

BIDANG: ILMU PENDIDIKAN

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN KOMPETITIF FKIP
PENGEMBANGAN INSTRUMEN KOORDINASI
BERBASIS SENSOR GETAR**



- | | |
|------------|---|
| 1. Ketua | Dr. Hartati, M.Kes NIDN(0010066002) |
| 2. Anggota | Destriana, M.Pd NIDN(0001128905) |
| 3. Anggota | Silvi Aryanti, M.Pd NIDN (0021079101) |
| 4. Anggota | Dr. Sri Santoso Sabarini, S.Pd, M.Or
(Universitas Sebelas Maret) NIDN 0022087604 |
| 5. Anggota | M. Ageng Aidil Ramadhon (06042681822006) |
| 6. Anggota | Wenda (06061181722047) |

Dibiayai DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran)
No. SP DIPA FKIP 023.17.2.677515/2020 Tanggal 27 Desember 2019
Sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Hibah Unggulan
Kompetitif Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Nomor: 0822/UN9.FKIP/FU.SB5/2020
Tanggal 24 Maret 2020

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN JASMANI, KESEHATAN DAN
REKREASI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TAHUN 2020**

Halaman Pengesahan

1. Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Koordinasi Berbasis Sensor Getar
2. Bidang Penelitian : Ilmu Pendidikan
3. Ketua Peneliti :
 - a. Nama Lengkap : Dr. Hartati M.Kes
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 196006101985032006
 - d. Pangkat dan Golongan : Pembina Tk.I/IVb
 - e. Jabatan Struktural : Koordinator Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi
 - f. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - g. Fakultas/Jurusan : FKIP/ Penjaskesrek
 - h. Perguruan Tinggi : Universitas Sriwijaya
 - i. Alamat Kantor : Jl Raya Palembang-Prabumulih KM 35
 - j. Alamat Rumah : Jalan Letnan Hadin, Palembang
 - k. Telepon/HP/Fax/E-mail : 081278827261/
hartati@fkip.unsri.unsri.ac.id
4. Jumlah Anggota peneliti : 4 Orang
 - a. Nama Anggota I : Destriana, M.Pd
 - b. Nama Anggota II : Silvi Aryanti, M.Pd
 - c. Nama Anggota III : Dr. Sri Santoso Sabarini, S.Pd, M.Or (Universitas Sebelas Maret)
 - d. Nama Anggota IV : M. Ageng Aidil Ramadhon
 - e. Nama Anggota V : Wenda
5. Jangka Waktu Penelitian : 1 Tahun
6. Jumlah dana yang diajukan : Rp. 50.000,000,00

Indralaya, Juni 2020

Mengetahui,
Ketua UPM FKIP UNSRI

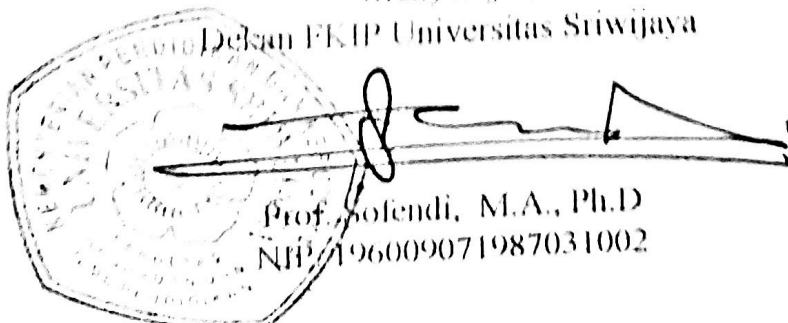
Ely Andriani, S.Pd, M.Si
NIP. 197402242003122001

Ketua Peneliti,

Dr. Hartati, M.Kes
NIP. 196006101985032006

Menyetujui,

Dekan FKIP Universitas Sriwijaya



Prof. Sofendi, M.A., Ph.D
NIP. 196009071987031002

IDENTITAS

a. Identitas Ketua Pengusul

1. NIDN/NIDK : 0010066002
2. NamaPeneliti : Dr. Hartati, M.Kes
3. Pangkat dan Jabatan : Pembina Tk.I dan LektorKepala
4. Email Pengusul : hartati@fkip.unsri.ac.id
5. Isian Curriculum Vitae :

No	Judul Penelitian	Publikasi (URL)	Tahun
1	Application of model development of soccer physical tests	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/434/1/012158	2018
2	Designing the scientific characteristic of learning model to improve the mastery of concept on nutrition science II of Physical and health education	https://www.atlantispress.com/proceedings/ice-17/25893018	2018
3	Development of interactive multimedia the subject course of work	www.kheljournal.com/archives/?years=2018&vol=5issue=2&part=A&Articled=1239	2018
4	Worm Disease Profile of Primary School Children	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/296/1/012009	2018
5	Development of Learning Athletic Learning Model Release Directly Bases Games In Elementary School	2017.yishpess.uny.ac.id/proceeding/details/QMCE06VA	2017
6	Anthelmentic Intake on Nutritional Status, Hemoglobin Content, and Learning Achievement of the elementary school student in sukarami Palembang	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/2180/1/012165	2017
7	Multimedia development on sport helth subject for third semester student of penjaskes fkip unsri	Conference.unsri.ac.id/index.php/sule/article/view/40	2016

8	The Integrative Thematic Learning Model Guidance in Science Subjects to Improve Student Elementary School	https://www.atlantispress.com/proceedings/esic-18/125910510	2019
9	Factors that influence the nutritional status of elementary school children	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1166/1/012010/meta	2019
10	Development of Physical Test Brake Speaker Speed Data Model Application in (PPLPD)	https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/peshr/article/view/29910	2019
11	Effect of 8-Week Circuit Weight Training on Strength	https://www.atlantispress.com/proceedings/icss-hpe-19/125934773	2020
12	Development of Physical Test Applications Basketball Sports Model in Regional Student Education and Training Center	https://www.atlantispress.com/proceedings/ico-pe-19/125937586	2020
13	The Effect of Front Cone Hops Exercise on Limb Muscle Power in Basketball Extracurricular	https://www.atlantispress.com/proceedings/ico-pe-19/125937598	2020

- | | |
|----------------------------|--|
| 6. Isian ID Sinta | : 5981754 |
| 7. Isianh-Index | : 1 |
| 8. Isian anggota peneliti | : a) Destriana,M.Pd
: b) Silvi Aryanti, M.Pd
: c) Dr. Sri Santoso Sabarini, S.Pd, M.Or
: d) M. Ageng Aidil Ramadhon
: e) Wenda |
| b. Identitas Usulan | |
| 1. RumpunIlmu | : IlmuPendidikan |
| 2. Bidang fokus penelitian | : IlmuPendidikan |
| 3. Tema penelitian | : Kajian Ekonomi dan Sumber DayaManusia |
| 4. Topik Penelitian | : Pendidikan berkarakter dan daya saing |
| 5. Judul Penelitian | : Pengembangan Instrumen Koordinasi Berbasis Sensor
Getar |
| 6. StatusTKT penelitian | : Demonstrasi model atau prototype System/ subsistem
dalam suatu lingkungan yang relevan |
| 7. Skema penelitian | : Unggulan Kompetitif |
| 8. Tahun usulan dan lama | : 1 tahun penelitian |
| 9. Biaya yang diusulkan di | : Rp. 50.000.000 Tahun berjalan |
| 10. SBK Penelitian | : Riset terapan |
| 11. Total biaya penelitian | : Rp. 50.000.000 |

I. RINGKASAN

Perkembangan teknologi saat ini telah mengalami perubahan yang sangat pesat, berbagai bidang telah memanfaatkan perkembangan teknologi tersebut. Saat ini revolusi industri 4.0 menuntut agar terus berkembang dan berinovasi. Salah satu yang dapat dilakukan sesuai dengan bidang ilmu yang ditekuni ialah pengembangan ilmu keolahragaan. Ilmu keolahragaan masih terus beradaptasi dengan perkembangan IPTEK, dimana banyak cabang olahraga yang telah memanfaatkan IPTEK dalam proses latihan maupun pada saat pertandingan berlangsung. Selain pembinaan latihan dan pertandingan, instrumen alat ukur keterampilan cabang olahraga juga perlu dikembangkan. Salah satu instrumen yang dikembangkan adalah instrumen tes koordinasi. Tes koordinasi dilakukan dengan cara lempar tangkap bola. Instrumen tes lempar tangkap bola berbasis sensor getar. Pengembangan dilakukan dengan memanfaatkan sensor getar sebagai alat deteksi yang terintegrasi ke komputer. Pengembangan ini dimaksudkan untuk pelaksanaan tes koordinasi yang digunakan secara manual dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen berbasis sensor getar sehingga hasil penghitungan dapat lebih valid serta pelaksanaan tes lebih efektif dan efisien. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Responden dalam penelitian ini adalah ahli evaluasi, ahli tes fisik, ahli elektronika dan mahasiswa penjas kes sebagai subjek uji coba instrumen. Manfaat dari penelitian ini dapat digunakan baik bagi mahasiswa, dosen, peneliti serta institusi sebagai instrumen tes koordinasi pada saat kegiatan pembelajaran, latihan, ataupun saat ujian saringan masuk bagi institusi.

Kata kunci: pengembangan, instrumen, koordinasi

II. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebugaran jasmani merupakan kebutuhan mendasar dalam beraktivitas sehari-hari, seseorang dapat dikatakan memiliki kebugaran jasmani yang baik, ketika dalam beraktivitas masih memiliki kemampuan untuk melakukan aktivitas yang lainnya,

hal ini seiring dengan yang disampaikan oleh Widiastuti (2015: 13) bahwa kebugaran jasmani adalah kondisi jasmani yang menggambarkan potensi dan kemampuan jasmani untuk melakukan tugas – tugas tertentu dengan hasil yang optimal tanpa memperlihatkan kelelahan yang berarti.

Terkait kebugaran jasmani yang baik, seseorang harus memiliki komponen fisik yang baik pula. Bempa (2009: 29) menyatakan bahwa komponen fisik meliputi : kekuatan (*strength*), kecepatan (*speed*), kelincahan (*agility*), keseimbangan (*balance*), daya tahan (*endurance*), daya otot (*muscular power*), daya lentur (*flexibility*) ketepatan (*accuracy*), reaksi (*reaction*), dan koordinasi (*coordination*). Unsur kondisi fisik tersebut merupakan suatu hal yang mutlak yang harus dimiliki oleh seseorang agar tetap bugar dan berprestasi.

Lembaga Pendidik dan Tenaga Kependidikan (LPTK) merupakan sebuah Lembaga yang saat ini tergabung dari 20 Perguruan Tinggi Negeri dan Perguruan Tinggi Swasta se-Indonesia Farisi, M. I. (2013). Setiap tahunnya melakukan penerimaan mahasiswa baru baik melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN), dan Ujian Mandiri Perguruan Tinggi Negeri (USM).

Universitas Sriwijaya khususnya Program Studi Penjaskesrek SBMPTN melaksanakan tes teori dan tes fisik. Ujian fisik untuk calon mahasiswa baru menggunakan baterai tes yaitu Tes Kebugaran Jasmani Indonesia (TKJI). Tes keterampilan fisik SBMPTN, terdiri dari 6 macam jenis tes. Ada yang berkaitan dengan kesehatan dan kebugaran fisik peserta tes. 6 jenis bentuk tes yaitu 1) Lempar tangkap bola ke dinding (*Wall Pass*), 2) Lempar Tegak (*Vertical Jump*), 3) Tes *Sit Up* 60 detik, 4) Tes *Push Up* (60 detik), 5) Tes Kelincahan (*Illinois Agility Run Test*), 6) Daya Tahan Kardiorespiratori (lari 1600m). Akan tetapi tes yang dilakukan masih menggunakan instrumen yang manual, sehingga hasil yang diperoleh kurang valid waktu pelaksanaannya kurang efektif. Salah satu tes koordinasi mata tangan dengan melakukan lempar tangkap bola ke dinding. Pada saat pelaksanaan tes lempar tangkap ke dinding terjadi penumpukan calon mahasiswa baru prodi pendidikan jasmani, kesehatan dan rekreasi yang disebabkan oleh alat tes yang kurang efektif, karena tes dilakukan secara manual, selain itu tempat yang tersedia kurang luas, sehingga ketika tes lempar tangkap bola ke dinding berlangsung terlalu

lama maka banyak menyita waktu dan tenaga panitia pelaksana lapangan tes. Lamanya tes lempar tangkap kedinding membuat peserta menumpuk pada tes ini. Melihat kurang efektif tes koordinasi secara manual maka timbul pemikiran untuk melakukan pengembangan instrumen koordinasi berbasis sensor getar. Analisis kebutuhan pada penelitian ini perlunya inovasi-inovasi baru dengan mengembangkan instrumen berbasis sensor getar.

Perkembangan IPTEK dewasa ini telah memberikan dampak yang cukup signifikan dalam bidang olahraga, khususnya dalam bidang pembinaan atlet untuk memperoleh prestasi, seperti yang dikemukakan sebelumnya oleh Wijono (2011: 1) melalui pembinaan atlet pada bidang olahraga telah memberikan bukti untuk mencapai prestasi yang tinggi tidaklah instan, akan tetapi diperlukan waktu yang panjang, bertahap dan berkesinambungan dalam melakukan pembinaan disertai penggunaan IPTEK olahraga secara tepat.

Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk mempermudah pelaksanaan tes koordinasi, sehingga waktu pelaksanaan tes koordinasi mata dan tangan lebih cepat dan praktis serta valid dalam hasil hitungan, selain itu produk yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan prodi pendidikan jasmani untuk perkuliahan terutama mata kuliah tes dan pengukuran olahraga, KONI serta masyarakat luas sebagai salah satu instrumen yang terbaru dan berbasis *sensor getar*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen tes koordinasi yang digunakan untuk tes fisik calon mahasiswa penjas kesrek FKIP UNSRI dan masyarakat luas. Penelitian instrumen koordinasi mata dan tangan harus dilakukan untuk membuat pelaksanaan tes yang lebih praktis dan akurat sehingga hasil dari pengukuran lebih valid.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan permasalahan yang ada maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana pengembangan instrumen koordinasi berbasis sensor getar?
- 2) Bagaimana efektivitas pengembangan instrumen koordinasi berbasis sensor getar?

