pelontar Bola Multifungsi”. Tujuan penelitian ini adalah sebagai alat bantu latihan yang dapat memberikan efektivitas kepada pelatih maupun atlet. Metode yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research And Development*). Hasilnya penelitian menunjukkan bahwa alat pelontar bola adalah layak digunakan sebagai alat bantu latihan olahraga sepakbola, bola voley, bola basket. Hasil yang diperoleh dari hasil terakhir validasi a) ahli materi sebesar 87.5% atau layak; b) ahli media sebesar 85% atau layak; c) atlet uji coba lapangan dari segi materi sebesar 80.83% atau layak, segi desain alat sebesar 82.08% layak. Dengan demikian, kesimpulan bahwa alat pelontar bola multifungsi telah dinyatakan layak digunakan untuk alat bantu latihan.

### **C. Kerangka Berfikir**

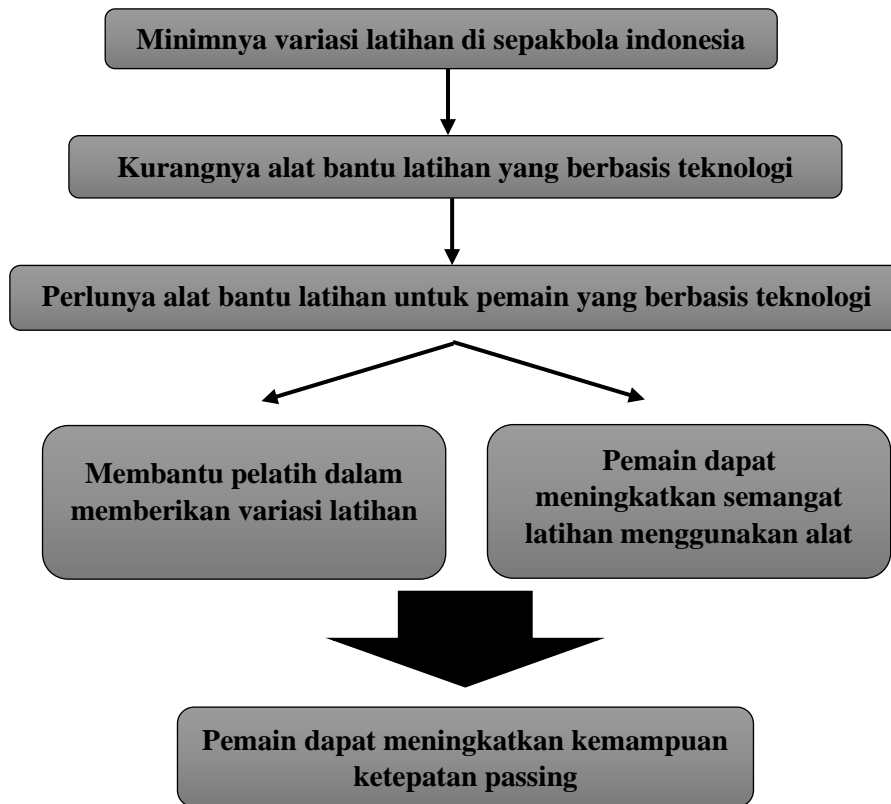
Di Indonesia dalam proses melatih sepakbola masih belum menggunakan alat yang bervariasi dan bisa digolongkan masih kurang. Kebanyakan masih menggunakan alat yang terbuat dari bahan besi dan memakan tempat dalam penyimpanannya.

Gawang portable berbasis sensor laser masih belum digunakan oleh pelatih-pelatih di Indonesia. Karena kebanyakan masih menggunakan gawang yang terbuat dari besi yang berat dan tidak bisa di bongkar-pasang ketika setelah digunakan. Dengan adanya gawang portable berbasis sensor laser diharapkan mampu mempermudah pelatih dalam proses latihan dengan menggunakan gawang praktis sebagai target latihan.

Peneliti megarapkan dengan dikembangkannya alat gawang portable berbasis sensor laser tersebut mampu digunakan oleh pelatih baik di tingkat SSB, Akademi Sepakbola, hingga Tim Profesional di Indonesia. Dengan alat yang portable// praktis tentunya akan membantu tim pelatih dalam membuat sesi latihan yang lebih bervariasi.

Dari hasil tersebut peneliti dapat menyimpulkan bahwa selain latihan yang bervariasi dapat juga ditunjang dengan peralatan yang bervariasi juga. Sehingga latihan yang efektif dan efisien bisa terlaksana dengan baik. Dengan demikian performa atlet diharapkan dapat berkembang dengan baik.

Dengan demikian pengembangan alat yang bervariasi dilapangan untuk pelatih sangatlah diperlukan untuk membantu pelatih dalam proses melatih yang juga bervariasi untuk atletnya.





## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Menurut Sugiyono (2013: 407), metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan mengkaji keefektifan produk tersebut. Lain halnya, untuk menghasilkan produk tertentu diperlukan analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Metode penelitian dan pengembangan banyak digunakan dalam ilmu alam dan teknik. Namun penelitian dan pengembangan bisa juga digunakan dalam bidang ilmu sosial, manajemen, dan pendidikan. Dalam bidang pendidikan, penelitian pengembangan ini adalah satunya menghasilkan sebuah produk. Dalam penelitian dan pengembangan ini difokuskan untuk menghasilkan produk alat gawang portable berbasis sensor laser.

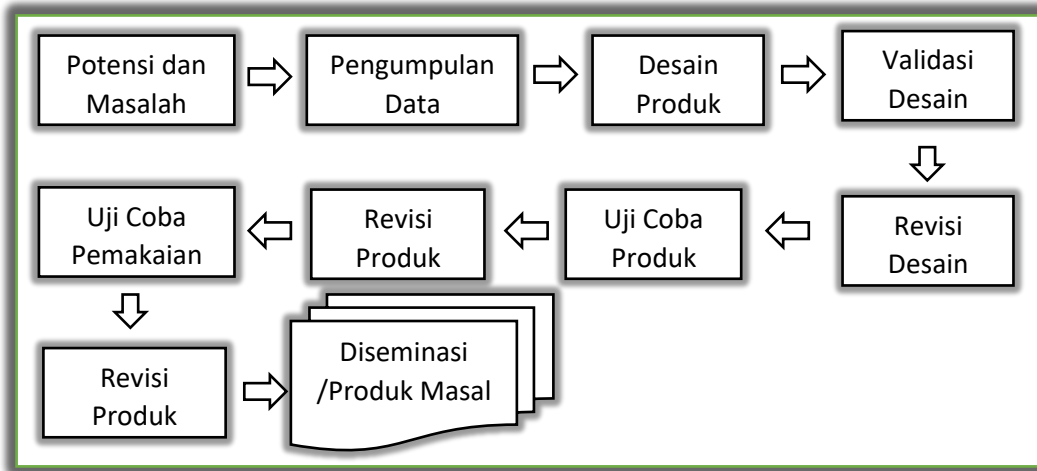
### **B. Definisi Operasional**

#### **1. Pengembangan Alat**

Pengembangan alat adalah suatu cara yang dilakukan untuk merencanakan dan mempersiapkan secara seksama dalam mengembangkan, memproduksi, dan mengvalidasi suatu alat gawang portable berbasis sensor laser. Alat yang dapat digunakan sebagai alat bantu latihan yang dipergunakan oleh guru atau pelatih dan atlet.

#### **2. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R & D). Menurut Sugiyono (2013: 409), langkah-langkah penelitian dan pengembangan ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 1. Langkah-langkah Penggunaan Metode R & D Sugiono (2012:409).

### C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan langkah-langkah penggunaan Metode Research and Development (R & D) oleh Sugiyono (2013: 409). Maka prosedur penelitian pengembangan ini diringkas sebagai berikut :

#### 1. Identifikasi Potensi Masalah

Penelitian ini berangkat dari adanya potensi masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah, Sugiyono (2013: 298). Penelitian ini mengandung potensi masalah yang dapat diangkat adalah semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, namun Indonesia masih menjadi Negara konsumen alat-alat olahraga namun yang digunakan rata-rata masih banyak yang permanen sehingga dinilai kurang efektif.

#### 2. Pengumpulan Informasi

Dilihat dari potensi masalah diatas, langkah berikutnya adalah mencari informasi yang ada di lapangan. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan selama ini alat bantu latihan berupa gawang masih menggunakan besi yang berat dan belum ada alat elektronik pada gawang. Sehingga peneliti bermaksud mengembangkan alat gawang portable berbasis sensor laser.

#### 3. 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 penelitian ini disesuaikan dengan keefisienan dan keefektifan. Produk penelitian ini akan menciptakan sebuah alat gawang berdasarkan modifikasi dari gawang yang sudah ada.

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah desain produk. Dalam hal ini desain produk adalah pembuatan alat yang berupa rangka gawang dan merangkainya. Semua rangka dan kebutuhan yang dibutuhkan sudah dirancang dengan maksimal.

#### 4. 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 (2012: 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

Penilaian ini dilakukan oleh ahli yang sudah berpengalaman dalam bidang materi. Dari penilaian tersebut kita dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan serta memberikan saran pada alat Gawang Portable Berbasis Sensor laser.

##### b. Ahli Media

Validasi ini dilakukan oleh dosen program studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan. Penilaian ini dilakukan oleh ahli yang sudah berpengalaman dalam bidang media. Dari penilaian tersebut kita dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan serta memberikan saran pada alat Gawang Portable Berbasis Sensor laser.

Ahli media akan menilai aspek, yaitu : aspek fisik, desain, dan penggunaan yang ada di alat gawang portable berbasis sensor laser ini.