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen tes koordinasi yang digunakan untuk tes fisik calon mahasiswa penjas kesrek FKIP UNSRI dan masyarakat luas.

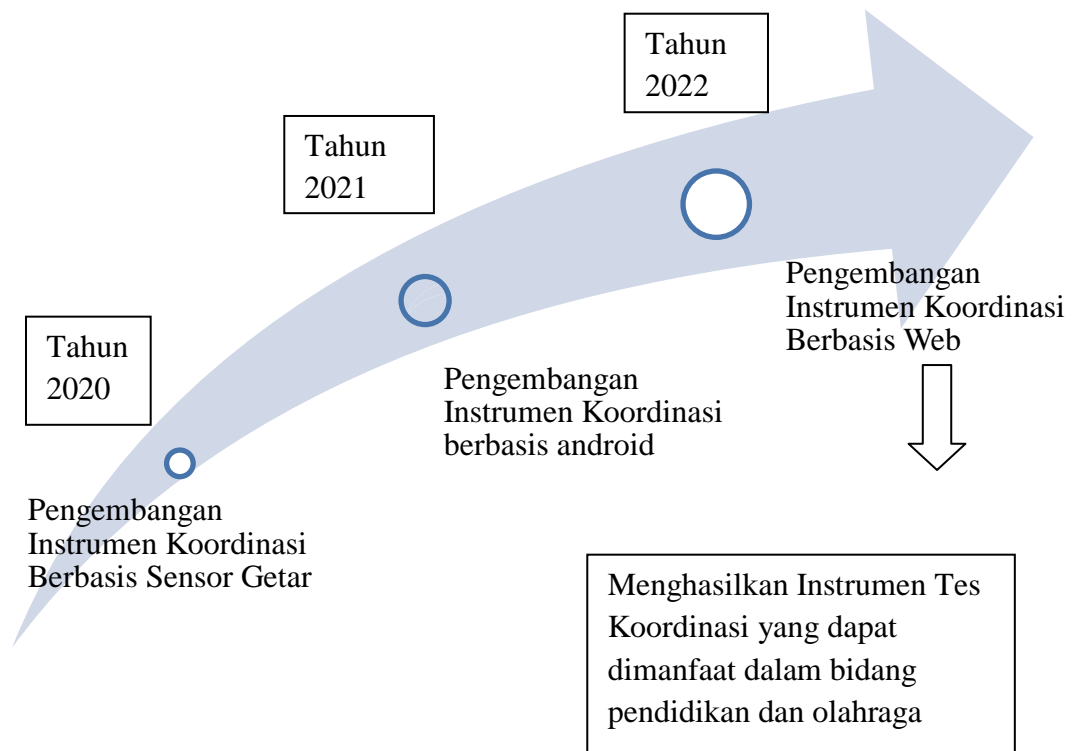
D. URGENSI PENELITIAN

Penelitian instrumen koordinasi mata dan tangan harus dilakukan untuk membuat pelaksanaan tes yang lebih praktis dan akurat sehingga hasil dari pengukuran lebih valid.

PETA JALAN PENELITIAN DAN RENSTRA UNSRI

Berdasarkan renstra penelitian Unsri pada bidang ilmu pendidikan terutama pada prodi penjas kesrek terdapat pada isu strategi yaitu pengembangan model tes fisik cabang olahraga. Rencana penelitian diharapkan dimasa yang akan Prodi penjas kesrek pada saat melaksanakan tes fisik USM atau pun mengetes tingkat koordinasi peserta didik maupun atlet, menggunakan instrumen Tes Kebugaran Jasmani Indonesia (TKJI) telah menggunakan semua alat tes yang berbasis IT sehingga proses penyeleksian calon mahasiswa baru program studi penjas kesrek dapat berjalan lebih efektif dan efisien. Tes TKJI merupakan baterai tes yang terdiri dari 6 tes yaitu 1) Lempar tangkap bola ke dinding 2) Tes sit up 3) Tes Push up 4) Tes kelincahan 5) Tes daya tahan (lari 1600m) 6) Tes Lompat Tegak (*vertical jump test*).

Berikut peta jalan penelitian dengan renstra Universitas Sriwijaya untuk menghasilkan instrumen tes fisik berbasis IT, adapun renstra Unsri untuk prodi Penjas kesrek dengan sasaran pengembangan tes fisik pada cabang olahraga sehingga sangat sesuai dengan roadmap penelitian ini.



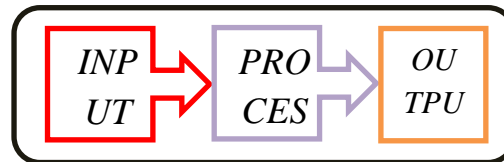
Gambar. 1 Road Map Penelitian

III. TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Pengembangan Produk

Menurut Soedjadi (2000: 14) pengertian konsep adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk mengadakan klasifikasi atau penggolongan yang pada umumnya dinyatakan dengan suatu istilah atau rangkaian kata. Bahri (2011: 30) mengartikan konsep adalah satuan arti yang mewakili sejumlah objek yang mempunyai ciri yang sesuai. Orang yang memiliki konsep mampu mengadakan abstraksi terhadap objek - objek yang dihadapi, sehingga objek - objek ditempatkan dalam golongan tertentu, Singarimbun dan Effendi menyatakan bahwa (2009) pengertian konsep adalah generalisasi dari sekelompok fenomena tertentu, sehingga dapat dipakai untuk menggambarkan berbagai fenomena yang sama.” Konsep merupakan suatu kesatuan pengertian tentang suatu hal atau persoalan yang dirumuskan. Dalam merumuskan kita harus dapat menjelaskannya sesuai dengan maksud kita memakainya. Model pengembangan prototipe tes fisik berbasis *dygital* adalah komponen – komponen yang harus tersusun dalam suatu urutan sesuai

dengan prosedur dan terorganisir dalam sebuah struktur. Semua sistem selalu terdiri dari tiga seksi yang secara umum dapat digambarkan skema sebagai berikut:



Gambar 2

Skema Umum Sebuah Sistem

(Sumber: Tim pengembang penelitian, 2015)

Keterangan:

1. *Input* yang dilaksanakan adalah menginstall *software* dan mensinkronkan dengan perangkat *hardware* sehingga antara *software* dengan *hardware* dapat sejalan untuk pelaksanaan tes lempar tangkap bola ke dinding.
2. *Process* pada saat calon mahasiswa baru melakukan tes fisik *koordinasi dengan lempar tangkap bola ke dinding* diawali dengan menentukan jenis kelamin, rentang usia, dan nama calon mahasiswa setelah itu melakukan tes fisik *dengan lempar tangkap bola ke dinding* yang dilakukan melewati sensor *infrared* yang dihubungkan dengan alat pencatat angka elektrik (pengganti *stopwatch*) yang dapat diteruskan ke Laptop atau Komputer PC atau bahkan dapat di tayangkan pada LCD Proyektor.
3. *Output* yang dihasilkan adalah jumlah raihan tes fisik baik *dengan lempar tangkap bola ke dinding* yang dikonversikan berdasarkan dengan kriteria Norma tes fisik *dengan lempar tangkap bola ke dinding*serta hasil tes fisik tersebut berbentuk diagram batang dan hasilnya dapat langsung di *print out* (dicetak).

Alat adalah suatu benda yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu; perkakas, perabot, yang dipakai untuk mencapai maksud (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2005: 30). Menurut Anas Sudijono (2013:67) tes adalah cara yang dipergunakan atau prosedur dalam rangka pengukuran dan penilaian dibidang pendidikan berbentuk pemberian tugas berupa pertanyaan-pertanyaan atau perintah oleh tester sehingga

dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi. Djemari Mardapi (2012: 108) tes merupakan salah satu bentuk instrumen yang digunakan untuk melakukan pengukuran, dengan tujuan untuk mengetahui pencapaian belajar atau kompetensi yang telah dicapai peserta didik. Albertus Fenanlampir & Muhammad Muhyi Faruq (2015: 1) tes adalah instrumen atau alat yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang individu atau objek. Berdasarkan pendapat ahli di atas tes adalah salah satu bentuk instrumen yang dapat digunakan. Tes bertujuan untuk melakukan pengukuran dengan tujuan untuk mengetahui informasi dari suatu individu atau objek.

Albertus Fenanlampir & Muhammad Muhyi Faruq (2015: 2) Pengukuran adalah proses pengumpulan data atau informasi yang dilakukan secara objektif. Pengukuran adalah kegiatan melakukan kuantifikasi gejala atau objek, gejala atau objek ini bisa berupa motivasi, prestasi maupun percaya diri yang semuanya dinyatakan dalam bentuk angka (Djemari Mardapi 2012: 1). Anas Sudijono (2013:5) pengukuran adalah bersifat kuantitatif hasil pengukuran itu berwujud keterangan-keterangan yang berupa angka-angka atau bilangan.

Tes Koordinasi Mata dan Tangan (*Wall Pass Test*)

Tujuan: Mengukur koordinasi mata dan tangan

Peralatan: Stopwatch, bola tennis, lakban dan papan pantul (dinding/tembok)

Pelaksanaan: Subjek berdiri dibelakang garis 2 m, setelah ada aba-aba "Ya" langsung melemparkan ke dinding/tembok sebanyak-banyaknya selama 30 detik. Skor dihitung berdasarkan jumlah bola yang dapat dilemparkan dengan tangan kanan kemudian ditangkap oleh tangan kiri atau sebaliknya, sesuai kebiasaan peserta selama 30 detik sebanyak banyaknya. Bola yang jatuh ke lantai atau ke tanah sebelum ditangkap oleh tangan lainnya tidak dihitung. Tes dapat dilaksanakan secara bersamaan namun satu peserta diawasi oleh satu observer.

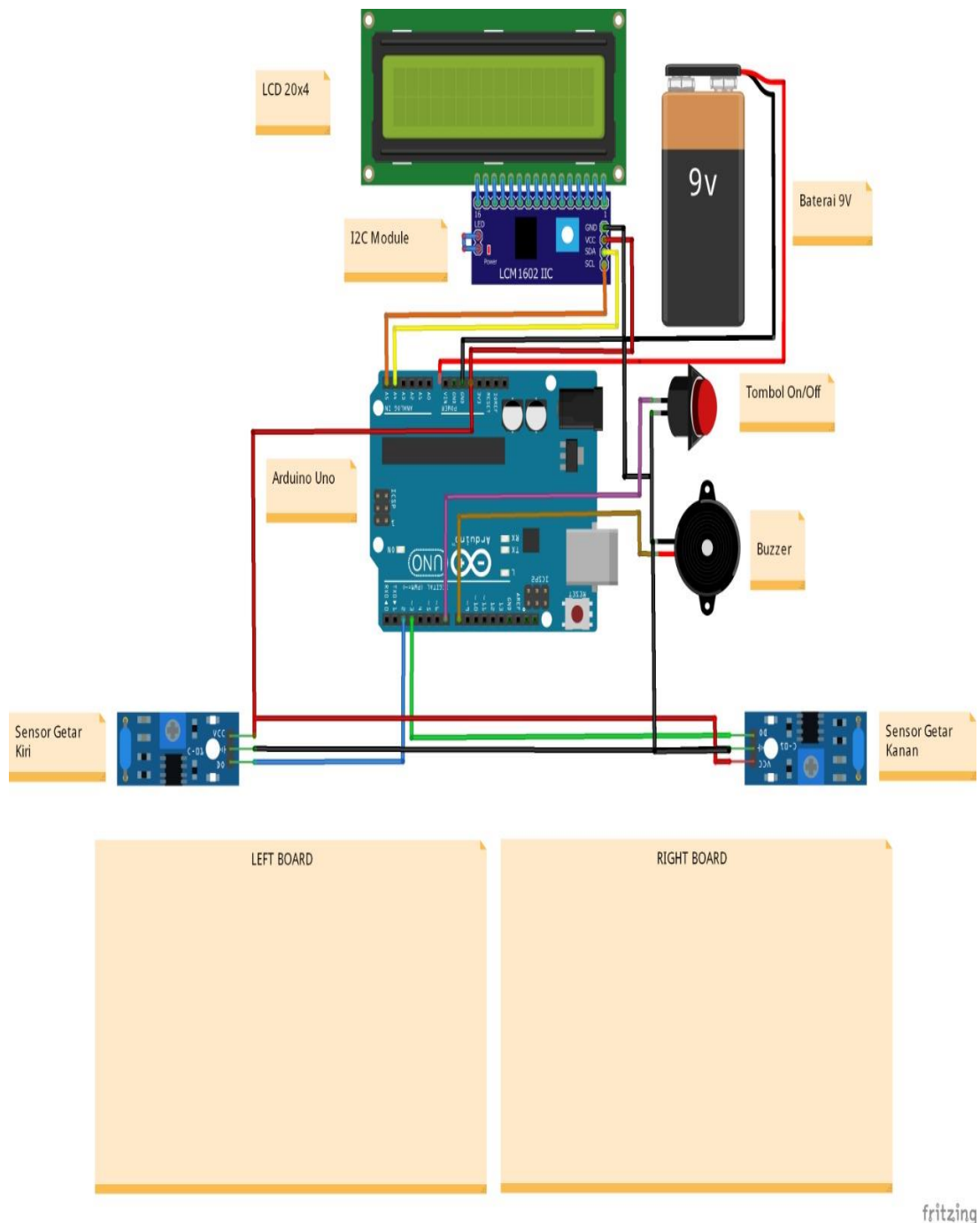
Norma Penilaian Lempar Tangkap Bola Tennis (Jumlah ulangan)

Kategori	Putra/Putri	Konversi Nilai
Sangat Baik	> 35	20
Baik	35 - 30	16
Sedang	29 - 25	12
Kurang	24 - 20	8
Sangat Kurang	< 20	4

(Sumber: Beashel and Taylor, 1997)

Spesifikasi Produk yang dikembangkan

Produk yang dikembangkan merupakan instrumen tes koordinasi mata dan tangan yang berguna untuk melihat seberapa besar koordinasi seseorang. Keterbaharuan dari penelitian ini adalah hasil tes sudah berbasis digital, selain itu alat dibuat portable sehingga dapat dipindah tempatkan sewaktu-waktu akan melakukan tes. Instrumen tersebut telah disesuaikan dengan panduan pelaksanaan tes secara manual lempar tangkap ke dinding serta pengukuran norma yang telah tersedia. Alat tes dan pengukuran ini dikembangkan dengan maksud untuk menghasilkan instrument tes berupa prototype/ alat yang dapat membantu pada saat pelaksanaan Tes Fisik USM sehingga kegiatan tes dapat berjalan lebih efektif, selain itu alat ini dapat digunakan pada mata kuliah Tes dan Pengukuran olahraga sebagai salah satu alat yang dapat mengukur koordinasi mata dan tangan secara komersil baik di sekolah SD, SMP, SMA, KONI maupun pusat-pusat pelatihan atlet. Adapun desain alat yang dikembangkan adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Desain Pengembangan Instrumen Koordinasi Mata dan Tangan Berbasis Sensor Getar

Sistem kerja alat :

Ketika sensor getar 1 mendeteksi adanya getaran, sensor tersebut akan mengirimkan data ke arduino kemudian arduino akan memproses data tersebut dan mengirimkan

data ke lcd, lcd akan menampilkan jumlah berapa kali sensor getar terbaca, begitupun sensor getar 2

Untuk menghidupkan alat ini menggunakan tombol/ push button, alat akan menyala ditandai dengan buzzer yg berbunyi, kemudian penghitung mundur (timer) dimulai selama 30 detik, dan diakhiri dengan buzzer yg berbunyi, serta lcd akan menampilkan jumlah yg terbaca pada sensor getar kanan dan jumlah yg terbaca pada sensor getar kiri

Asumsi Pengembangan

Hasil dari pengembangan ini ialah untuk dapat memberikan kemudahan dalam melakukan tes koordinasi mata tangan. Instrumen tes koordinasi mata dan tangan ini diharapkan dapat menghasilkan penghitungan yang lebih valid serta pelaksanaan tes koordinasi akan jadi lebih efektif dan efisien lagi.

Peneliti berharap penelitian ini memberi manfaat bagi semua pihak yang bersangkutan dalam penelitian ini, adapun hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat kepada:

1. Bagi peneliti, berguna untuk menambah pengetahuan dan *skill* mengenai alat tes dan pengukuran serta dapat menggunakannya dalam perkuliahan tes dan pengukuran olahraga
2. Bagi Dosen, dengan adanya pengembangan alat tes dan pengukuran lempar bola ke dinding akan membantu dalam memberikan pemahaman dan pengajaran kepada mahasiswa.
3. Bagi mahasiswa, untuk memudahkan mahasiswa dalam belajar dengan menggunakan alat tes dan pengukuran olahraga yang telah dikembangkan
4. Bagi institusi pendidikan, dapat digunakan sebagai alat tes dan pengukuran pada saat tes fisik ujian, baik pada saat tes SBMPTN ataupun tes USM. Penelitian ini sesuai dengan renstra Prodi Penjakes yaitu menghasilkan alat tes fisik pada cabang olahraga.
5. Bagi masyarakat dapat digunakan untuk mengukur kemampuan atlet.

IV. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), dengan alasan karena sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai yaitu berupa model pengembangan prototipe tes koordinasi mata tangan. Sedangkan model penelitian pengembangan yang dipilih adalah model penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Borg dan Gall. Dengan pengertian tersebut maka rangkaian langkah-langkah penelitian dan pengembangan dilakukan secara bertahap, dan pada setiap langkah yang akan dilalui atau dilakukan selalu mengacu pada hasil langkah sebelumnya hingga pada akhirnya diperoleh suatu produk.

Borg & Gall Borg (2005:290) menjelaskan serangkaian tahap atau langkah yang harus ditempuh dalam pendekatan ini, yaitu: *Research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, and dissemination and implementation.*

Tahapan penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh Borg dan Gall di atas terdiri dari 10 (sepuluh) langkah, namun demikian pada model pengembangan prototipe tes fisik berbasis *mikrokontroler*, pada penelitian ini dikelompokkan menjadi tiga tahap yang meliputi:

1. Studi pendahuluan
 - a. *Research and*
 - b. *Information Collecting.*
2. Pengembangan model, meliputi enam kegiatan
 - b. *Planning.*
 - c. *Develop preliminary form of product,*
 - d. *Preliminary field testing,*
 - e. *Main product revision,*
 - f. *Main field testing,*
 - g. *Operational product revision.*
3. Validasi model meliputi tiga kegiatan:
 - a. *Operational field testing,*

- b. *Final product revision, and*
- c. *Dissemination and implementation.*

Solusi Berupa Pengembangan Pengembangan Instrumen Koordinasi Mata dan Tangan Berbasis Sensor Getar

Dengan menggunakan alat tes yang telah dikembangkan dapat berkontribusi positif dalam melakukan tes koordinasi mata dan tangan berupa penghitungan tes yang lebih valid serta pelaksanaan tes yang lebih efektif dan efisien..

Langkah-langkah Kegiatan

1. Penelitian Pendahuluan

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengadakan penelitian pendahuluan dengan melaksanakan analisa kebutuhan akan pengembangan instrumen tes koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getar.

2. Perencanaan pengembangan Instrumen

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan ide adalah membuat desain produk awal berupa rangkaian pengembangan instrumen tes tes koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getar. Proses pembuatan produk yang dikembangkan peneliti, harus mengkonsultasikan produk pada ahli/pelatih teknis, ahli latihan, supaya menghasilkan produk yang sempurna.

3. Validasi, Evaluasi dan Revisi Instrumen

Dalam kegiatan riset dan pengembangan ini setelah melakukan pengembangan instrumen tes tes koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getar adalah:

a. Telaah Pakar (*Expert Judgement*)

Pakar yang dilibatkan dalam penelitian *R and D* ini adalah pakar teknik elektronik, ahli *software* dan ahli tes dan pengukuran olahraga. Hasil dari evaluasi dari pakar akan dijadikan masukan dalam menyempurnakan rancangan

model pengembangan instrumen tes lempar tes koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getarsebelum diujicobakan ke pada kelompok kecil.

b. Uji coba kepada kelompok kecil (*small group try-out*)

Ujicoba terhadap kelompok kecil untuk mahasiswa penjas kes. Hasil responden yang dilakukan para mahasiswa penjas kelompok kecil merupakan evaluasi yang kedua setelah evaluasi dari para pakar sebelumnya.

4. Revisi Produk

Masukan dari hasil kuesioner dan catatan lapangan pada uji kelompok kecil serta masukan dari ahli atau pakar dipergunakan untuk merevisi produk. Hal ini dilakukan untuk penyempurnaan instrumen yang telah dirasakan dan dialami untuk subjek guna uji kelompok berikutnya. Revisi produk setelah melakukan uji coba kelompok kecil tentunya sangat menentukan produk yang lebih baik untuk dapat di uji cobakan pada kelompok besar. Sehingga perbaikan dapat menghasilkan produk pengembangan instrumen tes koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getar.

5. Uji coba kelompok besar

Kegiatan selanjutnya adalah melakukan uji coba lapangan atau uji coba kelompok besar, dalam Kegiatan lanjutan penelitian riset dan pengembangan instrumen tes koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getar. Hasil dari ujicoba kelompok besar merupakan landasan terakhir dari perbaikan dan penyempurnaan produk pengembangan instrumen tes tes koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getar.

6. Revisi Produk

Pada tahap ini selanjutnya adalah hasil dari uji coba kelompok besar dari uji coba kelompok besar merupakan landasan terakhir dari perbaikan dan penyempurnaan produk pengembangan instrumen tes koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getar. Evaluasi pada tahapan ini merupakan evaluasi akhir dari pengembangan instrumen tes tes koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getar, setelah perbaikan sesuai masukan dari uji lapangan, maka produk dianggap layak untuk disebar atau digunakan.

7. Uji efektivitas

Uji coba ini bertujuan untuk (1) untuk mengetahui apakah instrumen telah diterapkan dengan baik dan benar oleh peneliti, dan (2) seberapa efektifkah hasil penerapan model terhadap tujuan penelitian ini. Implementasi model.

8. Pengumpulan data dan analisis data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian riset dan pengembangan model.

Kategori kelayakan menurut Arikunto (2009: 44) yaitu:

Tabel 1. Kategori Kelayakan

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

V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. *Research and Information Colletion* (Penelitian dan Pengumpulan Data)

Penelitian pengembangan ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes koordinasi berbasis sensor. Proses penelitian ini diawali dengan melakukan observasi sebagai langkah awal dalam mengumpulkan informasi mengenai instrumen-instrumen yang telah ada sebelumnya. Pengumpulan informasi secara spesifik tentang instrumen yang sudah ada, baik yang berbasis teknologi maupun yang manual. Aspek yang dilihat seperti jenis bahan, ukuran, komponen pembuatan dan fungsi instrument tersebut seperti apa. Setelah informasi tersebut telah didapatkan kemudian peneliti melakukan analisis sederhana dengan cara menganalisis kelebihan dan kekurangan dari instrument tersebut, sehingga penelitian pengembangan yang dilakukan mendapatkan keterbaharuan. Bentuk pengembangan instrument ini tidak merubah secara keseluruhan dari tujuan baik dari langkah pelaksanaan tes kemudian tujuan tes keterampilan. Sehingga alat tes yang dibuat ini sangat baik digunakan karena sesuai dengan kaidah tes koordinasi.

2. *Planning* (Perencanaan)

Berdasarkan studi kepustakaan, studi pendahuluan dan *need analysis* maka peneliti merancang model instrumen yang akan dikembangkan. Langkah-langkah kegiatan awal peneliti mendesain pengembangan instrumen tes koordinasi berbasis sensor. Langkah selanjutnya ialah merancang draf produk alat instrumen koordinasi berbasis sensor. Setelah draf selesai dibuat maka langkah berikutnya ialah melakukan uji validasi draf alat dengan melibatkan 3

ahli sebagai validator yaitu ahli elektronik, ahli *software* dan ahli tes pengukuran olahraga.

3. *Develop Preliminary from Product* (Pengembangan Draft Produk Awal)

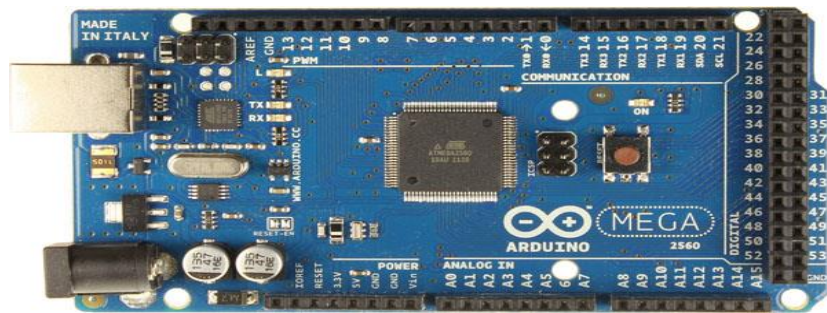
1). Pengembangan Produk Awal

a. Adaptor

Adaptor sebagai salah satu perangkat yang dibuat untuk menjadi komponen dalam menghubungkan program *software* dan *hardware*. Adaptor ini dibuat untuk menampung program yang dihasilkan oleh sensor yang terpasang pada triplek alat tes koordinasi. Penghubung antara alat tes dengan aplikasi *software* adalah *bluetooth* yang terpasang pada adaptor dan laptop atau PC yang lainnya. Komponen rangkaian adaptor sebagai berikut:

1) Arduino Mega

Merupakan *mikrokontroler* yang didalamnya disimpan program yang telah dibuat. Dan secara otomatis akan mengeksekusi program yang berada didalamnya.



Gambar 4. Arduino Mega

2) Sensor Piezoelectric

Sensor yang berguna untuk menentukan dentuman, biasa digunakan untuk pembuatan drum elektrik.



Gambar 5. Sensor Piezoelectric

3) Modul Multiplexer

Merupakan modul yang dapat memperbanyak jumlah pin Analog. Berfungsi untuk menghubungkan arduino dengan modul sensor piezo



Gambar 6. Modul Multiplexer

4) Powersupply

Merupakan sumber energy dari alat yang dibuat.



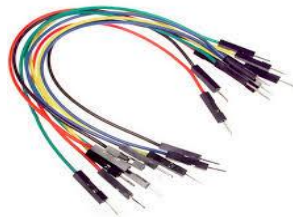
Gambar 7. Powersupply

5) Bluetooth HC05

Modul yang mungkin Arduino dapat berkomunikasi dengan perangkat lain menggunakan koneksi Bluetooth

6) Kabel Jumper

Kabel ini berfungsi sebagai jaringan yang menghubungkan setiap komponen elektronik seperti antara sensor ke modul arduino mega. Dalam penelitian kabel ini juga digunakan untuk menghubungkan sensor yang terpasang disetiap triplek yang berjumlah 81 jaringan kabel menuju adaptor.