#### 5. Revisi Produk

Setelah desain produk divalidasi para ahli, maka akan dapat diketahui kelemahan dari produk gawang portable berbasis sensor laser. Kelemahan tersebut akan direvisi dan dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

## 6. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan setelah produk mendapatkan penilaian oleh ahli materi dan ahli media bahwa produk yang sedang dikembangkan sudah layak untuk dilakukan uji coba dilapangan. Uji coba produk dilakukan pada kelompok terbatas.

### 1) Uji Coba Kelompok Kecil

Subjek uji coba dalam penelitian pengembangan ini adalah ujicoba tersebut dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar. Teknik penentuan subjek uji coba dalam penelitian pengembangan ini dengan metode *purposive sampling*. Menurut Suharsismi Arikunto (2004: 84) *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan kriteria yang telah ditentukan. Uji coba dilakukan oleh 10 orang yaitu 3 pelatih dan 7 pemain dari SSO Real Madrid KU-2009 yang mewakili sebuah populasi. Menurut Branch (2009:124) berpendapat bahwa jumlah yang optimal dari sebuah kelompok kecil antara 8 dan 20. Uji coba ini terbatas sehingga didapatkan hasil baik kuantitatif maupun kualitatif dan melakukan revisi alat yang sudah dikembangkan.

### 2) Uji Coba Kelompok Besar

Setah alat yang diuji coba oleh kelompok kecil kemudian dilakukan uji coba kelompok besar yang terdiri dari 25 orang yaitu 10 pelatih dan 15 pemain dari SSO Real Madrid KU-2010.

## 1. Subyek Uji Coba

Subyek dalam penelitian pengembangan ini adalah satu orang ahli materi, satu orang ahli media, 10 orang dari SSO Real Madrid KU-2009 sebagai uji coba kelompok kecil dan 25 orang dari SSO Real Madrid KU-2010 sebagai uji coba kelompok besar. Dalam penelitian ini dilakukan di lapangan terpadu Kampus Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.

Tujuan dilakukannya uji coba ini adalah untuk memperoleh informasi apakah produk alat gawang portable berbasis sensor laser ini lebih efektif dan efisien sebagai alat latihan. Data yang diperoleh dari uji coba ini digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan alat gawang praktis yang merupakan produk akhir dalam penelitian ini. Dengan dilakukannya uji coba ini kualitas alat yang

dikembangkan benar-benar telah teruji secara empiris dan layak untuk dijadikan sebagai alat latihan yang efektif.

#### 7. Revisi Produk

Setelah desain produk sudah dilakukan dan sudah di uji cobakan ternyata masih ada revisi pada alat yaitu Penambahan sensor laser yang awalnya hanya 1 set sensor laser ditambah menjadi 2 set sensor laser.

#### 8. Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian dilakukan dengan melakukan percobaan alat gawang portable berbasis sensor laser pada tim atau SSB.

#### 9. Revisi Produk

Pada tahap ini revisi produk dilakukan setelah adanya uji coba dan masih terdapat kendala pada alat gawang portable berbasis sensor laser. Sehingga dilakukanlah revisi.

#### 10. Produk Akhir

Produk akhir dari penelitian ini adalah gawang portable berbasis sensor laser yang telah mendapat validasi oleh para ahli dan yang telah diuji cobakan kepada atlet.

### **D. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen dalam penelitian pengembangan ini adalah dengan menggunakan instrumen pengumpulan data angket.

Menurut Sugiyono (2013: 142), angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberi pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Angket dapat berupa pertanyaan-pertanyaan tertutup atau terbuka. Menurut Sugiyono (2013: 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 pengembangan alat gawang praktis ini menggunakan angket tertutup dan terbuka, dimana pada halaman berikutnya disertai kolom saran. Angket tersebut diberikan kepada dosen ahli media pembelajaran, dosen ahli materi, dan pemain.

Angket terbuka berisi ssebuah pertanyaan-pertanyaan atau pertanyaan yang sangat pokok dan mampu dijawab responden. Selain itu juga dalam angket terbuka ini tidak

memiliki anak pertanyaan. Seorang responden dituntut untuk bebas dalam memberikan sebuah jawaban atau respon yang sesuai pemikirannya.

Angket tertutup berisi sebuah pertanyaan atau pertanyaan-pertanyaan yang telah tersedia dan responden hanya tinggal memilih jawaban itu. Data yang diperoleh dari penelitian gawang portable berbasis sensor laser yang dikembangkan ini dengan menggunakan angket tertutup dan angket terbuka. Selain itu juga terdapat kolom komentar dan saran untuk responden. Angket diberikan kepada dosen ahli, pelatih, dan pemain.

#### **E. Validasi Instrumen**

Menurut Suharsimi Arikunto (2002: 144) validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat atau kesahihan suatu instrumen. Menurut Sugiyono (2002: 173), instrumen dikatakan valid bila alat ukur yang digunakan dapat mengukur dengan valid. Agar penelitian pengembangan ini valid, maka peneliti menambahkan angket dumana ahli materi dan ahli media mengisi sesuai dengan pertanyaan yang disediakan. Validasi instrumen untuk ahli materi dan ahli media dilakukan melalui konsultasi dan meminta penilaian kepada para ahli yang memiliki keahlian tentang materi yang akan diuji dan kriteria media pembelajaran.

#### **F. Reliabilitas Instrumen**

Menurut Suharsimi Arikunto (2002: 154), Reliabilitas adalah suatu instrumen harus dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengukur data. Menurut Sugiyono (2013; 175), penelitian yang reliable apabila digunakan untuk pengukuran berkali-kali menghasilkan data yang sama (konsisten).

#### **G. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data merupakan cara untuk mengetahui hasil penelitian yang dilakukan. Analisis data mencakup seluruh kegiatan mengklarifikasi, menganalisa, memaknai dan menarik kesimpulan dari semua data yang terkumpul dalam tindakan. Setelah dataterkumpul, maka data tersebut akan diolah. Teknik analisa data yang dilakukan pada penelitian ini adalah teknik analisa kuantitatif yang bersifat penilaian

menggunakan angka. Presentase dimaksudkan untuk mengetahui status sesuatu yang dipersentasasikan dan disajikan tetap berupa persentase.

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

$$\text{Rumus : } \frac{\text{SH}}{\text{SK}}$$

Keterangan :

SH : Skor Hitung

SK : Skor Kriteria / Skor Ideal

Hasil perhitungan data selanjutnya dibuat dalam bentuk persentase drngan dikalikan 100%. Setelah diperoleh persentase dengan rumus tersebut, selanjutnya kelayakan alat gawang praktis dalam penelitian pengembangan ini di golongankan dalam empat kategori kelayakan dengan menggunakan Skala sebagai berikut :

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

Tabel 1. Kategori Persentase Kelayakan Menurut Arikunto (1993: 210)

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.

Tabel 2. Indikator Angket/Instrument

Judul Penelitian	Indikator	No. Item Instrumen
<b>Pengembangan Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser Sebagai Alat Penunjang Latihan Sepakbola</b>	<b>Kegunaan Alat</b>	1,2,3,6,7,13,14,15
	<b>Kenyamanan Alat</b>	4,8,9
	<b>Kelayakan Alat</b>	<b>10,11,12</b>
	<b>Keamanan Alat</b>	<b>5</b>

Tabel 3. Kisi-Kisi Angket/Instrument

NO	Aspek yang Dinilai
1	Alat Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser dapat mudah dipahami dan digunakan
2	Fungsi alat dapat membantu seorang pelatih dalam proses melatih ketika melaksanakan latihan
3	Alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser sebagai alat variasi dalam proses latihan
4	Bahan rangka alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser nyaman digunakan oleh pelatih
5	Mudah dibawa oleh pengguna
6	Alat ini memiliki manual book
7	Manual book mudah dipahami dan jelas
8	Kemudahan dalam penggunaan dan cara kerja alat
9	Jenis bahan alat Gawang Portable Berbasis sensor Laser dari Fiber
10	Ukuran alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser yang kecil
11	Ukuran Panel Angka pada Alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser sudah sesuai
12	Ketepatan pemilihan Sensor yang digunakan sudah sesuai
13	Desain bentuk alat Gawang Portable Berbasis Sensor sudah sesuai
14	Alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser Dilengkapi dengan tombol reset
15	Lampu pada panel dapat terlihat dengan jelas



## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

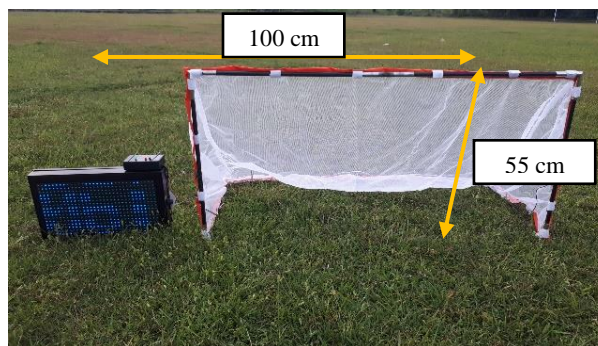
### A. HASIL PENGEMBANGAN GAWANG PORTABLE BERBASIS SENSOR LASER

Alat yang dikembangkan ini berupa gawang portable berbasis sensor laser untuk membantu pelatih dan pemain dalam proses latihan. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu pelatih dan pemain dalam membuat sebuah variasi latihan dengan menggunakan gawang portable berbasis sensor laser yang dirancang sebaik mungkin sehingga pelatih akan lebih memanfaatkan alat untuk berbagai variasi latihan permainan/*small sided games*.