Gambar 8. Kabel Jumper

7) USB TTL

Merupakan modul yang digunakan untuk menghubungkan computer ke Bluetooth HC05



USB
TTL
232
485
Converter

Gambar 9. USB TTL

Draf Produk Alat tes koordinasi mata dan tangan

Alat ini dibuat dalam satu versi ukuran, yaitu:

Ukuran Standard: Panjang x Lebar x Tinggi = 12,5 cm x 8,5 cm x 5 cm

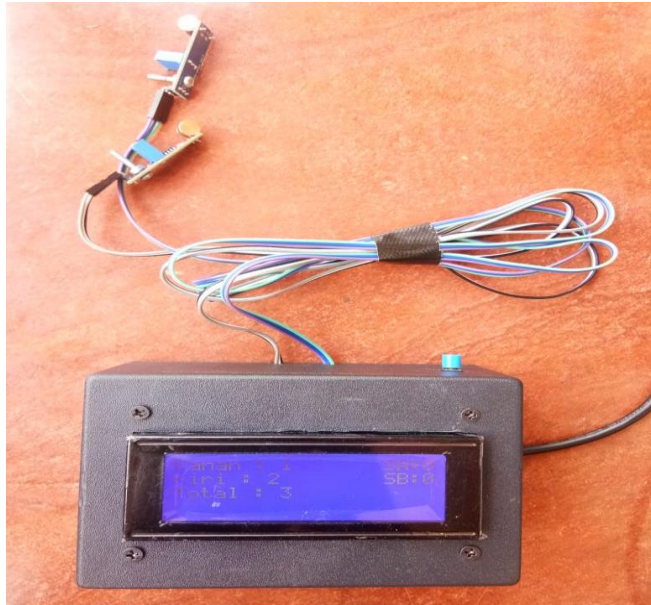
Kegunaan Bahan dan alat

1. Sensor getar, sensor getar adalah suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi adanya getaran dan akan diubah dalam ke dalam sinyal listrik, sensor ini menangkap getar yang bersal dari lemparan bola teste. Sensor getar sering digunakan penangkap sinyal.
2. Arduino adalah sebuah kit elektronik *open source* yang dirancang khusus untuk memudahkan bagi yang tertarik dalam menciptakan objek atau mengembangkan perangkat elektronik yang dapat berinteraksi dengan bermacam-macam sensor dan pengendali, merupakan sebuah board mikrokontroler yang dikontrol penuh oleh ATmega328, seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas , Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler
3. LCD 20 x 4 adalah Monitor penghitung adalah layar yang mengasilkan seberapa banyak lemparan yang dilakukan oleh teste dengan layar.
4. Papan pantul: Papan lemparan ini adalah tempas dimana sensor getar dipasang, getaran didapatkan melalui lemparan bola yang dilakukan oleh teste sehingga awal mula sinyal atau getaran berasal dari papan sasaran ini.

Cara Kerja Instrumen Tes Koordinasi:

Ketika sensor mendeteksi adanya getaran, sensor tersebut akan mengirimkan data ke arduino kemudian arduino akan memproses data tersebut dan mengirimkan data ke lcd, lcd akan menampilkan jumlah berapa kali getaran terbaca, begitupun sensor getar 2. Untuk menghidupkan alat ini menggunakan tombol/ push button, alat

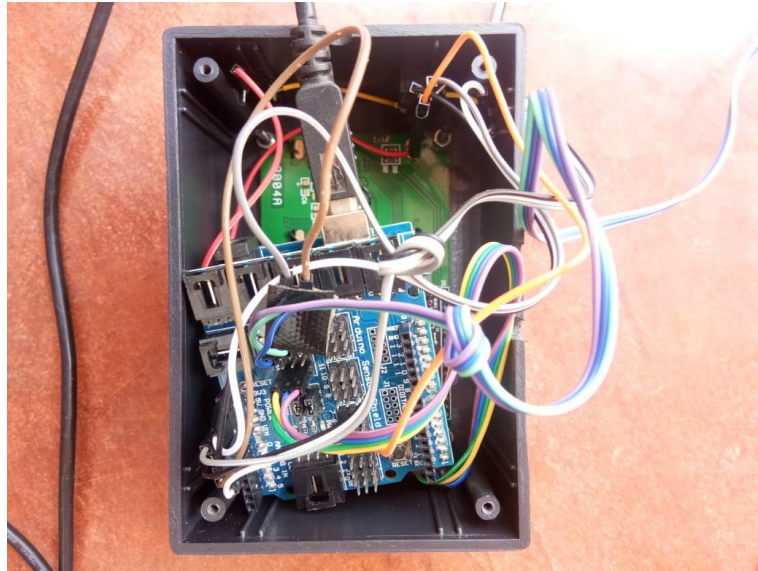
akan menyala ditandai dengan buzzer yg berbunyi, kemudian penghitung mundur (timer) dimulai selama 30 detik, dan diakhiri dengan buzzer yg berbunyi, serta lcd akan menampilkan jumlah yg terbaca pada teknologi informasi kanan dan jumlah yg terbaca pada sensor getar kiri.



Gambar 10. Alat Tes Koordinasi Berbasis Teknologi informasi (Tanpak Depan)



Gambar 11. Alat Tes Koordinasi Berbasis Teknologi informasi (Tanpak Belakang)



Gambar 12. Alat Tes Koordinasi Berbasis Teknologi informasi (Tanpak Dalam)

4. Hasil Validasi Ahli

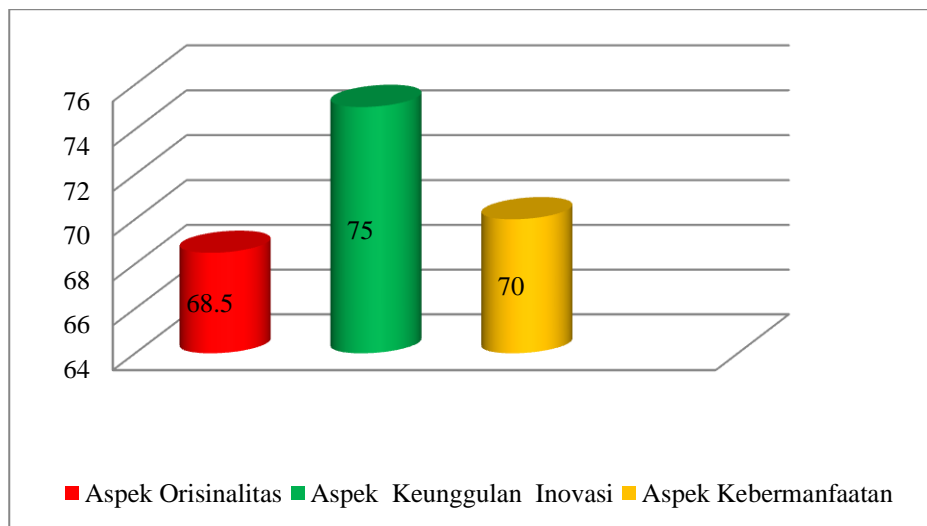
Validasi diartikan sebagai suatu tindakan pembuktian dengan cara yang sesuai bahwa tiap bahan, proses, prosedur, kegiatan, sistem, perlengkapan atau mekanisme yang digunakan dalam produksi dan pengawasan akan senantiasa mencapai hasil yang diinginkan. Pengembangan alat instrumen tes koordinasi berbasis sensor ini divalidasi oleh para ahli dibidangnya. Ahli merupakan kemampuan seseorang yg dimiliki secara khusus dan dapat dipertanggung jawabkan kepakaran dengan keilmuan yang dimiliki serta pengalaman sesuai kepakarannya tersebut. Ahli yang terlibat dalam penelitian ini adalah Ahli Tes dan Pengukuran Olahraga, Ahli *Software* dan Ahli *elektronic*.

a) Validasi Produk oleh Tes dan Pengukuran Tahap I

Ahli tes dan pengukuran yang menjadi validator dalam penelitian ini adalah Dr. Iyakrus, M.Kes yang merupakan salah satu dosen Program Studi Pendidikan Jasmani dan Kesehatan Universitas Sriwijaya.

Tabel 4.1. Hasil Validasi Ahli Tes Pengukuran Tahap 1

No	Aspek Yang Dinilai	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase %	Kategori
1	Aspek Orisinalitas	11	16	68,5	Cukup Baik/ Cukup Layak
2	Aspek Keunggulan Inovasi	9	12	75	Cukup Baik/ Cukup Layak
3	Aspek Kebermanfaatan	14	20	70	Cukup Baik/ Cukup Layak
Total Skor		34	68	71.2	Cukup Baik/ Cukup Layak



Gambar 13. Diagram Hasil Validasi Ahli Tes Pengukuran Tahap 1

Berdasarkan hasil penilaian ahli tes dan pengukuran olahraga tersebut di atas bahwa pada aspek orisinalitas nilai yang diperoleh ialah 68,5% kategori “Cukup Baik/ Cukup Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya. Pada aspek keunggulan inovasi memperoleh nilai 75% kategori “Cukup Baik/ Cukup Layak. Aspek kemanfaatan memperoleh nilai 70% kategori “Cukup Baik/ Cukup Layak”. Sehingga rata-rata penilaian dari ahli tes dan pengukuran olahraga ialah 71,25%

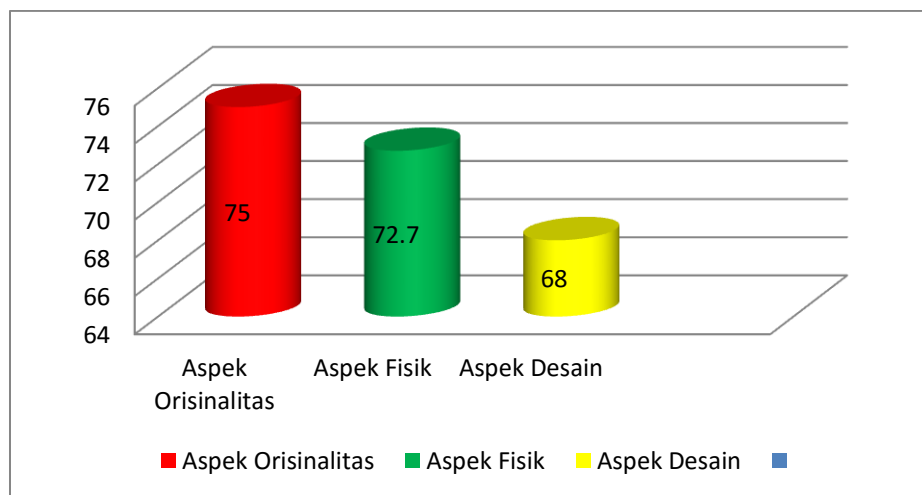
kategori “Cukup Baik/ Cukup Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya setelah dilakukan revisi sesuai yang telah disarankan.

b) Validasi Produk oleh Ahli *Software* Tahap I

Ahli *Software* yang menjadi validator dalam penelitian ini adalah Imam Saputra, M.Kom. yang merupakan dalam bidang pembuatan *software*.

Tabel 4.2. Validasi Ahli *Software* Tahap 1

No	Aspek Yang Dinilai	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase %	Kategori
1	Aspek Orisinalitas	6	8	75	Cukup Baik/ Cukup Layak
2	Aspek Fisik	32	44	72,7	Cukup Baik/ Cukup Layak
3	Aspek Desain	19	28	68	Cukup Baik/ Cukup Layak
Total Skor		57	100	72	Cukup Baik/ Cukup Layak



Gambar 14. Diagram Hasil Validasi Ahli *Software* Tahap I

Berdasarkan hasil penilaian ahli *software* tersebut di atas bahwa pada aspek orisinalitas nilai yang diperoleh ialah 75% kategori “Cukup Baik/ Cukup Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya. Aspek fisik memperoleh nilai 72,7% kaegori “Cukup Baik/ Cukup Layak”. Aspek desain memperoleh nilai 68%

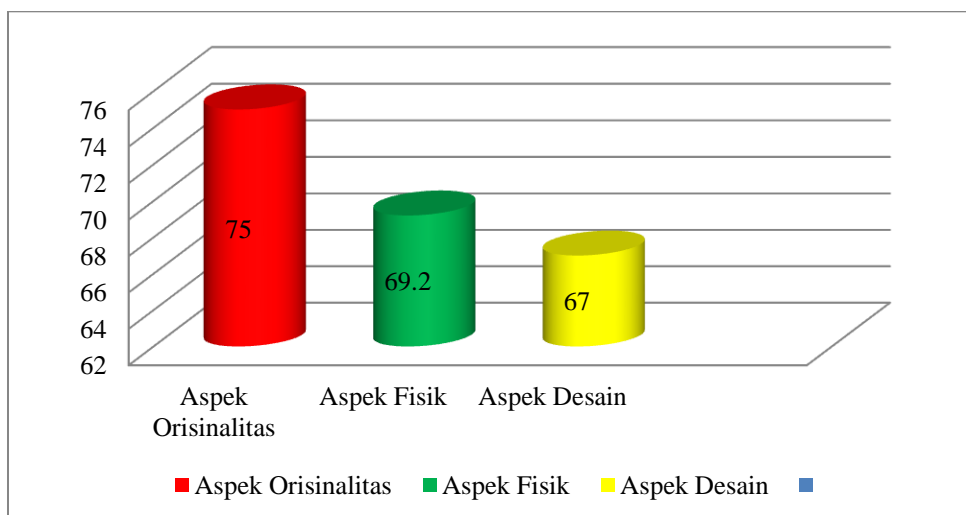
kategori “Cukup Baik/ Cukup Layak”. Sehingga rata-rata penilaian dari ahli *software* ialah 72% kategori “Cukup Baik/ Cukup Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya setelah dilakukan revisi sesuai yang telah disarankan.

c) Validasi Produk oleh Ahli Elektronik Tahap I

Ahli elektronik yang menjadi validator dalam penelitian ini adalah Fitro Qolbi Ramadhan, S.Kom.

Tabel 4.3. Validasi Ahli Elektronik Tahap 1

No	Aspek Yang Dinilai	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase %	Kategori
1	Aspek Orisinalitas	6	8	75	Cukup Baik/ Cukup layak
2	Aspek Fisik	36	52	69,2	Cukup Baik/ Cukup layak
3	Aspek Desain	16	24	67	Cukup Baik/ Cukup layak
Total Skor		58	100	70,3	Cukup Baik/ Cukup Layak



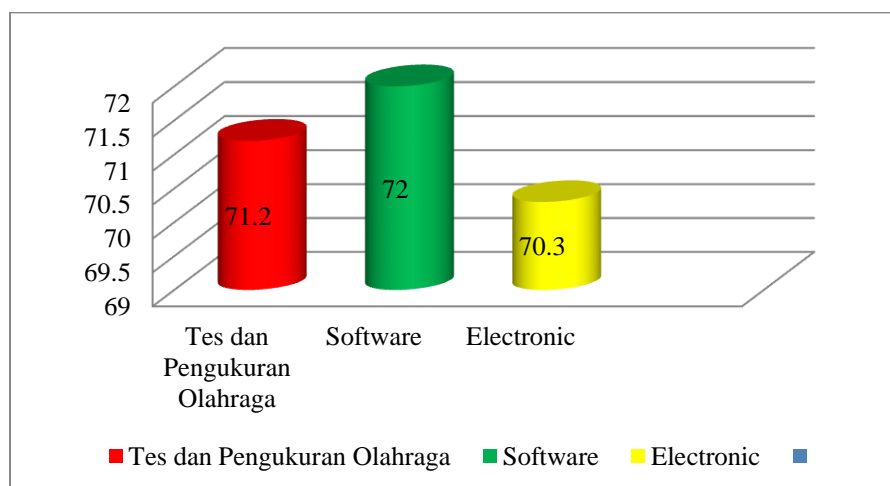
Gambar 15. Diagram Hasil Validasi Ahli *hardware* Tahap I

Berdasarkan hasil penilaian ahli *hardware* tersebut di atas bahwa pada aspek orisinalitas nilai yang diperoleh ialah 75% kategori “Cukup Baik/ Cukup

layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya. Aspek fisik memperoleh nilai 69,2% kaegori “Cukup Baik/ Cukup layak”. Aspek desain memperoleh nilai 67% kategori “Cukup Baik/ Cukup layak”. Sehingga rata-rata penilaian dari ahli *hardwre* ialah 70,3% kategori “ Cukup Baik/ Cukup Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya setelah dilakukan revisi sesuai yang telah disarankan.

Tabel 4.4. Hasil Dari ke-3 Penilaian Ahli Tahap I

No	Penilaian Ahli	Presentase %	Kategori
1	Tes dan Pengukuran Olahraga	71,2	Cukup Baik/ Cukup Layak
2	<i>Software</i>	72	Cukup Baik/ Cukup Layak
3	<i>Electronic</i>	70,3	Cukup Baik/ Cukup Layak
Total Skor		71,2	Cukup Baik/ Cukup Layak



Gambar 16. Diagram Hasil Dari ke-5 Penilaian Ahli Tahap I

Berdasarkan hasil penilaian validasi ahli pada diagram di atas bahwa ahli I (Ahli Tes dan Pengukuran Olahraga) memberikan nilai 71,2% berarti bahwa alat instrumen tes keterampilan bola voli berbasis digital “Cukup Baik/ Cukup Layak”.. Ahli 2 (Ahli *Software*) memberi nilai 72% kategori “Cukup Baik/ Cukup Layak”. Ahli 3 (Ahli Elektronik) memberi nilai 70,3% kategori “Cukup Baik/ Cukup Layak”.

Sehingga rata-rata penilaian dari ke-3 ahli ialah 71,2% kategori “ Cukup Baik/ Cukup Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya setelah dilakukan revisi sesuai yang telah disarankan.

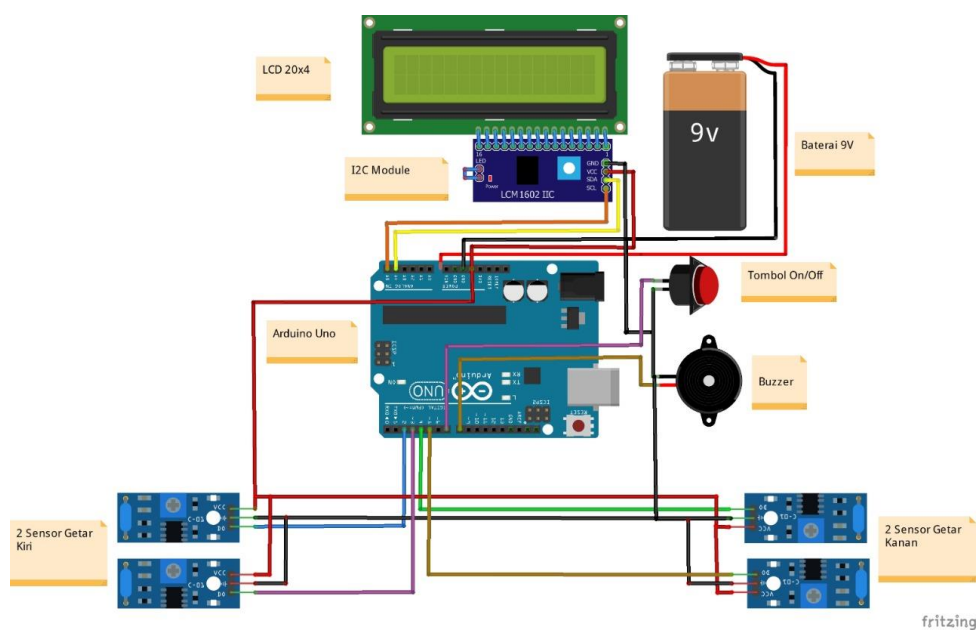
Berdasarkan hasil penelitian di atas bahwa pengembangan instrumen koordinasi berbasis sensor layak digunakan untuk mengukur tingkat koordinasi mata tangan. Alat ini merupakan pengembangan dari alat yang telah ada sebelumnya dimana alat tersebut tidak menggunakan sensor piezoelectric sehingga masih sering mengalami error ketika menangkap sebuah benda ataupun untuk mendeteksi sebuah benda. Alat instrumen tes koordinasi berbasis sensor ini merupakan inovasi baru pengembangan dari alat instrumen yang sudah ada sebelumnya akan tetapi memiliki kelebihan dari aspek fisik/komponen, *software* dan *hardware*. Berikut uraian kebaharuan dari alat instrumen koordinasi berbasis *sensor piezoelektric.*, *sport technology has subsequently contributed greatly to the enhancement of epidemiology, prevention and management of injuries, management of non-communicable diseases, physical activity and sports performance so that from this study technology is needed in sports and learning activities* Paul, Y., & Ellapen, T. J. (2016) sehingga pengembangan ini menghasilkan:

- a. Instrumen tes koordinasi berbasis sensor piezoelectric adalah produk orisinal yang belum dikembangkan sebelumnya.
- b. *Software* alat instrumen tes koordinasi berbasis sensor dirancang dengan sangat baik sehingga menghasilkan aplikasi yang menarik dan mudah dipahami oleh semua orang

- c. Fitur-fitur aplikasi yang dibuat sangat menarik dan mudah dilakukan oleh semua orang
- d. *Hardware* alat instrumen tes koordinasi berbasis sensor dibuat dengan menggunakan komponen dan jenis bahan yang terbaik sehingga kekuatan dan kualitas alat baik untuk digunakan di dalam maupun di lapangan luar.

Validasi Ahli Tahap 2

Konsep Revisi Design Tahap 2



Gambar 15. Redesign Prototype

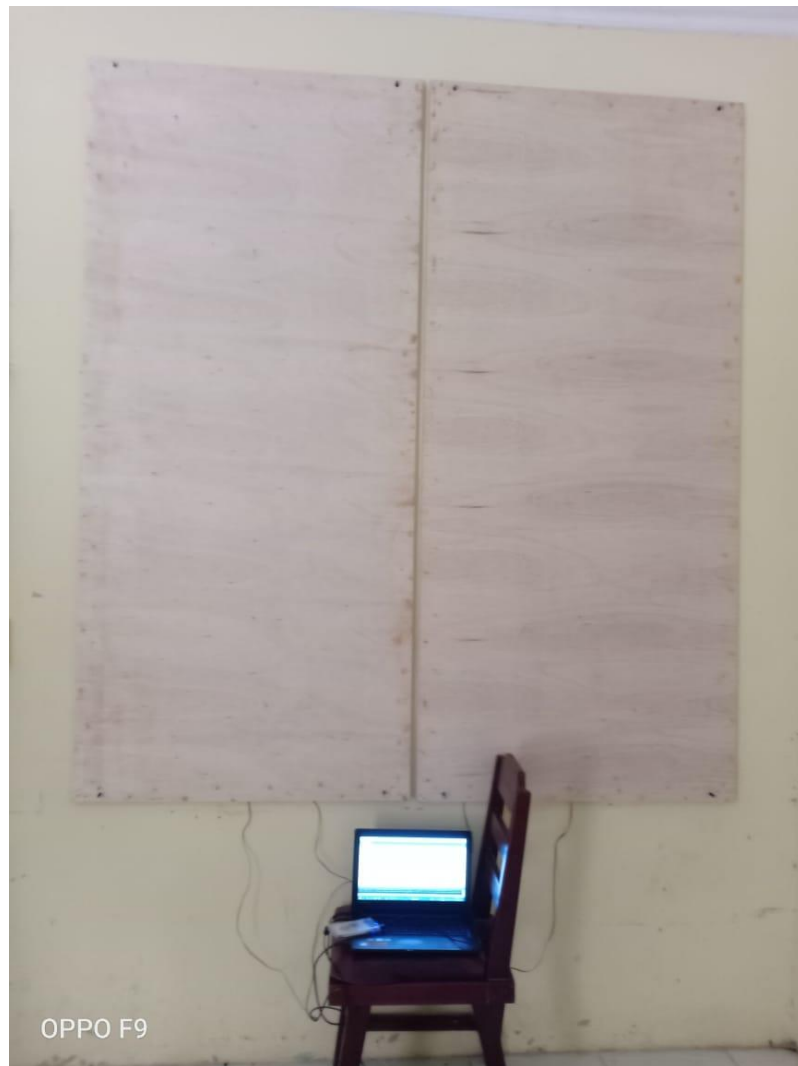
Pada tahap 2 terjadi penambahan sensor sehingga diharapkan prototipe yang dikembangkan dapat lebih baik, adapun cara kerja alat yang telah direvisi adalah sebagai berikut:

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan tes adalah sebagai berikut :

- a. Langkah pertama, untuk melihat cara kerja alat yaitu perlu mengaktifkan rangkaian dengan menghubungkan perangkat dengan laptop atau power bank/ catudaya untuk mendapatkan daya. Setelah itu, *LCD* yang terdapat pada rangkaian sensor dan *microcontroller* akan menyala dan mengeluarkan tulisan program.

- b. Tester mengambil posisi bersiap - siap dengan berdiri sejauh 2,5 meter dari target atau sasaran yang ditentukan. Tester diberi kesempatan untuk melempar bola ke arah sasaran dengan tangan kanan dan menangkap bola kembali dengan menggunakan tangan yang sama kemudian dilanjutkan dengan melempar bola dengan tangan kiri dan ditangkap oleh tangan kiri. Gerakan tersebut dilakukan secara berulang-ulang sampai batas waktu/ kesempatan yang telah ditentukan.
- c. Penilaian skor yang dihitung adalah lemparan yang sah, yaitu lemparan yang mengenai sasaran dan dapat ditangkap kembali. Lemparan akan mendapat skor 1 apabila mengenai sasaran dan dapat ditangkap kembali dengan benar.
- d. Saat tes berlangsung sensor getar akan mendeteksi sinyal getaran yang ditangkap dengan ditandai oleh bunyi *buzzer* dan jumlah kanan akan bertambah satu jika bola mengenai papan sebelah kanan, begitu juga dengan papan sebelah kiri yang menandakan tester melakukan tes dengan benar jika *buzzer* tidak berbunyi berarti tester tidak melakukan gerakan dengan benar maka kotak penghitung lempar bola tangkap pada *LCD* tidak akan menghitung jumlah yang salah tersebut.

Draf produk yang dikembangkan menghasilkan produk prototype seperti pada gambar berikut ini:



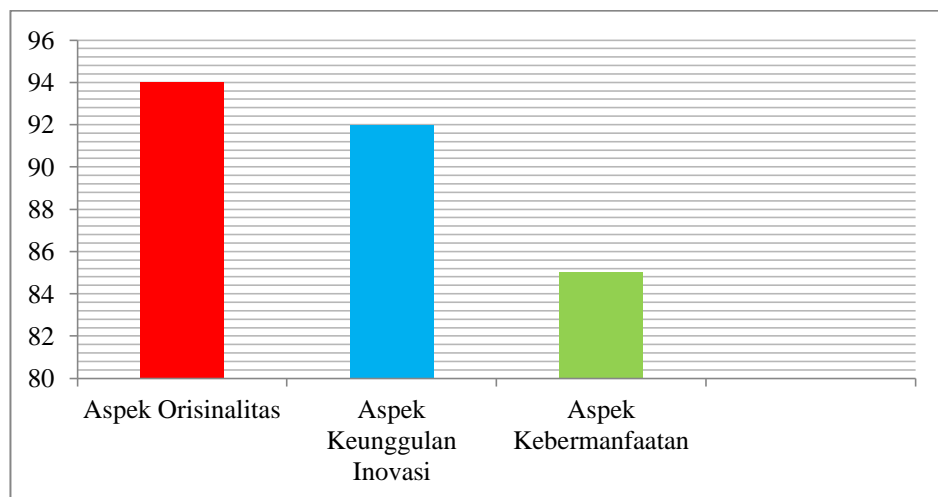
Gambar 16. Produk Tes Koordinasi Berbasis sensor

Validasi Tes dan Pengukuran tahap 2

Ahli tes dan pengukuran yang menjadi validator dalam penelitian ini adalah Dr. Iyakrus, M.Kes yang merupakan salah satu dosen Program Studi Pendidikan Jasmani dan Kesehatan Universitas Sriwijaya.