Peneliti melakukan wawancara dengan pelatih SSO Real Madrid dan pemain SSO Real Madrid, selain itu juga bertanya kepada teman sekaligus pelatih dan kemudian melakukan pengecekan di internet bahwa peralatan pelatih yang bervariasi belum banyak digunakan di Indonesia terlebih pada “Pengembangan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser”. Setelah pengumpulan data dan informasi kemudian melakukan pertimbangan terkait tahap dan produk yang akan dikembangkan akan seperti apa dan kemudian dilakukan dengan menggunakan dua komponen yaitu komponen *Electronic* dan komponen *Software*. Berikut tampilan awal Gawang berbasis sensor laser:

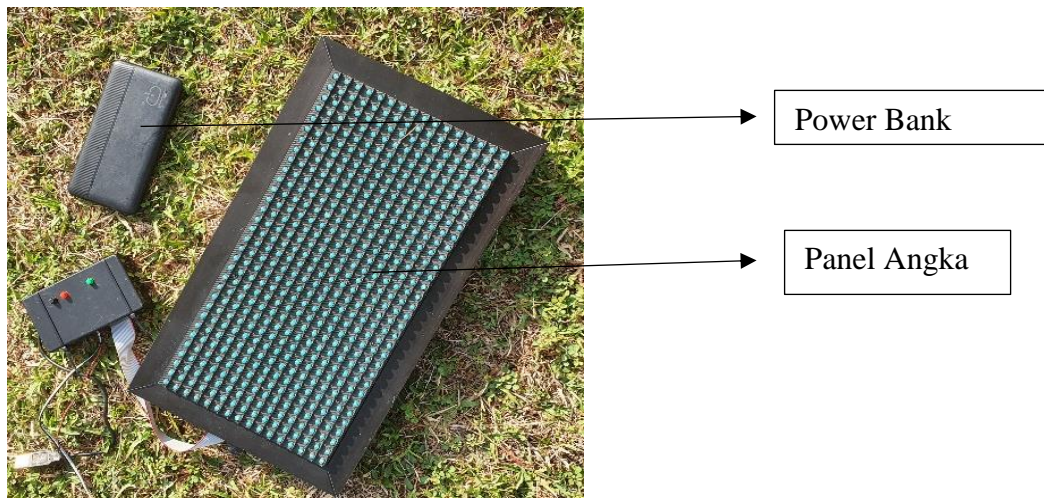
#### 1. Alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser

*Gambar 2. unit gawang sebelum perbaikan*



(sumber : Dokumentasi Pribadi)

Gambar 3. komponen elektronik dan panel angka



(sumber : Dokumen Pribadi)



(sumber : Dokumen Pribadi)

Gambar 4. Frame Gawang



(sumber : Dokumentasi Pribadi)

## B. Hasil Penelitian Produk Gawang Portable Berbasis Sensor Laser

### 1. Validasi Ahli dan Revisi

Penelitian ini dinilai oleh ahli yang sangat ahli di bidangnya, yaitu ahli materi dan ahli media.

#### a. Validasi Ahli Materi

Validasi ini dilakukan oleh dosen FIK UNY dalam bidang kepelatihan yaitu Bapak Dr. Nawan Primasoni, S.Pd.Kor.,M.Or. Dalam penilaian ini berupa angket yang sudah disusun oleh peneliti berupa aspek fisik, aspek desain dan aspek penggunaan dari alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser. Hasil dari penelitian tersebut kemudian menggunakan rumus  $SH/SK \times 100\%$  dan presentase yang di peroleh adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Validasi Ahli Materi

Ahli	Skor yang diperoleh	Skor Maximal	Prosentase	Kategori
Ahli Materi	36	40	90%	Sangat Layak

Validasi ahli ini mendapat hasil berupa skor yang diperoleh 36, skor kriteria atau skor maksimal dari angket tersebut yaitu 40 dengan prosentase yang didapat dari penilaian ini adalah 90%. Menurut Suharsimi Arikunto dalam table kategori presentase kelayakan penilaian ini dapat dikategorikan Sangat Layak. Dari penilaian ahli materi ini, mendapat beberapa saran yaitu panel angka diletakkan jauh dari gawang, suara bisa dibesarkan, warna dibuat lebih terang, jikalau bisa ditambahkan timer.

#### b. Validasi Ahli Media

Validasi ini dilakukan oleh dosen FIK UNY dalam bidang media kepelatihan yaitu Bapak Adib Febrianta, M.Pd. Dalam penialaian ini berupa angket yang sudah disusun oleh peneliti berupa aspek fisik, aspek desain dan aspek penggunaan dari alat gawang portable berbasis sensor laser. Hasil penilaian

tersebut kemudian menggunakan rumus  $SG/SK \times 100\%$  dan prosentase yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Validasi Ahli Media

Ahli	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Prosentase	Kategori
Ahli Media	69	75	92%	Sangat Layak

Validasi ahli ini mendapatkan hasil berupa skor yang diperoleh 69, skor kriteria atau skor maksimal dari angket tersebut yaitu 75 dengan prosentase yang didapat dari penilaian ini adalah 92%. Menurut Suharsimi Arikunto dalam tabel kategori prosentase kelayakan penilaian ini dapat dikategorikan Sangat Layak.

## 2. Uji Coba Produk

### 1. Uji coba skala kecil

Ujicoba ini dilaksanakan dilapangan sepakbola Terpadu UNY pada tanggal 25 Agustus 2022. Ujicoba dilakukan pada 14 orang terdiri dari 11 pemain dan 3 pelatih. Proses pertama adalah mempresentasika atau menerangkan alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser dengan cara mempraktekkan cara kerja alat, kemudian ada satu orang untkmencoba mempraktekkan menggunakan alat tersebut. Setelah itu peneliti memberikan lembar angket penelitian kepada pelatih dan pemain untuk menilai produk Gawang Portable Berbasis Sensor Laser. Haasil dari penilaian ini kemudian menggunakan rumus  $SH/SK \times 100\%$  dan presentase yang di dapat sebagai berikut :

Tabel 6. Uji Coba 1

Subjek Uji Coba	Skor yang Diperoleh	Skor Maximal	Presentase	Kategori
Pelatih dan Pemain	921	1050	87.7%	Sangat Layak

Dari tabel diatas, pada ujicoba yang dilakukan dari penilaian 14 yang terdiri dari 11 pemain dan 3 pelatih mendapatkan hasil berupa skor yang diperoleh sejumlah 921, skor kriteria atau skor maksimal dari angket tersebut yaitu 1050 dengan persentase yang didapat dari penilaian tersebut adalah 87.7%. menurut Suharsimi Arikunto dalam tabel kategori persentase kelayakan penilaian ini dapat dikategorikan Sangat Layak. Pada ujicoba ini mendapatkan saran yaitu perludiperhatikan lagi bagaimana apabila alat sensor ini terjadi eror.

## 2. Ujicoba skala besar

Ujicoba ini dilaksanakan dilapangan sepakbola Terpadu UNY pada tanggal 10 September 2022. Ujicoba dilakukan pada orang terdiri dari 20 pemain dan 5 pelatih. Proses pertama adalah mempresentasika atau menerangkan alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser dengan cara mempraktekkan cara kerja alat, kemudian ada satu orang untukmencoba mempraktekkan menggunakan alat tersebut. Setelah itu peneliti memberikan lembar angket penelitian kepada pelatih dan pemain untuk menilai produk Gawang Portable Berbasis Sensor Laser. Haasil dari penilaian ini kemudian menggunakan rumus  $SH/SK \times 100\%$  dan presentase yang di dapat sebagai berikut :

Tabel 7. Uji Coba 2

Subjek Uji Coba	Skor yang Diperoleh	Skor Maximal	Presentase	Kategori
Pelatih dan Pemain	1652	1875	88.1%	Sangat Layak

Dari tabel diatas, pada ujicoba yang dilakukan dari penilaian 25 yang terdiri dari 20 pemain dan 5 pelatih mendapatkan hasil berupa skor yang diperoleh sejumlah 1.652, skor kriteria atau skor maksimal dari angket tersebut yaitu 1.875 dengan persentase yang didapat dari penilaian tersebut adalah 88.1%. Menurut Suharsimi Arikunto dalam tabel kategori persentase kelayakan penilaian ini dapat dikategorikan Sangat Layak. Pada ujicoba ini mendapatkan saran yaitu perlu diperhatikan kembali kekuatan gawang yang dipakai.

## **2. Perbedaan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser**

Perbedaan yang diberikan penulis dalam penelitian alat gawang praktis berbasis sensor laser ini adalah sebagai berikut :

1. Material pembuatan gawang dari bahan yang ringan namun tetap kuat yaitu dengan bahan plastic fiber.
2. Gawang ini dapat di bongkar pasang sesuai kegunaan dan untuk memudahkan dalam penyimpanan.
3. Terdapat sensor laser yang berfungsi untuk menghitung bola yang memasuki gawang.

## **C. Pembahasan**

Pada awal pengembangan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser sebagai alat bantu latihan sepakbola dilihat dari aspek desain berbeda karena alat ini memiliki sensor laser , memiliki tombol tambah kurang dan reset, dan memiliki data hasil setelah melakukan dengan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser pada panel LEDnya. Proses pengembangan ini melakukan pertimbangan perancangan yang sesuai untuk dapat memasukkan komponen-komponen alat gawang portable berbasis sensor laser yang akan dikembangkan. Setelah alat sudah jadi kemudian dilakukan evaluasi oleh ahli materi dan ahli media kemudian untuk penelitian dengan uji coba pada alat.