Tabel 4.1. Hasil Validasi Ahli Tes Pengukuran Tahap II

No	Aspek Yang Dinilai	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase %	Kategori
1	Aspek Orisinalitas	15	16	94	Baik/ Layak
2	Aspek Keunggulan Inovasi	11	12	92	Baik/ Layak
3	Aspek Kebermanfaatan	17	20	85	Baik/ Layak
Total Skor		43	68	90,3	Baik/ Layak



Gambar 5.12. Diagram Hasil Validasi Ahli Tes Pengukuran Tahap II

Berdasarkan hasil penilaian ahli tes dan pengukuran olahraga tersebut di atas bahwa pada aspek orisinalitas nilai yang diperoleh ialah 94% kategori “Baik/Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya. Pada aspek keunggulan inovasi memperoleh nilai 92% kategori “Baik/Layak”. Aspek kemanfaatan

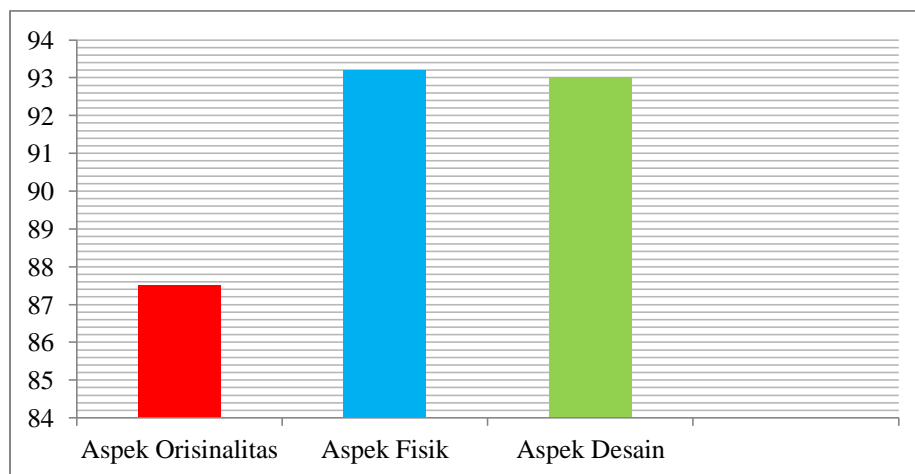
memperoleh nilai 85% kategori “Baik/Layak” Sehingga rata-rata penilaian dari ahli tes dan pengukuran olahraga ialah 90,3% kategori “Baik/Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya setelah dilakukan revisi sesuai yang telah disarankan.

d) Validasi Produk oleh Ahli Software Tahap II

Ahli *Software* yang menjadi validator dalam penelitian ini adalah Imam Saputra, M.Kom. yang merupakan dalam bidang pembuatan *software*.

Tabel 4.2. Validasi Ahli Software Tahap II

No	Aspek Yang Dinilai	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase %	Kategori
1	Aspek Orisinalitas	7	8	87,5	Baik/ Layak
2	Aspek Fisik	41	44	93,2	Baik/ Layak
3	Aspek Desain	26	28	93	Baik/ Layak
Total Skor		74	100	91,2	Baik/ Layak



Gambar 5.13. Diagram Hasil Validasi Ahli *Software* Tahap II

Berdasarkan hasil penilaian ahli *software* tersebut di atas bahwa pada aspek orisinalitas nilai yang diperoleh ialah 87,5% kategori “Baik/Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya. Aspek fisik memperoleh nilai 93,2% kategori

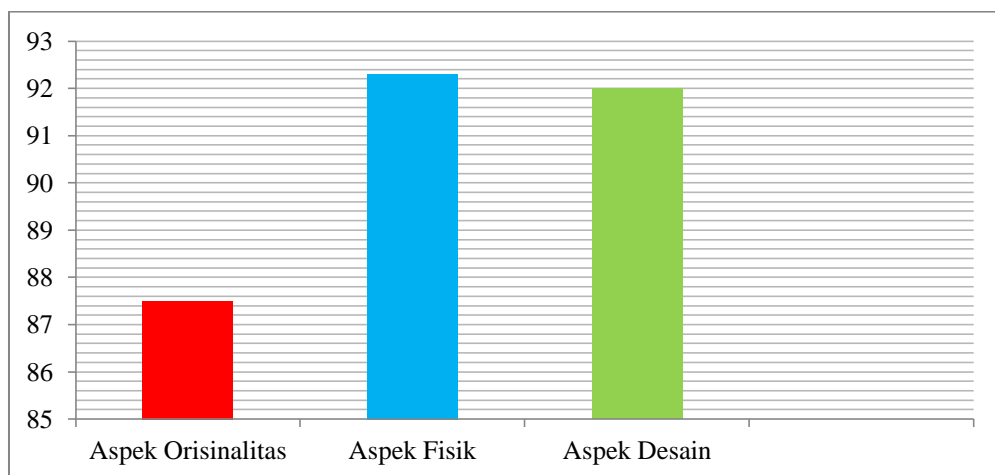
“Baik/Layak”. Aspek desain memperoleh nilai 93% kategori “Baik/Layak”. Sehingga rata-rata penilaian dari ahli *software* ialah 91,2% kategori “Baik/Layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya setelah dilakukan revisi sesuai yang telah disarankan.

e) Validasi Produk oleh Ahli Elektronik Tahap II

Ahli elektronik yang menjadi validator dalam penelitian ini adalah Fitro Qolbi Ramadhan, S.Kom.

Tabel 4.3. Validasi Ahli Elektronik Tahap II

No	Aspek Yang Dinilai	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase %	Kategori
1	Aspek Orisinalitas	7	8	87,5	Baik/ layak
2	Aspek Fisik	48	52	92,3	Baik/ layak
3	Aspek Desain	22	24	92	Baik/ layak
Total Skor		75	100	90,4	Baik/ layak



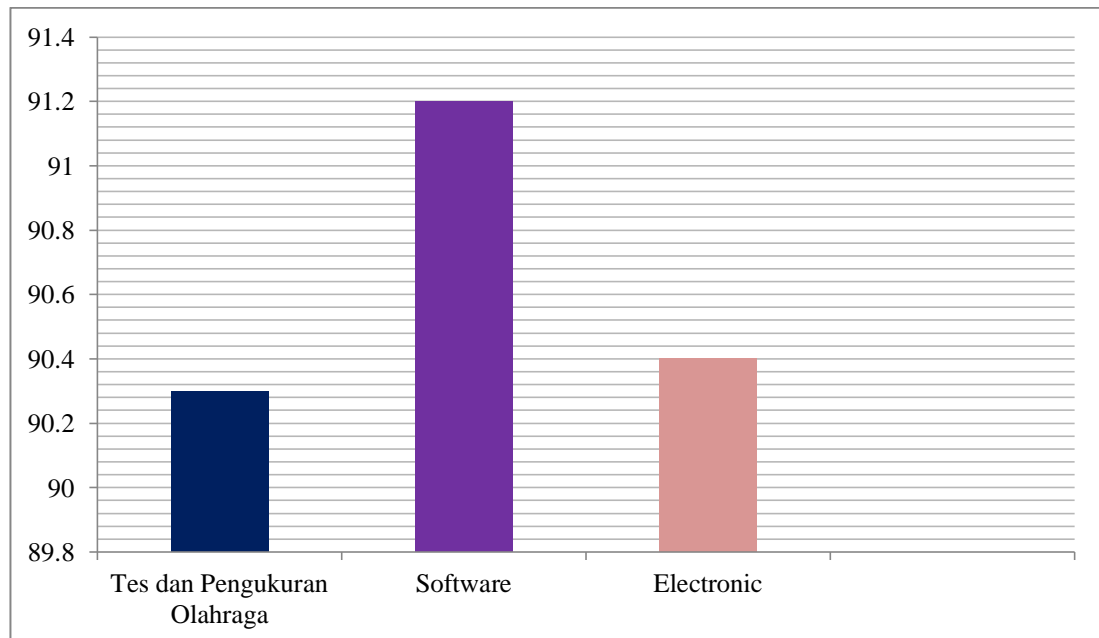
Gambar 5.14. Diagram Hasil Validasi Ahli elektronik Tahap II

Berdasarkan hasil penilaian ahli *hardware* tersebut di atas bahwa pada aspek orisinalitas nilai yang diperoleh ialah 87,5% kategori “Baik/ layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya. Aspek fisik memperoleh nilai 92,3 % kaegori

“Baik/ layak”. Aspek desain memperoleh nilai 92% kategori “Baik/ layak”. Sehingga rata-rata penilaian dari ahli *hardwre* ialah 90,4% kategori “Baik/ layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya setelah dilakukan revisi sesuai yang telah disarankan.

Tabel 4.4. Hasil Dari ke-3 Penilaian Ahli Tahap II

No	Penilaian Ahli	Presentase %	Kategori
1	Tes dan Pengukuran Olahraga	90,3	Baik/ layak
2	<i>Software</i>	91,2	Baik/ layak
3	<i>Electronic</i>	90,4	Baik/ layak
Total Skor		91	Baik/ layak



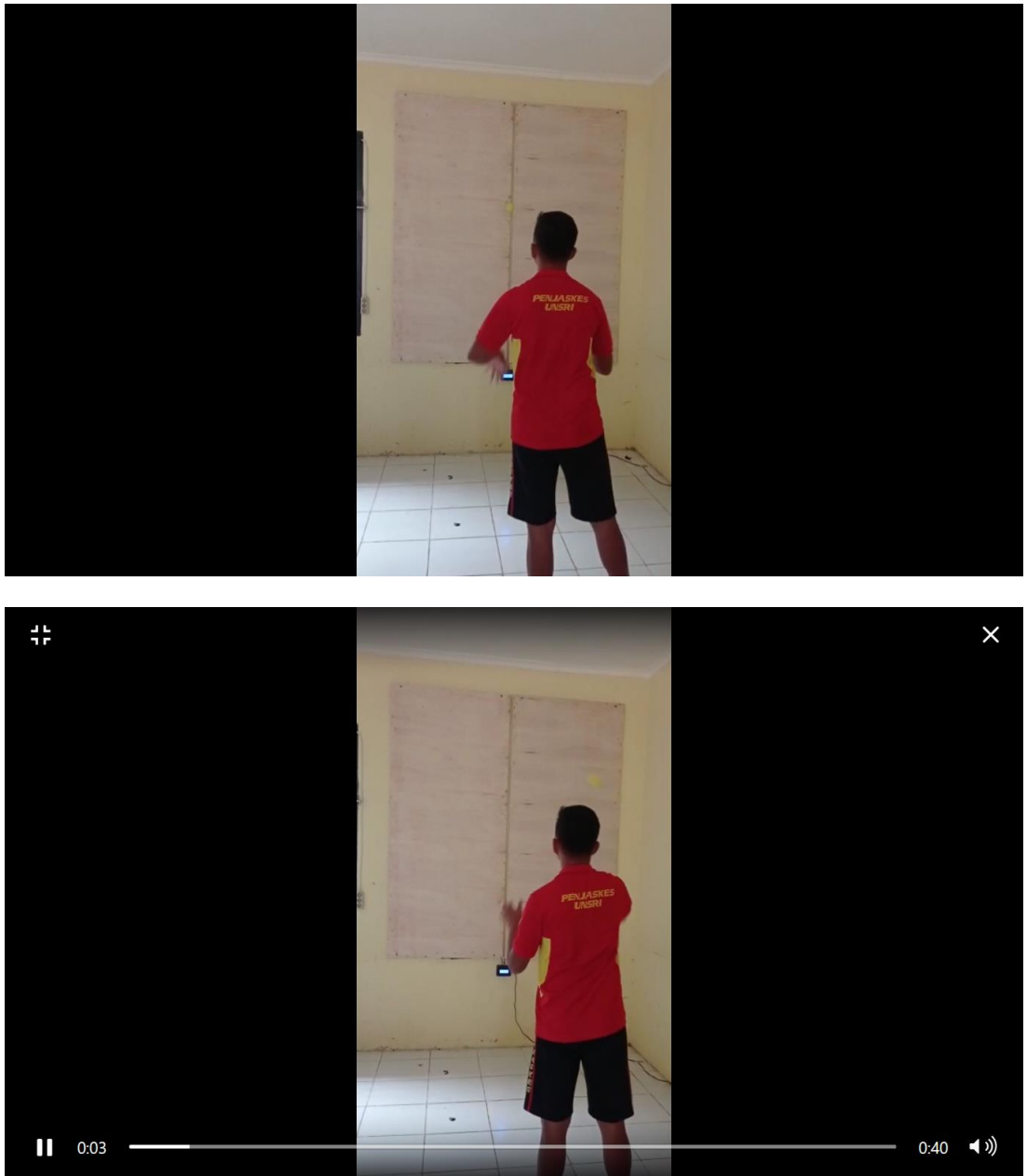
Gambar 5.15. Diagram Hasil Dari ke-5 Penilaian Ahli Tahap I

Berdasarkan hasil penilaian validasi ahli pada diagram di atas bahwa ahli I (Ahli Tes dan Pengukuran Olahraga) memberikan nilai 90,3% berarti bahwa alat instrumen tes keterampilan bola voli berbasis digital “Baik/ layak”. Ahli 2 (Ahli *Software*) memberi nilai 91,2% kategori “Baik/ layak”. Ahli 3 (Ahli Elektronik)

memberi nilai 90,4% kategori “Baik/ layak”. Sehingga rata-rata penilaian dari ke-3 ahli ialah 91% kategori “Baik/ layak” untuk dilanjutkan ketahap berikutnya setelah dilakukan revisi sesuai yang telah disarankan.

5. *Preliminary Field Testing (Uji Coba Lapangan Awal) Uji Coba Skala Kecil*

Pelaksanaan ujicoba skala kecil terlihat pada gambar dibawah ini:





Tabel . Rekapitulasi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil (n=24)

No.	Klasifikasi Teknik Pembelajaran Drill Smash	Persentase (%)
1.	Mahasiswa mampu alat tes koordinasi berbasis sensor	91,6
2.	Mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan alat tes koordinasi berbasis sensor	91,6
3.	Mahasiswa bisa mengoperasikan alat tes koordinasi	91,6

	berbasis sensor	
4.	Penggunaan alat tes koordinasi berbasis sensor praktis	87,5
5.	Alat tes koordinasi berbasis sensor praktis digunakan	87,5
6.	Alat tes koordinasi berbasis sensor menarik	91,6
7.	Alat tes koordinasi berbasis sensor aman untuk digunakan	91,6
8.	Alat tes koordinasi berbasis sensor fleksibel digunakan	87,5
9.	Alat tes koordinasi berbasis sensor memudahkan tes	87,5
10.	Alat tes koordinasi berbasis sensor nyaman digunakan	83,3
11	Alat tes koordinasi berbasis sensor sensitif digunakan	83,3
12	Alat tes koordinasi berbasis sensor efisien digunakan	91,6
	Rata-rata	88,9

Berdasarkan hasil rekapitulasi uji coba kelompok kecil (n=24) di atas dapat disimpulkan bahwa alat tes koordinasi berbasis sensor dapat diterapkan karena didapatkan rata-rata sebesar 88,9 % mahasiswa bisa menggunakan alat tersebut.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa dapat penelitian ini dapat dilakukan pada tahap uji coba kelompok besar, alat tes koordinasi berbasis sensor ada beberapa kendala kecil dalam penggunaannya dan hal ini akan direvisi.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian di atas bahwa pengembangan instrumen koordinasi berbasis sensor layak digunakan untuk mengukur tingkat koordinasi mata tangan. Alat ini merupakan pengembangan dari alat yang telah ada sebelumnya dimana alat tersebut tidak menggunakan sensor piezoelectric sehingga masih sering mengalami error ketika menangkap sebuah benda ataupun untuk mendeteksi sebuah benda.

Alat instrumen tes koordinasi berbasis sensor ini merupakan inovasi baru pengembangan dari alat instrumen yang sudah ada sebelumnya akan tetapi memiliki kelebihan dari aspek fisik/komponen, *software* dan *hardware*. Berikut uraian kebaruan dari alat instrumen koordinasi berbasis *sensor piezoelektric*.

- e. Instrumen tes koordinasi berbasis sensor piezoelectric adalah produk orisinal yang belum dikembangkan sebelumnya.
- f. *Software* alat instrumen tes koordinasi berbasis sensor dirancang dengan sangat baik sehingga menghasilkan aplikasi yang menarik dan mudah dipahami oleh semua orang
- g. Fitur-fitur aplikasi yang dibuat sangat menarik dan mudah dilakukan oleh semua orang
- h. *Hardware* alat instrumen tes koordinasi berbasis sensor dibuat dengan menggunakan komponen dan jenis bahan yang terbaik sehingga kekuatan dan kualitas alat baik untuk digunakan di dalam maupun di lapangan luar.
- i. Data akan langsung dapat dilihat melalui layar LED yang sehingga teste dapat melihat langsung hasil tesnya

Hasil ujicoba skala kecil terhadap 24 mahasiswa penjas dinyatakan 88,9% tidak mengalami kesulitan dalam melaksanakan tes menangkap, mahasiswa tidak mengalami kesulitan terlihat pada tidak adanya pertanyaan tentang cara menggunakan alat, dan mahasiswa mampu menggunakannya. Untuk menggunakan alat tersebut dengan baik, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat koordinasi berbasis sensor getar dapat digunakan pada ujicoba skala kecil. Sensor getar merupakan alat yang berfungsi untuk mendeteksi adanya

getaran dan akan diubah menjadi sinyal listrik, sensor ini menangkap getaran yang berasal dari lemparan bola testis. Sensor getaran sering digunakan sebagai penangkap sinyal seperti pada] Hidayat, A., Muslimin, M., & Kasim, A. (2018) yang berisi "Detektor aktivitas suara (VAD) menggabungkan penggunaan VAD akustik dan sensor getaran VAD yang sesuai dengan kondisi perangkat host dioperasikan. VAD mencakup detektor pertama menerima sinyal pertama dan detektor kedua menerima sinyal kedua. VAD mencakup komponen VAD pertama yang digabungkan ke detektor pertama dan kedua ", studi studi lain Jones, P. A., & Bampouras, T. M. (2010) mengukur tuntutan fisik olahraga tabrakan menggunakan sensor , apakah teknologi sensor mikro mengukur tuntutan fisik liga rugby, persatuan rugby, dan sepak bola Amerika meningkat secara signifikan melalui sejumlah besar tabrakan yang harus dilakukan pemain selama permainan pertandingan. Karena sifat padat karya dari tabrakan pengkodean dari rekaman video, produsen unit sensor mikro yang dapat dikenakan (misalnya, sistem pemosisian global [GPS]) telah menyempurnakan teknologi untuk secara otomatis mendeteksi tabrakan, temuan ini Perlu dicatat bahwa hanya satu unit teknologi mikro yang tersedia secara komersial dan dapat dikenakan (minimaxX) dapat dianggap mampu menawarkan metode yang valid untuk mengukur beban kontak yang biasanya terjadi dalam olahraga tabrakan, sehingga sensor dapat digunakan untuk mengukur.

Seperti penelitian lain yang sangat penting teknologi Munro, A., Herrington, L., & Carolan, M. (2012), analisis video dua dimensi (2D) bidang frontal-bidang dinamik lutut valgus selama tugas skrining atletik umum telah diklaim untuk mengidentifikasi individu yang mungkin berisiko tinggi menderita cedera lutut

seperti robekan ligamen anterior atau sindrom nyeri patellofemoral, meskipun validitas analisis video 2D telah dipelajari, reliabilitas terkait dan kesalahan pengukuran belum, dan hasilnya menunjukkan kesalahan standar pengukuran dan nilai perbedaan terkecil yang dapat dideteksi masing-masing berkisar dari 2,72 ° hingga 3,01 ° dan 7,54 ° hingga 8,93 °. 2D FPPA sebelumnya telah terbukti valid dan sekarang juga telah terbukti menjadi ukuran yang dapat diandalkan dari valgus lutut dinamis ekstremitas bawah, dokter sekarang dapat membuat penilaian informasi tentang kinerja individu dan perubahan kinerja yang dihasilkan, selain itu studi olahraga teknologi] Gabbett, T. J. (2013) seperti tes Sports Concussion Assessment Tool 2 (SCAT2) dan King – Devick (K – D) keduanya telah diusulkan sebagai alat sampingan untuk mendeteksi gegar otak terkait olahraga. Kami melakukan analisis eksplorasi untuk menentukan hubungan komponen SCAT2, terutama Standardized Assessment of Concussion (SAC), dengan skor tes K – D dalam kohort tim hoki es profesional selama pengujian baseline pramusim, Atlet dengan gegar otak juga menjalani pengujian rinkside. . Skor yang lebih rendah (lebih buruk) untuk Skor Memori Langsung SCAT2 SAC dan skor SAC keseluruhan dikaitkan dengan waktu yang lebih besar (lebih buruk) yang diperlukan untuk menyelesaikan tes K-D pada awal, Baik memori kerja dan gerakan mata sakadik berbagi struktur anatomi yang terkait erat, termasuk korteks prefrontal dorsolateral (DLPFC). Sebuah gabungan dari tes sampingan cepat singkat, termasuk SAC dan K-D (dan pengujian keseimbangan untuk olahraga non-es hoki), kemungkinan akan memberikan alat klinis yang efektif untuk menilai atlet dengan dugaan gegar otak, di samping itu Itagi, C. M., & Gholap, P. M. (2017) studi Elektronik Sarung Tangan Olahraga untuk membantu pemain

dalam latihan yang dapat digunakan dalam olahraga dalam ruangan maupun luar ruangan, sarung tangan ini telah dikalibrasi sebelumnya menggunakan Inertial Measurement Unit (IMU) untuk gerakan tangan yang efisien. Sudut menguap, pitch dan roll pada gerakan pergelangan tangan dihitung oleh gyro dan akselerometer, yang ada di IMU. Sarung tangan akan mengenali dan membandingkan nilai-nilai tersebut dengan nilai-nilai acuan sehingga seorang anak didik dapat dibimbing untuk melakukan gerakan-gerakan tersebut secara tepat dan mencapai hasil yang optimal, sehingga dari berbagai penelitian tentang perkembangan alat olahraga dapat sangat membantu baik bagi guru, pelatih, dokter olahraga maupun dosen pengajar, menurut pendapat Giblin, G., Tor, E., & Parrington, L. (2016) penggunaan aplikasi teknologi sekarang tersebar luas di banyak disiplin ilmu olahraga utama dan adopsi alat ini untuk mendapatkan 'keunggulan kompetitif' adalah fitur yang semakin penting dari olahraga elit. Inovasi ini telah membentuk cara pengumpulan dan pemrosesan data, bagaimana informasi disampaikan antara pelatih dan staf atau kepada atlet, dan memiliki dampak besar pada cara atlet dipantau dalam lingkungan pelatihan dan kompetisi sehari-hari, penelitian Palao, J. M., Hastie, P. A., Cruz, P. G., & Ortega, E. (2015) tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai keefektifan penggunaan umpan balik video pada pembelajaran siswa dalam pendidikan jasmani, sementara juga memeriksa tanggapan guru terhadap inovasi, kondisi ini dibandingkan dengan penggunaan umpan balik video (baik dari guru atau dari teman sebaya) tanpa video. Kondisi 'video dan umpan balik guru' memberikan hasil keseluruhan yang paling positif, dengan peningkatan yang signifikan secara statistik dalam pelaksanaan keterampilan, teknik, dan pembelajaran pengetahuan, serta tingkat

praktik tertinggi, meskipun demikian, sementara mengakui kegunaan umpan balik video sebagai alat instruksional, guru merasa kewalahan oleh tuntutan teknologi baik komitmen waktunya dan dalam hal kompetensi teknologinya sendiri, selain itu menurut Paul, Y., & Ellapen, T. J. (2016) teknologi olahraga kemudian berkontribusi besar untuk peningkatan epidemiologi, pencegahan dan penanganan cedera, penanganan penyakit tidak menular, aktivitas fisik dan performa olahraga sehingga dari penelitian ini dibutuhkan teknologi dalam kegiatan olahraga dan pembelajaran.

Dapat disimpulkan bahwa alat koordinasi berbasis sensor getar dapat digunakan pada ujicoba skala kecil berdasarkan hasil penelitian.

BAB V

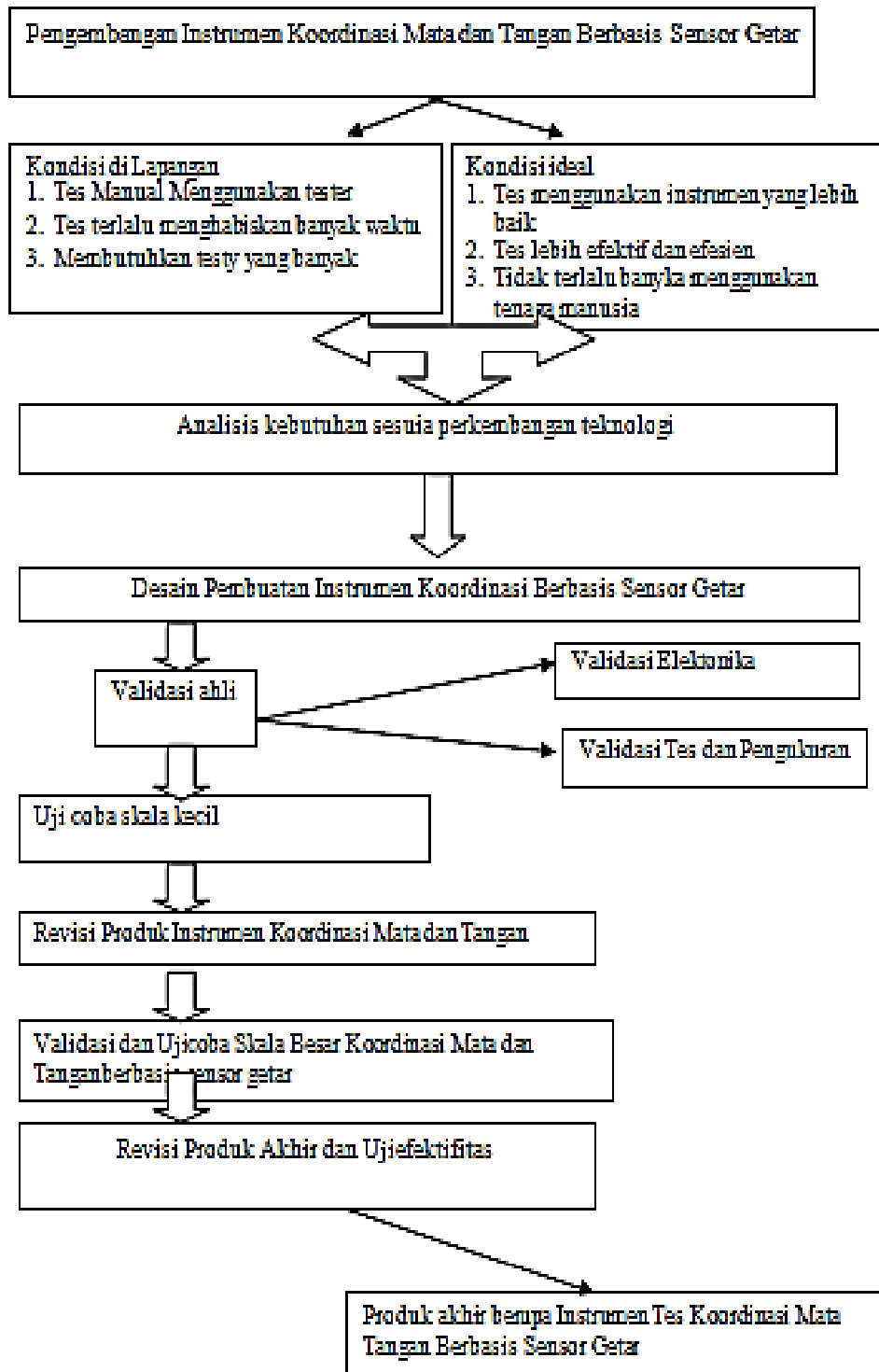
Kesimpulan

Kesimpulan produk tes koordinasi berbasis sensor dinyatakan valid pada uji validasi tahap 2, hasil validasi ahli tes dan pengukuran didapatkan persentase sebesar 90,3%, ahli elektronika sebesar 90,4% serta dari ahli soft ware diperoleh persentase sebesar 91,2% maka produk ini dinyatakan valid. Alat tes koordinasi berbasis sensor diujicobakan pada 24 mahasiswa dengan hasil didapatkan bahwa 88,9% mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam melakukan tes koordinasi berbasis sensor sehingga dinyatakan dapat digunakan untuk sebagai alat tes koordinasi, sehingga diharapkan dengan adanya produk tes koordinasi berbasis sensor dapat digunakan baik oleh guru, dosen maupun pelatih maupun pegiat olahraga lainnya.