Beberapa pembahasan yang ada dalam penelitian dan pengembangan ini sebagai berikut :

### **1. Komponen**

Kerangka alat ini menggunakan bahan Fiber Plastic. Fiber Plastic ini bahan yang kuat tetapi ketika diberikan tekanan yang sangat kuat bisa patah atau hancur. Komponen alat terdiri dari gawang dari fiber plastic, sensor laser, panel LED, dan kabel. Sensor laser terdapat pada tiang gawang yang berdiri tegak secara vertical dan panel LED bisa diletakkan sedikit jauh dari gawang supaya bisa terlihat hasilnya ketika bola memasuki gawang. Terdapat tombol tambah, kurang, dan reset yang terdapat pada kotak hitam yang menempel pada panel LED untuk memulai ulang alat tersebut agar bisa mulai dari angka NOL (0). Nama pembuat terdapat pada manual

book dari alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser. Dalam buku manual terdapat penjelasan tentang cara pemakaian alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser ini.

## 2. Hasil Akhir

Alat pengembangan ini yaitu Gawang Portable Berbasis Sensor Laser sebagai alat bantu latihan pemain dan pelatih sepakbola yang diujicobakan sebanyak 4 kali yaitu validasi ahli materi, validasi ahli media, dan uji coba skala kecil dan ujicoba skala besar kepada pemain dan pelatih. Secara keseluruhan alat ini sudah layak untuk digunakan oleh pemain dan pelatih.

Hasil yang didapat dari validasi ahli materi dengan aspek penilaian aspek materi, aspek fisik, aspek desain, aspek penggunaan sudah layak, adapun beberapa masukan dari ahli materi sebelum menyetujui untuk di uji cobakan, yaitu perlu diberikan cover pada panel LED apabila terkena bola agar tidak langsung mengenai lampu dan terjadi kerusakan. Sedangkan yang didapat dari validasi ahli media juga memberikan penilaian bahwa alat ini layak digunakan. Penilaian dari ahli materi dan media terdapat beberapa masukan yang diberikan guna meningkatkan kelayakan dari alat yang dikembangkan berupa Gawang Portable Berbasis Sensor Laser.

*Gambar 5. Berikut adalah revisi yang diberikan oleh ahli materi :*

Panel sebelum revisi



panel sesudah revisi



Selain penilaian dari ahli materi dan media juga di uji cobakan kepada 11 pemain dan 3 pelatih dan memberikan penilaian pada alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser. Uji coba tersebut akan mendapatkan hasil berupa kualitas yang sesuai dengan alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser. Dari hasil uji coba pertama ini bisa disimpulkan bahwa alat ini bisa dikategorikan sebagai alat yang layak digunakan

untuk latihan sepak bola. Kemudian diuji cobakan kembali pada skala yang lebih besar dengan diuji cobakan kepada 20 pemain dan 5 pelatih dengan membari penialian pada alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser. Hasil dari uji coba ke dua ini juga menunjukkan hasil yang positif bahwa dari penilaian yang dilakukan alat ini bisa dinyatakan layak dengan prosentase mencapai 88.1%.

Pengembangan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser sebagai alat bantu pemain dan pelatih dalam proses latihan terdiri dari berbagai komponen yang mendukung alat tersebut dan memiliki fungsinya masing-masing serta dilengkapi dengan manual book penggunaan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser. Berikut adalah tampilan alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser sebagai alat bantu pemain dan pelatih dalam proses latihan yang sudah melakukan tahap validasi ahli materi, ahli median dan uji coba



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Hasil penelitian pengembangan alat gawang praktis berbasis sensor laser ternyata alat ini benar bisa membantu proses latihan dan menambah variasi latihan bagi pelatih. Berdasarkan rumusan masalah diatas maka peneliti simpulkan bahwa gawang praktis berbasis sensor laser ini bisa menambah referensi pelatih dalam membuat program latihan, dan menambah temuan bagi peneliti lain agar bisa dikembangkan kembali. Gawang praktis berbasis sensor laser ini merupakan alat yang mudah digunakan dengan cara merangkai gawang dan kemudian menyambungkan kabel USB dengan *power* dengan menggunakan *Power bank* yang terdapat pada panel LED. Dengan fitur yang diberikan berupa tampilan angka menggunakan panel LED dan dilengkapi dengan tombol reset untuk memudahkan untuk kegiatan latihan berikutnya. Sehingga dengan adanya alat ini peneliti ingin semakin banyak variasi latihan yang baru untuk pemain sepakbola khususnya latihan *passing*.

Dari hasil pengembangan ini dapat dikatakan sangat layak digunakan katrena penilaian dilihat dari validasi ahli materi, validasi ahli media, uji kelompok kecil, dan uji kelompok besar. Penilaian dari penelitian ini menggunakan rumus  $SH/SK \times 100\%$  dan kategori prosentase yang didapat yaitu  $<21\%$  = Sangat Tidak Layak,  $21\%-40\%$  = Tidak Layak,  $41\%-60\%$  = Cukup Layak,  $61\%=80\%$  = Layak,  $81\%-100\%$  = Sangat Layak. Hasil dari validasi ahli materi mendapat skor 36 dari skor maksimal 40 dengan hasil presentase 90% dan dapat di kategorikan sangat layak digunakan. Hasil dari validasi ahli media diperoleh skor 69 dari maksimal skor 75, dengan hasil prosentase sebesar 92% dan dikategorikan sangat layak.

Hasil uji coba yang dilakukan peneliti yang dilakukan dua kali tahapan dengan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Hasil uji kelompok kecil yang terdiri dari 11 pemain dan 3 pelatih memperoleh skor 921 dari skor maksimal sebesar 1050 dan diperoleh hasil prosentase sebesar 87.7% sehingga dikategorikan sangat layak digunakan. Hasil uji kelompok besar yang dilakukan 25 pemain dan 5 pelatih mendapat skor 1652 dari skor maksimal 1875 sehingga diperoleh hasil prosentase sebesar 88.1% dan dikategorikan sangat layak digunakan.

Dengan hasil uji coba dan validasi oleh ahli yang dilakukan peneliti dapat disimpulkan bahwa alat gawang praktis berbasis sensor laser ini layak dan bagus untuk dikembangkan lagi dengan memperhatikan kembali ketepatan alat dan ketahanan alat terhadap benturan bola. Dan akan lebih bagus apabila bisa diaplikasikan pad gawang yang sesungguhnya.

## **B. Saran**

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti. Pengembangan yang dilakukan yaitu sebuah alat gawang praktis berbasis sensor laser sebagai alat bantu pelatih dan pemain untuk menambah variasi latihan yang telah mendapat penilaian dari ahli materi, ahli media, uji kelompok kecil dan uji kelompok besar. Adapun saran khususnya bagi pelatih, alat gawang praktis berbasis sensor laser ini dapat dijadikan penambah variasi latihan yang dilakukan pelatih dan pemain sehingga latihan yang di berikan lebih bervariasi, efektif dan efisien. Selain itu alat ini juga bisa digunakan sebagai penunjang latihan mandiri pemain untuk menambah kemampuan dan variasi latihan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian; Suatu Pendekatan Praktek Edisi Revisi*. Jakarta. PT Rineka Cipta.
- Bimo. M (2020, Agustus ). Sejarah dan Perkembangan Stadion, Tak Melulu Soal Kualitas Rumput. <https://gantigol.com/blog/post/sejarah-dan-perkembangan-stadion-tak-melulu-soal-kualitas-rumput>
- Djoko P.I. (2018). *Dasar-dasar Latihan Olahraga untuk Menjadi Atlet Juara*. Yogyakarta: Pohon Cahaya.
- Erfiyanto D. N. (2016). *Pengembangan Alat Pelontar Bola Multifungsi*. Skripsi. Yogyakarta: FIK UNY.
- Fadillah, R (2009). *Ayo Bermain Sepakbola*. Banten: Kenanga Pustaka Indonesia.
- Furqon H., M.(1995). *Teori Umum Latihan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Press.
- Mamduh, N. (2020, Januari 16). 7 Teknologi Canggih di Liga-liga Sepakbola Top Dunia. <https://telset.id/288649/7-teknologi-canggih-di-liga-liga-sepakbola-top-dunia/>.
- Mielke, Danny. (2007). *Dasar-Dasar Sepak Bola*. Bandung: Pakar Karya
- Nawan, P, Sulistyono. (2016). *Pedoman Penyusunan Formasi dan Strategi Bermain Sepakbola*. Yogyakarta : Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY.
- Septo M.R. (2018). *Pengembangan alat target tendangan untuk melatih akurasi shooting pemain sepakbola*. Skripsi. Yogyakarta: FIK UNY.
- Silitonga, Arisman. (2019). *Efektifitas latihan shortpass berpasangan dan shortpass dengan target gawang kecil terhadap keterampilan shortpass dalam permainan sepakbola di ssb gelora muda sleman usia 11-12 tahun*. Skripsi. Yogyakarta: FIK UNY.
- Solehudin. (2018, November ). *Pengertian, Macam-macam, Jenis Sensor*. <https://www.jatikom.com/2018/11/macam-macam-sensor-penjelasan-gambar.html>.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono .(2012). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung : Alfabeta
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Tangkudung. James, *Kepelatihan Olahraga*, Jakarta: Cerdas Jaya: (2012).

## **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Lembar Konsultasi



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 : 045/PKL/1/2020  
Lamp. : 1 Eksemplar proposal  
Hal : Bimbingan Skripsi

Kepada Yth

Bapak : Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes

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

Nama : Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM : 16602244021

Dan telah mengajukan proposal skripsi dengan judul/topik :

PENGEMBANGAN GAWANG PRAKTIS BERBASIS SENSOR LASER SEBAGAI ALAT  
PENUNJANG LATIHAN SEPAKBOLA

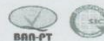
Demikian atas kesediaan dan perhatian dari Bapak/Ibu disampaikan terima kasih.

Yogyakarta, 23 Januari 2020

Kajur PKL

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

*\*) Blangko ini kalau sudah selesai  
Bimbingan dikembalikan ke Jurusan PKL  
Menurut BAN PT lama Bimbingan minimal 8 kali*





LEMBAR KONSULTASI

Nama : Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM : 16602244021  
Pembimbing : Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes

No	Hari/Tgl.	Permasalahan	Tanda tangan Pembimbing
1.	27/01/2020	Analisis berdasarkan penelitian berbasis Produk.	
2.	10/02/2020	Menyusun materi tambahan untuk Revisi / BAB III	
3.	17/06/2020	Produksi alat agar bisa dirancah	
4.	22/09/2020	Mendesain buku manual / panduan yang mendeskripsikan alat / produk	
5.	00/11/2021	Melakukan Revisi alat agar dapat menggunakan 2 laser.	
6.	12/01/2022	Buat draf validasi ahli medika dan ahli materi kemasyarakatan untuk dibuktikan validasi.	
7.	13/07/2022	Melakukan uji coba skala kecil	
8.	30/08/2022	Lanjut untuk uji coba skala besar	
9.	26/05/2023	Konsultasi skripsi BAB I sampai BAB V	
10.	26/07/2023	Meminta persetujuan TUGAS AKHIR SKRIPSI	

Ketua Departemen PKO

Dr. Fauzi, M.Si  
NIP. 19631228 199002 1 002

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

## Lampiran 2. Lembar Izin Penelitian

SURAT IZIN UJI INSTRUMEN

<https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-uji-instrumen>



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-530826, Fax 0274-513092  
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas\_fik@uny.ac.id

Nomor : 229/UN34.16/LI/2022  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : Permohonan Izin Uji Instrumen Penelitian

9 Agustus 2022

Yth. Selabora FIK UNY  
Kantor selabora UNY (GOR UNY sayap barat), Jalan Colombo no. 1, Yogyakarta telp.  
0895328841133

Kami sampaikan dengan hormat kepada Bapak/Ibu, bahwa mahasiswa kami berikut ini:

Nama : Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM : 16602244021  
Program Studi : Pendidikan Kepeleatihan Olahraga - S1  
Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN GAWANG PORTABLE BERBASIS SENSOR LASER  
Waktu Uji Instrumen : 10 - 27 Agustus 2022

bermaksud melaksanakan uji instrumen untuk keperluan penulisan Tugas Akhir. Untuk itu kami mohon dengan hormat Ibu/Bapak berkenan memberikan izin dan bantuan seperlunya.

Atas izin dan bantuannya diucapkan terima kasih.



Wakil Dekan Bidang Akademik,

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

Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.  
NIP. 19820815 200501 1 002



### Lampiran 3. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

**INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK AHLI MATERI**

Hal : Permohonan Validasi Angket/Kuesioner Oleh Ahli Materi  
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,  
Bapak Dr. Nawan Primasoni, S.Pd.Kor., M.Or.  
Dosen Prodi Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Di Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM : 16602244021  
Prodi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Judul TAS : "Pengembangan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser"

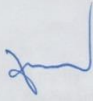
Dengan hormat mohon bapak berkenan memberikan penilaian pada Angket / Kuesioner terhadap penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, Bersama ini saya lampirkan:

(1) Kisi – kisi instrument validasi angket / kuesioner penelitian TAS.

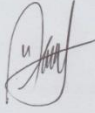
Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian bapak saya ucapkan terimakasih.

Mengetahui,  
Yogyakarta, 2<sup>9</sup> Juni 2022  
pemohon,

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Siswantoyo S.Pd., M.Kes., AIFO  
NIP. 197203101999031002



Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM. 16602244021

**Angket Penilaian**  
Petunjuk penilaian instrument :

## Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Ahli Media

**INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK AHLI MEDIA**

Hal : Permohonan Validasi Angket/Kuesioner Oleh Ahli Media  
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,  
Bapak Adib Febrianta, M.Pd.  
Dosen Prodi Pendidikan Keperawatan Olahraga  
Di Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM : 16602244021  
Prodi : Pendidikan Keperawatan Olahraga  
Judul TAS : "Pengembangan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser"


Dengan hormat mohon bapak berkenan memberikan penilaian pada Angket / Kuesioner terhadap penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, Bersama ini saya lampirkan:


(1) Kisi – kisi instrument validasi angket / kuesioner penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian bapak saya ucapkan terimakasih.

Mengetahui,  
Yogyakarta, 29 Juni 2022  
pemohon,

Dosen Pembimbing

  
Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
NIM. 16602244021

  
Prof. Dr. Siswantoyo S.Pd., M.Kes., AIFO  
NIP. 197203101999031002

**Angket Penilaian**  
**Petunjuk penilaian instrument :**

## Lampiran 5. Lembar Validasi Ahli Materi

1. Berilah tanda check list (v) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pertanyaan.
2. Jika perlu berilah komentar, pendapat atau saran pada kolom yang tersedia.
3. Keterangan penilaian
  - a. **STL** : Sangat Tidak Layak
  - b. **TL** : Tidak Layak
  - c. **CL** : Cukup Layak
  - d. **L** : Layak
  - e. **SL** : Sangat Layak

**Berilah Tanda Check List (V) dan Komentar atau Saran pada Kolom Penilaian dan Kolom Keterangan yang Tersedia**

No	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		STL	TL	CL	L	SL
1	Materi "Alat Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser" digunakan untuk sepakbola.				✓	
2	Materi yang ditampilkan " Pengembangan Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser" mudah dipahami oleh pengguna.					✓
3	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna sehingga alat mudah digunakan.				✓	
4	Materi yang disajikan jelas memiliki tujuan untuk memberikan keefektifan alat dibanding alat yang masih manual.				✓	
5	Desain alat yang praktis dan portable.					✓
6	Rancangan alat sudah dibuat seefisien mungkin.					✓
7	Alat Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser dapat di bongkar / pasang.				✓	
8	Alat Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser mudah dioperasikan.					✓

**Pertanyaan :**

1. Apakah media "Pengembangan Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser" ini sudah layak disebut alat bantu latihan ?

Jawaban :

.....  
*Bisa sebagai alat bantu latihan*  
 .....  
 .....

2. Apakah media "Pengembangan Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser" ini sudah layak untuk diujicobakan tanpa revisi ?

Jawaban :

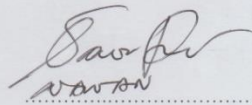
.....  
Layak . tanpa revisi  
.....  
.....

Saran :

- .....  
- Paul after diolah jadi dari gawang  
- Severe b.d. diturunkan  
- Waku diturunkan  
- Jikalau bisa ditambahkan timer  
.....

Yogyakarta, Juni 2022

Ahli Materi,

  
.....  
Sapri

## Lampiran 6. Lembar Validasi Ahli Media

1. Berilah tanda check list (v) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pertanyaan.
2. Jika perlu berilah komentar, pendapat atau saran pada kolom yang tersedia.
3. Keterangan penilaian
  - a. **STS** : Sangat Tidak Layak
  - b. **TS** : Tidak Layak
  - c. **CL** : Cukup Layak
  - d. **L** : Layak
  - e. **SL** : Sangat Layak

**Berilah Tanda Check List (V) dan Komentar atau Saran pada Kolom Penilaian dan Kolom Keterangan yang Tersedia**

No	Pernyataan	Penilaian				
		STL	TL	CL	L	SL
<b>I</b>	<b>Aspek Fisik</b>					
1	Frame gawang berdiameter 10mm					✓
2	Panel LED menggunakan P10 16x30cm				✓	
3	Sumber power menggunakan power bank	✗				✓
4	Sensor laser				✓	
<b>II</b>	<b>Aspek Desain</b>					
	<b>Isi</b>					
A	5. Ukuran alat 100x50cm					✓
	6. Penataan alat panel				✓	
	7. Warna dan tampilan alat					✓
	8. Bentuk alat				✓	
B	<b>Tulisan</b>					
	9. Ukuran tulisan pada buku panduan					✓
	10. Penataan tulisan pada buku panduan					✓
	11. Gambar pada buku panduan				✓	
	12. Contoh panduan pada buku panduan					✓
<b>III</b>	<b>Aspek Penggunaan</b>					
13	Memberikan keefektifan penggunaan					✓
14	Latihan lebih efisien dan efektif				✓	
15	Membantu pelatih untuk melatih atlet					✓

**Pertanyaan :**

1. Apakah media "Pengembangan Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser" ini sudah layak disebut alat bantu latihan ?

Jawaban :

Sudah layak sebagai alat bantu latihan

2. Apakah media "Pengembangan Gawang Praktis Berbasis Sensor Laser" ini sudah layak untuk diujicobakan tanpa revisi ?

Jawaban :

Perlu ada revisi kembali sebelum diujicobakan

**Saran :**

- Perlu dicek kekuatan gawang jika terkena bola
- alangkah lebih baik apabila ada pelindung untuk panel LED
- cek kembali fungsi sensor sebelum digunakan

Yogyakarta, 28 Juni 2022

Ahli Media,



Adib Febrianta, M.Pd

Lampiran 7. Hasil Presentase Uji Kemplompok Kecil dan Uji Kelompok Besar

Tabel presentase uji kelompok kecil

Subjek Uji Coba	Skor yang Diperoleh	Skor Maximal	Presentase	Kategori
Pelatih dan Pemain	921	1050	87.7%	Sangat Layak

Tabel presentase uji kelompok besar

Subjek Uji Coba	Skor yang Diperoleh	Skor Maximal	Presentase	Kategori
Pelatih dan Pemain	1652	1875	88.1%	Sangat Layak

Lampiran 8. Dokumentasi

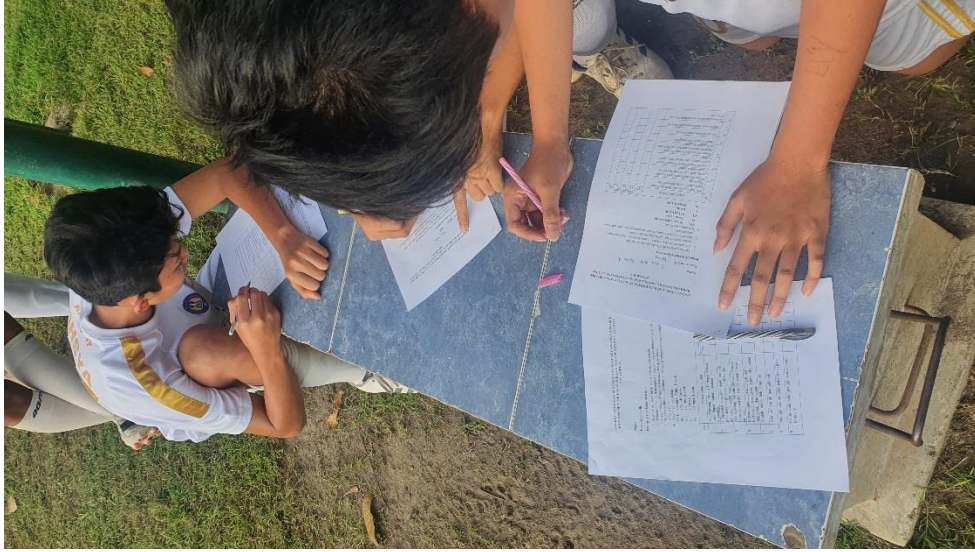


(Gambar Persiapan Passing ke Gawang)



(Gambar Bola Memasuki Gawang)





(Gambar Pengisian Angket)



(Gambar Pengisian Angket)

**MANUAL BOOK**  
**GAWANG PRAKTIS BERBASIS SENSOR LASER**  
**SEBAGAI PENUNJANG LATIHAN SEPAKBOLA**



Disusun oleh:  
Akmal Dwi Fiqhi Saputra  
Prof. Dr. Siswantoyo, S.Pd., M.Kes., AIFO

**PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA**  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN**  
**KESEHATAN**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

# **KATA PENGANTAR**

Gawang portable berbasis sensor laser merupakan alat bantu latihan bagi pelatih dan pemain sepakbola. Dengan perkembangan teknologi di Indonesia masih belum banyak perlengkapan sepakbola yang berbasis digital terutama pada gawang. Dengan dikembangkannya alat ini diharapkan pelatih bisa menjadikan latihan yang lebih bervariasi dalam proses latihan. Diharapkan alat ini akan mempermudah pelatih dalam proses latihan dan mempermudah bagi pemain untuk melakukan latihan secara individu maupun secara tim.

Akmal Dwi Fiqhi Saputra

## DAFTAR ISI

Sampul dalam.....	1
Kata pengantar.....	2
Daftar isi.....	3
Bab I Pendahuluan.....	5
Bab II Perkembangan IPTEK Pada Sepakbola.....	6
1. Stadion.....	6
2. Spider cam.....	7
3. Jam referee third eye.....	8
4. Gps sport vest.....	9
5. Goal line technology.....	10
6. Video assistance referee.....	11
Bab III Pengembangan Gawang Portable.....	12
1. Pengertian gawang.....	12
2. Pengertian sesor.....	13
3. Pengertian portable.....	14
4. Pengembangan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser.....	14
Bab IV Penggunaan Alat Gawang Portable Berbasis Sensor.....	15
1. Spesifikasi Alat.....	15
a. Box Kontrol.....	15
b. Panel LED.....	16
c. Frame Gawang.....	17
2. Merakit alat.....	18
3. Penggunaan dalam latihan.....	18
BAB V Kesimpulan.....	22
Daftar pustaka.....	23

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. Latar belakang**

Sepakbola merupakan salah satu cabang olahraga yang sangat populer dan banyak digemari diberbagai lapisan masyarakat tanah air kita Indonesia. Olahraga ini diminati oleh banyak orang karena dapat di nikmati karena bisa dinilai sebagai olahraga yang ekonomis serta dapat dimainkan mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Hingga kini permainan sepakbola terus mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan jaman dan semakin banyak orang memainkan olahraga ini di berbagai penjuru dunia. Di era modern seperti sekarang ini terutama untuk olahraga sepakbola, ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu faktor penting untuk mencetak sumber daya manusia yang berkualitas.

Kemampuan memodifikasi serta pendekatan yang paling tepat merupakan sarana yang efektif untuk mencapai tujuan pelaksanaan latihan dan sekaligus sebagai upaya meningkatkan kualitas latihan, sehingga proses latihan dapat berjalan lebih bervariasi dan tidak menjenuhkan. Memodifikasi sarana dan prasarana tidak akan mengurangi aktivitas pemain dalam melakukan aktivitas gerak. Namun justru sebaliknya dengan memodifikasi sarana dan prasarana latihan, proses latihan akan berjalan efektif dan menyenangkan.

Salah satu sarana dan prasarana yang digunakan untuk latihan adalah gawang. Gawang adalah sebuah rintangan yang dibuat oleh manusia maupun alamiah. Dalam pertandingan sepakbola, penggunaan gawang sangat penting dalam permainannya, karena gawang merupakan sarana yang dipergunakan untuk menentukan gol atau tidaknya bola yang ditendang atau disundulkan ke arah gawang. Proses penentuan gol tersebut berdasarkan pada lewatnya atau tidak bola melalui garis gawang yang ditarik dari 2 tiang gawang tersebut



## **BAB II**

# **PERKEMBANGAN IPTEK PADA SEPAK BOLA**

### **1. Stadion**

Stadion memiliki sejarah yang panjang dalam dunia persepakbolaan. Dari lapangan yang memiliki tribun, hingga berubah menjadi stadion modern dengan sederet fasilitas yang mutakhir. Lapangan dahulu belum memiliki garis tepi, melainkan menggunakan pagar yang mengelilingi lapangan. Lapangan hanya berupa hamparan tanah berumput dengan dua gawang dari dua batang kayu/pohon. Perkembangan teknologi pada stadion berupa : garis lapangan, tribun penonton, dan fasilitas stadion.



(Gambar: 1. Stadion)

<https://telset.id/288649/7-teknologi-canggih-di-liga-liga-sepak-bola-top-dunia/>

## 2. SpyderCam

Spidercam adalah sistem yang memungkinkan film dan televisi kamera untuk bergerak baik secara vertikal dan horizontal di daerah yang telah ditentukan, biasanya lapangan bermain dari acara olahraga seperti lapangan sepak bola atau lapangan tenis. Perangkat spidercam, digunakan untuk menghasilkan view tiga dimensi atau 3D dalam pertandingan.

Spidercam merupakan perangkat kamera yang mampu bergerak tanpa dibatasi oleh kendala di atas tanah. Kamera ini dengan mudah dan dengan tenang mengikuti perintah pilot atau operator. Pengoperasiannya menggunakan empat motor derek yang ditempatkan di setiap sudut lapangan. Operator menggunakan remote control untuk menggerakkan kamera yang dipasang pada kawat baja yang terhubung ke kamera carrier-gyro-stabil, atau dolly, dengan menggunakan sistem robot. Pergerakan bukan hanya pada kamera, tetapi juga pada penggerakannya.



(Gambar: 2. Spider Cam)

<https://www.bolatimes.com/boladunia/2018/06/25/190000/mengenal-spidercam-kamera-canggih-di-piala-dunia-2018>



### 3. Jam Refree Third Eye

Andy Kurovet seorang desainer, membuat jam khusus untuk wasit sepak bola yang diberi nama Referee Third Eye yang dilengkapi dengan bluetooth sehingga asisten wasit hingga wasit cadangan bisa langsung mengirim sinyal jika terjadi Gol, offside atau pelanggaran. Hal ini dikarenakan wasit kontroversi keputusan yang kurang tepat.



(Gambar: 3. Jam Refree Third Eye)

<https://telset.id/288649/7-teknologi-canggih-di-liga-liga-sepak-bola-top-dunia/>

### 4. GPS Sport Vest

Teknologi selanjutnya adalah GPS Sport Vest. Teknologi ini dikembangkan oleh Australian Institute of Sport (AIS) dan Cooperative Research Centres (CRC) dan diperkenalkan ke publik pada tahun 2006. Bentuk GPS Sport Vest sepiintas menyerupai Bra. Namun, jika ditelisik lagi, ternyata GPS Sport Vest memiliki kotak yang akan mengumpulkan data mengenai pergerakan pemain, jarak

tempuh dan kecepatan berlari pemain. Data-data tersebut nantinya dikirim ke aplikasi yang terhubung di *smartphone*.



(Gambar: 4. GPS Sport Vest)

<https://telset.id/288649/7-teknologi-canggih-di-liga-liga-sepak-bola-top-dunia/>

## 5. Goal Line Technology (GLT)

Goal Line Technology mampu membantu hakim garis dan wasit untuk mengesahkan gol dari sebuah tim atau tidak. Teknologi ini dikembangkan oleh FIFA sejak 2010, dan diuji coba dua tahun setelahnya. Dasar diciptakannya Goal Line Technology ini berdasarkan beberapa keputusan kontroversial wasit yang terjadi di Liga Premier Inggris, Piala Dunia 2010, dan Euro 2012. Keputusan wasit dianggap kontroversial karena menganggap sebuah gol tidak sah padahal banyak yang melihat jika bola sudah masuk ke gawang. Cara kerja Goal Line Technology terdiri dari dua metode. Pertama, dengan menanamkan kabel tipis di bawah rumput atau

GoalRef. Kabel tipis akan ditanam sedalam 15-20 cm di dalam tanah dan sekitar gawang. Selanjutnya, kabel akan terhubung dengan bola yang telah dipasang *microchip*.



(Gambar: 4. Goal Line Technology)

<https://telset.id/288649/7-teknologi-canggih-di-liga-liga-sepak-bola-top-dunia/>

## 6. Video Assistance Referee (VAR)

VAR atau disebut juga sebagai Video Assistant Referee. Teknologi VAR di sepak bola pertama kali digunakan pada Agustus 2016 dalam pertandingan di Major League Soccer (MLS) Amerika Serikat. Seperti namanya, VAR mampu membantu wasit dalam mengambil keputusan yang tepat dan adil. VAR adalah teknologi yang didukung oleh 33 kamera yang menangkap segala kejadian di lapangan hijau. Dari 33 kamera tersebut, terdapat 8 kamera *super slow-motion* dan 4 kamera *ultra slow-motion* yang mampu merekam dengan detail momen-momen yang berlangsung

cepat. VAR juga didukung oleh 4 wasit VAR atau AVAR yang mengantongi lisensi resmi dari FIFA.



(Gambar: 5. Video Assistance Referee)

<https://telset.id/288649/7-teknologi-canggih-di-liga-liga-sepak-bola-top-dunia/>

## **BAB III**

### **Pengembangan Gawang Portable**

#### **1. Pengertian Gawang**

Gawang dalam permainan sepakbola adalah tujuan akhir pemain dalam setiap pertandingan. Maksudnya adalah setiap pemain berusaha memasukkan bola ke gawang lawan sebanyak-banyaknya dan berusaha mempertahankan gawangnya sendiri agar tidak kebobolan oleh lawan.

Terdapat dua gawang dalam setiap permainan sepakbola, yang ditempatkan digaris akhir masing-masing daerah dan saling berhadapan. Gawang terbuat dari bahan metal yang tidak berbahaya bagi pemain dan gawang berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 7.32 m dan tinggi 2.44 m. Pada bagian belakang gawang diberikan jaring atau jala yang bertujuan untuk menahan laju bola ketika sudah memasuki gawang dan untuk mengetahui terjadinya gol.



(Gambar : 6. Gawang)

(<https://www.datra.id/id/produk-kami/gawang-dengan-sistem-free/hanging/>)

## 2. Pengertian Sensor

Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

Berikut merupakan macam-macam sensor, yaitu sensor cahaya, sensor tekanan, sensor proximity, sensor ultrasonic, sensor kecepatan, sensor magnet, sensor penyandi (encoder), sensor suhu, sensor flow meter, flame sensor.



(Gambar : 7. Macam-macam Sensor)

<https://www.jatikom.com/2018/11/macam-macam-sensor-penjasannya-gambar.html>

### **3. Pengertian Portable**

Portable merupakan kata sifat yang dapat mengubah kata benda atau kata ganti. Portable dapat berarti mudah dibawa - bawa dan senang memakai atau menggunakan sesuatu. Biasanya portable digunakan dalam menggunakan suatu benda atau memanfaatkan suatu benda. Portable juga dapat berarti keefisienan pemakaian.

### **4. Pengembangan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser**

Di Indonesia dalam proses melatih sepakbola masih belum menggunakan alat yang bervariasi dan bisa digolongkan masih kurang. Kebanyakan masih menggunakan alat yang terbuat dari bahan besi dan memakan tempat dalam penyimpanannya.

Gawang portable berbasis sensor laser masih belum digunakan oleh pelatih-pelatih di Indonesia. Karena kebanyakan masih menggunakan gawang yang terbuat dari besi yang berat dan tidak bisa di bongkar-pasang ketika setelah digunakan. Dengan adanya gawang portable berbasis sensor laser diharapkan mampu mempermudah pelatih dalam proses latihan dengan menggunakan gawang praktis sebagai target latihan.

Alat yang dikembangkan ini berupa gawang portable berbasis sensor laser untuk membantu pelatih dan pemain dalam proses latihan. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu

pelatih dan pemain dalam membuat sebuah variasi latihan dengan menggunakan gawang portable berbasis sensor laser yang dirancang sebaik mungkin sehingga pelatih akan lebih memanfaatkan alat untuk berbagai variasi latihan permainan/*small sided games*.

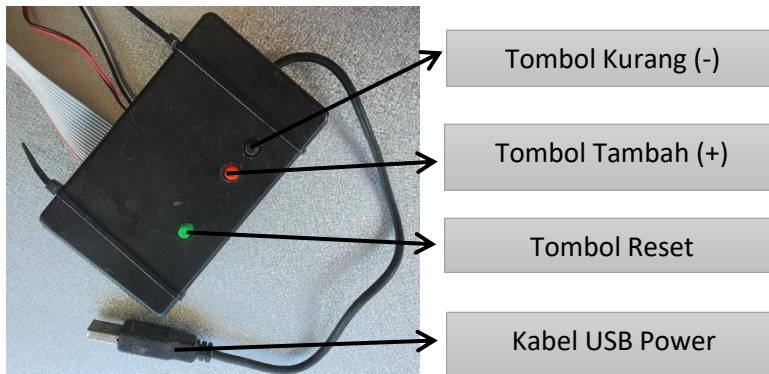


# BAB IV

## PENGUNAAN ALAT GAWANG PORTABLE BERBASIS SENSOR LASER

### 1. Spesifikasi Alat

#### 1. Box Kontrol



#### Keterangan

##### 1. Tombol reset

Tombol ini digunakan ketika sudah selesai melakukan latihan untuk mengulang pada angka nol (0) pada panel.

##### 2. Tombol tambah (+)

Tombol ini bisa digunakan ketika latihan apabila tiba-tiba alat tidak merespon ketika bola masuk ke gawang.

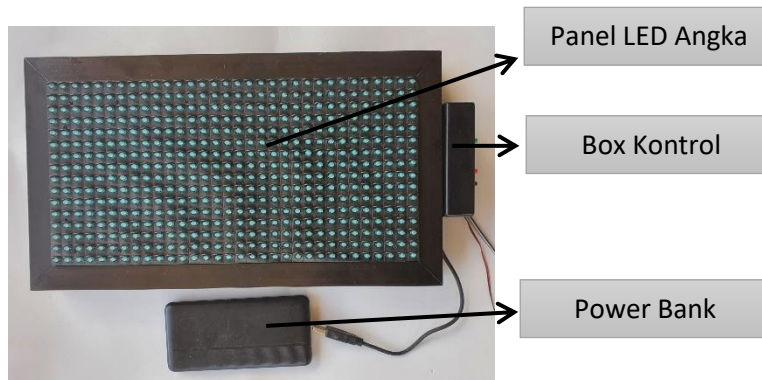
##### 3. Tombol kurang (-)

Tombol ini bisa digunakan ketika sensor pada gawang menghitung bola yang masuk ke gawang terlalu banyak.

#### 4. Kabel USB

Kabel ini digunakan untuk menghubungkan sensor gawang ke sumber tenaga untuk memfungsikan panel angka dan system sensor.

## 2. Panel LED



#### Keterangan

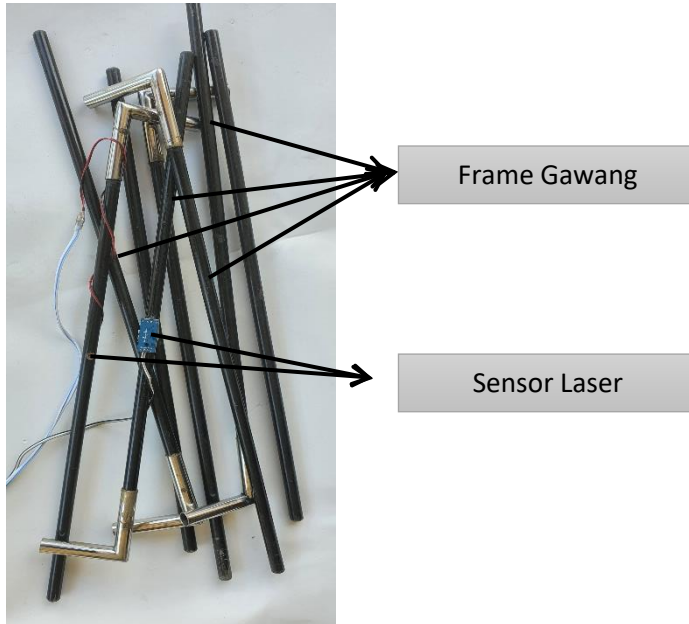
##### 1. Power Bank

Power Bank bisa digunakan sebagai sumber energi untuk menyalakan panel angka dan sensor laser yang akan digunakan.

##### 2. Panel LED Angka

Panel ini digunakan untuk memunculkan angka pada alat sensor gawang ini.

### 3. Frame Gawang



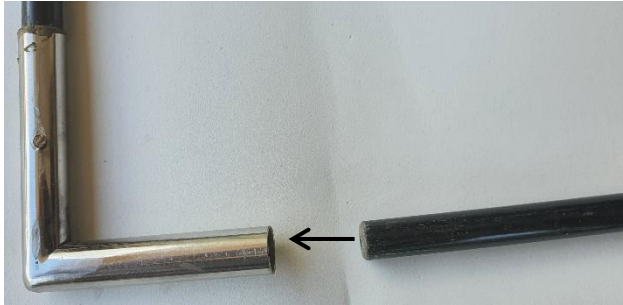
#### 1. Frame Gawang

Alat ini sebagai bagian untuk membentuk gawang yang bisa di bongkar-pasang kembali.

#### 2. Sensor Laser

Alat sensor ini digunakan sebagai penanda penghitungan pada alat gawang tersebut.

## 2. Merakit alat



Untuk merakit alat Gawang Portable Berbasis sensor ini adalah sebagai berikut :

1. Sambungkan frame gawang dengan seperti gambar diatas.
2. Kemudian atur posisi cahaya laser agar tepat pada panel penerima cahaya laser.
3. Agar posisi tepat dan tidak bergeser berikan pasak pada frame pada lapangan.
4. Sambungkan kabel USB ke Powerbank sebagai sumber tenaga.
5. Pencet tombol reset berwarna hijau pada box control agar panel menunjukkan angka 0 (nol).
6. Alat siap digunakan.

### 3. Penggunaan dalam latihan


1. Gawang sensor ini bisa digunakan untuk latihan target passing. Indikator keberhasilan latihan dengan gawang sensor ini adalah berapa banyak bola yang berhasil memasuki gawang. Banyaknya bola yang memasuki gawang akan muncul pada panel LED yang akan menunjukkan jumlah angka yang akan otomatis menambah jumlah ketika bola memasuki gawang. Variasi latihan yang dapat dilakukan adalah dengan mengubah jarak gawang sebagai target passing. Gawang sensor ini juga bisa

digunakan sebagai penunjang latihan small sided game dalam proses latihan. Berikut contoh sesi latihan passing yang bisa dilakukan dengan gawang sensor :

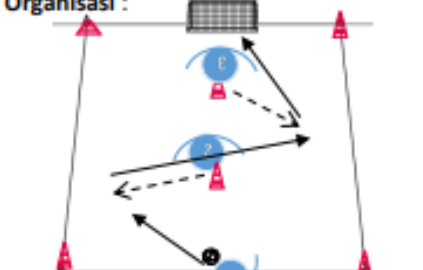
### Sesi latihan 1

<p><b>Organisasi :</b></p> 	<p><b>Regulasi :</b></p> <p><u>Pemain 1 passing ke tengah</u>  <u>kemudian pemain 2 melakukan passing kearah gawang</u>  <u>Dilakukan dengan kaki kanan</u>  <u>Kemudian melakukan dengan kaki kiri</u></p>
--	---

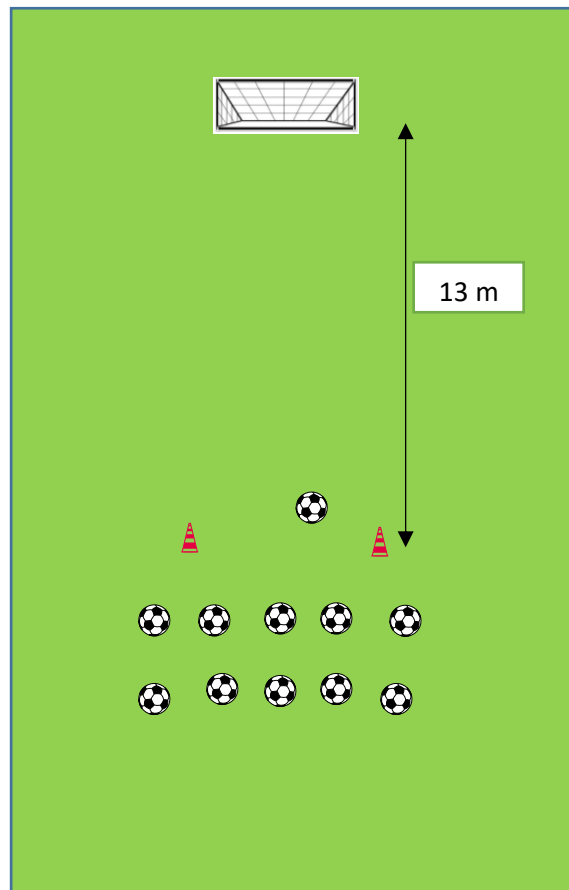
### Sesi latihan 2

<p><b>Organisasi :</b></p> 	<p><b>Regulasi :</b></p> <p>Drill momen passing diantara lawan</p> <p>Grid : 12 meter (sesuaikan level anak)</p>
--	--

### Sesi latihan 3

<p><b>Organisasi :</b></p> 	<p><b>Regulasi :</b></p> <p>Dril passing dan membuka ruang</p> <p>Grid : 12 meter (sesuaikan level anak)</p>
--	--

2. Selain sebagai penunjang latihan, Gawang sensor ini juga bisa digunakan sebagai salah satu instrumen tes untuk pemain sepakbola untuk mengukur akurasi passing. Berikut gambar pelaksanaan tes passing :



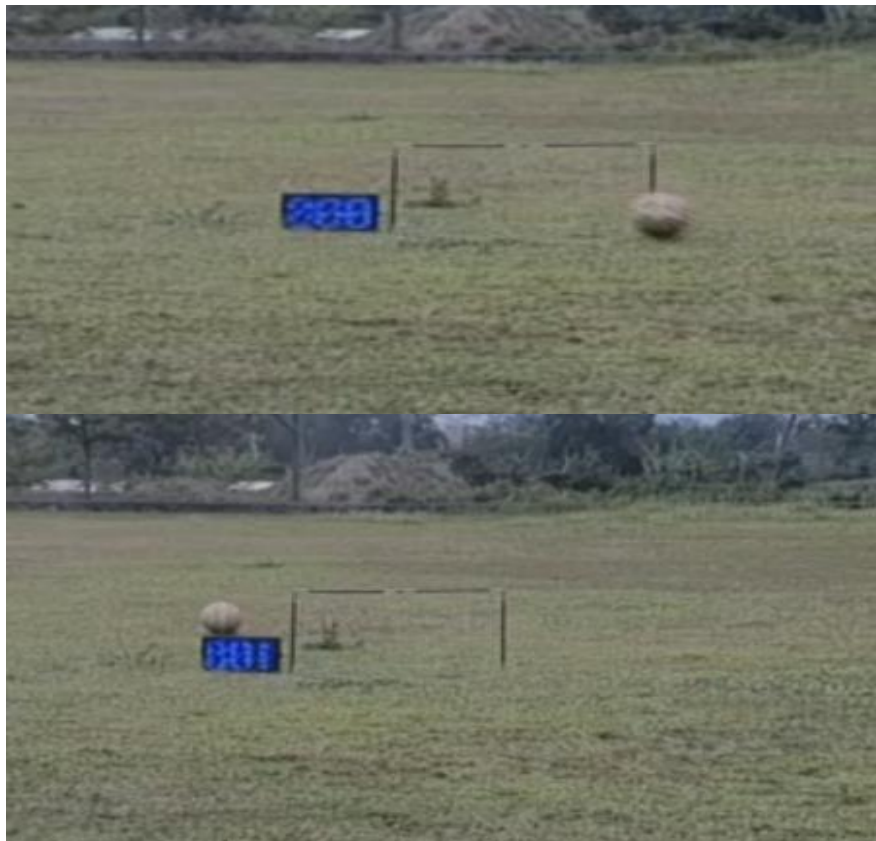
Untuk instrumen tes dapat dilakukan dengan beberapa variasi merubah jarak antara gawang dan siswa tes passing. Missal bisa dilakukan dengan jarak 10 meter, 13 meter, 15 meter bahkan sampai 25 meter.

3. Contoh visualisasi penggunaan Gawang Portable Berbasis Sensor Laser.

1. Ketika gawang siap digunakan panel menunjukkan angka 0 tiga digit.



2. Ketika bola memasuki gawang



## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

Gawang Portable Berbasis Sensor merupakan suatu hasil pengembangan dari beberapa alat latihan yang sudah ada. Di masa sekarang ini teknologi yang semakin berkembang di bidang apapun termasuk di sepakbola pun juga mengikuti perkembangan teknologi. Dari beberapa aspek yang ada di sepakbola sarana dan prasarana juga terus mengalami perkembangan. Salah satu yang dikembangkan oleh penulis adalah gawang, yaitu Gawang Portable Berbasis Sensor Laser. Suatu gawang yang berukuran Panjang 100CM x Tinggi 50CM x Lebar 50CM yang dilengkapi dengan sensor laser untuk menghitung banyaknya bola yang masuk ke gawang tersebut. Gawang ini dapat digunakan ketika latihan sebagai sasaran oleh pemain dalam proses latihan. Harapannya dengan dibuatnya gawang ini dapat membantu pelatih dan pemain dalam melakukan proses latihan dimana pun berada. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa alat Gawang Portable Berbasis Sensor Laser ini dapat digunakan saat proses latihan maupun untuk penilaian tes pada siswa sekolah sepakbola.



## Daftar Pustaka

Fadillah, R (2009). Ayo Bermain Sepakbola. Banten: Kenanga Pustaka Indonesia.

Solehudin. (2018). Pengertian, Macam-macam, Jenis Sensor.

<https://www.jatikom.com/2018/11/macam-macam-sensor-penjelasan-gambar.html>. Di akses pada 28 Desember 2019 pukul 12.00 WIB.

Mamduh, Naufal. (2020). 7 Teknologi Canggih di Liga-liga Sepakbola Top Dunia.

<https://telset.id/288649/7-teknologi-canggih-di-liga-liga-sepakbola-top-dunia/>. Diakses pada 6 Juli 2020 pukul 09.30 WIB.

M. Bimo (2020). Sejarah dan Perkembangan Stadion, Tak Melulu Soal Kualitas Rumput. <https://gantigol.com/blog/post/sejarah-dan-perkembangan-stadion-tak-melulu-soal-kualitas-rumput>. Di akses pada 28 Februari 2021 pukul 18.00 WIB.

Nawan, P, Sulistyono. (2016). Pedoman Penyusunan Formasi dan Strategi Bermain

Sepakbola. Yogyakarta : Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY.

Aranditio. Stephanus. Mengenal Spidercam, kamera canggih piala dunia 2018.

<https://www.bolatimes.com/boladunia/2018/06/25/190000/mengenal-spidercam-kamera-canggih-di-piala-dunia-2018>. Diakses pada 18 April 2022 pukul 18.27 WIB.