Tabel 2. Deskripsi Tugas Setiap Anggota Penelitian

No	Nama	Uraian Tugas
1.	Dr, Hartati, M.Kes	Memimpin tim dalam setiap kegiatan observasi, pengumpulan data, ujicoba, pengolahan data, analisis, penyusunan laporan penelitian dan artikel ilmiah.
2.	Destriana, M.Pd	Membantu tugas ketua tim dalam bidang penelusuran pustaka, penyusunan naskah, administrasi, dan Pengelolaan data.
3	Silvi Aryanti, M.Pd	Penggunaan dana, pengumpulan data, pengolahan data, mengurus penerbitan artikel ilmiah, pembuatan poster, banner.
4	Dr. Sri Santoso Sabarini, M.Or	Membantu tugas ketua tim dalam bidang penelusuran pustaka, penyusunan naskah, administrasi, dan Pengelolaan data.
5	Wenda	Bertugas dalam pelaksanaan ujicoba dilapangan serta dokumentasi
6	M.Ageng	Bertugas dalam pelaksanaan ujicoba dilapangan serta dokumentasi

Dibawah ini akan ditampilkan diagram alir penelitian pengembangan instrumen koordinasi mata dan tangan berbasis sensor getar



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Pengembangan Koordinasi Mata dan Tangan Berbasis

VII. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Rencana luaran dan target capaian

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian		
		TS ¹⁾	TS+1	
1	Publikasi ilmiah ²⁾	Internasional	Draf	√
		Nasional Terakreditasi		
2	Pemakalah dalam temu ilmiah ³⁾	Internasional	Draf	√
		Nasional		
3	<i>Invited Speaker</i> dalam temu ilmiah ⁴⁾	Internasional	-	-
		Nasional	-	-
4	Hak Kekayaan Intelektual (HKI) ⁵⁾	Paten	-	-
		Paten sederhana	-	-
		Hak Cipta	Draff	√
		Merek dagang	-	-
		Rahasia dagang	-	-
		Desain Produk Industri		
		Indikasi Geografis	-	-
		Perlindungan Varietas Tanaman	-	-
5	Teknologi Tepat Guna ⁶⁾	Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu		
			Ada	Ada
6	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/ Rekayasa Sosial ⁷⁾	-	-	
7	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) ⁹⁾	6	6	

Publikasi Ilmiah pada jurnal : Jurnal Keolahragaan (Sinta 2)

Pemakalah dalam pertemuan ilmiah pada: Anual Aplid Science and Engineering (AASEC)- UPI 2020 (prosiding terindeks scopus)

Luaran tambahan yang dihasilkan adalah paten sederhana berupa Prototype/ instrumen tes Koordinasi mata dan tangan.

VIII. ANGGARAN BIAYA

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Disetujui (Rp)
1	Bahan dan Peralatan Penelitian	26.175.000
2	Honorarium	10.300.000
3	Pengolaan data, pendaftaran seminar, dll	13.525.000
TOTAL		50.000.000

Bahan dan Peralatan Penelitian

No	Jenis	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Kertas A4 80 gram	1 rim	2 rim	65.000	130.000
2	Catridge warna	1 buah	1 buah	250.000	250.000
3	Refill warna	1 botol	2 botol	150.000	300.000
4	Catridge hitam	1 buah	1 buah	300.000	300.000
5	Refill hitam	1 botol	2 botol	125.000	250.000
6	Piezoelektrik vibration sensor module piezo	10 paket	10 paket	90.000	900.000
7	Materai 6000	1 kali	10 buah	8.000	80.000
8	Materai 3000	1 kali	10 buah	5.000	50.000
9	Notebook	10 kali	10 buah	10.000	100.000
10	Pena	10 kali	2 Kotak	75.000	150.000
11	Rangka Baja	10 kali	1Paket	950.000	950.000
12	Sensor laser	10 kali	6 Unit	150.000	900.000
13	Reflektor Laser	10 kali	20 Unit	95.000	1.900.000
14	Arduino UNO	10 Kali	6 Buah	250.000	1.500.000
15	Seven digit display	10 Kali	4 Buah	475.000	1.900.000
16	Adaptor 12 volt	10 Kali	4 Buah	500.000	2.000.000
17	Triplek	10 kali	8 Buah	100.000	800.000
18	Besi	10 kali	1 Paket	940.000	940.000
19	Minum Responden	10 kali	1 Kardus	25.000	250.000
20	Flasdish	20 kali	3 Buah	120.000	360.000
21	Memori Handycam Soni	10 kali	2 Buah	175.000	350.000
22	Paket Data (anggota) Rapat awal	1 kali	6 orang	150.000	900.000
23	Bambu Susun	10 kali	1 Paket	750.000	750.000
24	Rapat Tahap	1 kali	5 orang	50.000	250.000

	Persiapan (Paket data)				
25	Konsumsi anggota ujicoba skala kecil	2 kali	5 orang	25.000	250.000
26	Konsumsi anggota Implementasi produk	2 kali	5 orang	25.000	250.000
27	Konsumsi anggota penyusunan laporan penelitian	2 kali	5 orang	25.000	250.000
28	Kabeljumper 40 pin	10 kali	2 paket	100.000	200.000
29	Buzzer 5v	20 Kali	1 paket	350.000	350.000
30	LCD 20x4	20 Kali	2 paket	790.000	1.580.000
31	I2C Module	20 Kali	1 paket	850.000	850.000
31	Push button module	20 Kali	1 Buah	1.200.000	1.200.000
32	Sensor getar	20 kali	2 paket	1.000.000	2.000.000
32	Hardisk Toshiba Sata III 3	20 Kali	1 Buah	850.000	850.000
33	Materai 6000	5 kali	5 buah	9.000	45.000
34	Lakban	10 kali	1 Buah	5.000	5.000
35	Pulsa	3 Kali	5 Buah	100.000	1.500.000
36	Meteran	1 paket	1 buah	200.000	200.000
37	Trypot	1 paket	I buah	350.000	350.000
38	Paku beton	1 kali	1 paket	35.000	35.000
	SUB TOTAL (Rp)				26.175.000

Jenis Pengeluaran	Waktu	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Honor validator penelitian	2 kali	3 orang	475.000	2.850.000
Honor Validator ujicoba lapangan	2 kali	2 orang	475.000	950.000
Honor pembantu Pembuat alat pertama	1 kali	1 paket	1.500.000	1.500.000
Honor pembantu Pembuat alat kedua	1 kali	1 paket	1.500.000	1.500.000
Honor Pengelolaan data	1 kali	1paket	2500.000	2500.000
Honor pembuat papan lemparan	1 kali	1 paket	1.000.000	1.000.000
SUB TOTAL (Rp)				10.300.000

Lain-lain

Pendaftaran Publikasi jurnal nasional/internasional	2 kali	1 kali	4.000.000	4.000.000
Pendaftaran Publikasi jurnal bereputasi	1 kali	1 kali	4.000.000	4.000.000
Coaching Klinik	1 kali	1 orang	2.500.000	2.500.000
Sub Total				10.500.000
Penyusunan Proposal				
Pengadaan dan penjilitan	1 kali	5 rangkap	20.000	100.000
Cd dan bakar	1 kali	1 kali	10.000	10.000
Revisi proposal pertama	1kali	5 rangkap	30.000	150.000
Cd dan bakar	1 kali	1 kali	10.000	10.000
Revisi proposal kedua	1kali	5 rangkap	30.000	150.000
Cd dan bakar	1 kali	1 kali	10.000	10.000
Dokumentasi tahap pertama	10 kali	1 Paket	400.000	400.000
Laporan pengadaan hasil penelitian (monev internal)	1kali	7 rangkap	35.000	245.000
Pengadaan laporan akhir	1 kali	7 rangkap	40.000	280.000
Benner	1 kali	2 buah	410.000	820.000
Poster	2 kali	5 buah	50.000	250.000
Dokumentasi tahap 2	10 kali	1 Paket	800.000	600.000
SUB TOTAL (Rp)				13.525.000

IX. JADWAL PENELITIAN

No	Kegiatan	Bulan Ke											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan (Pustaka, PetaDasar)	√											
	a. Mengurus Perizinan	√											
	b. Pertemuan Ketua dan Anggota		√										
	c. Menetapkan Rencana Kerja, menetapkan lokasi penelitian		√										
	d. Menetapkan format penentuan data			√									
2	Pengorganisasian dan Pelaksanaan di lapangan												
	a. Pengajuan Proposal			√	√								
	b. Analisis Kebutuhan					√	√						
	c. Pengembangan draf/design								√				
	d. Tahap revisi								√				
	e. Tahap revisi ke 2									√	√	√	
	f. Ujicoba skala kecil								√				
3	Penyusunan laporan hasil Penelitian												
	a. Menyusun konsep laporan						√	√	√	√	√		
	b. Diskusi dengan dosen senior tentang laporan penelitian						√						
	c. Laporan Akhir											√	
4	Penggandaan dan Pengiriman laporan hasil penelitian											√	
	a. Mengadakan laporan											√	
	b. Mengirim Laporan											√	
5	Artikel Ilmiah												√
	a. Menyusul artikel												√
	b. Biaya Pemuatan artikel												√

DAFTAR PUSTAKA

- Albertus Fenanlampir & Muhammad muhyi Faruq. (2015). *Tes dan Pengukuran dalam Olahraga*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Ahmad, Z., & Mong, T. C. (2016). Development of Portable Biofeedback Devices for Sport Applications. In *Proceedings of the 2nd International Colloquium on Sports Science, Exercise, Engineering and Technology 2015 (ICoSSEET 2015)* (pp. 55-66). Springer, Singapore.
- Anonim.(2002). *Undang-Undang Dasar 1945 (setelah diamandemen ke-empat tahun 2002)*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Bahri Djamarah, S. (2011). *Psikologi Belajar*, Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Bompa, O. Tudor, G. Gregory Haff. (2009). *Periodization: theory and methodology of training*. USA; Human Kinetic.
- Di Tore, P. A., & Raiola, G. (2019). Powerglove: Genesis of a wearable technology aimed at studying volleyball service.
- Farisi, M. I. (2013). *Dinamika Organisasi Profesional Kependidikan Di Indonesia*. LembaranIlmu Kependidikan.
- Gabbett, T. J. (2013). Quantifying the physical demands of collision sports: does microsensor technology measure what it claims to measure?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **27**(8), 2319-2322.
- Giblin, G., Tor, E., & Parrington, L. (2016). The impact of technology on elite sports performance. *Sensoria: A Journal of Mind, Brain & Culture*, **12**(2).
- Hasan, Alwi, dkk. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Balai Pustaka.
- Haviz, M. (2016). Research and development; penelitian di bidang kependidikan yang inovatif, produktif dan bermakna. *Ta'dib*, **16**(1).
- Hidayat, A., Muslimin, M., & Kasim, A. (2018). Pengembangan Perangkat Tes dan Pengukuran Passing Bola Voli Berbasis Komputer. *Jurnal Sioteknologi*, **17**(2), 297-30.
- Itagi, C. M., & Gholap, P. M. (2017, February). Electronic sports gloves. In *2017 Third International Conference on Advances in Electrical, Electronics, Information, Communication and Bio-Informatics (AEEICB)* (pp. 259-263). IEEE.

- Jaber, A. A., & Bicker, R. (2015). Real-time wavelet analysis of a vibration signal based on Arduino-UNO and LabVIEW. *International Journal of Materials Science and Engineering*, *3*(1), 66-70.
- Jing, Z., Petit, N., & Burnett, G. (2013). *U.S. Patent No. 8,503,686*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Jones, P. A., & Bampouras, T. M. (2010). A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *24*(6), 1553-1558.
- Murthy, B. R., Jagadish, O., Alam, K. T., Dada, V. M., & Gandhi, K. P. (2018). Development of GSM Based Advanced Alert Home Locker Safety Security System Using Arduino UNO.
- Munro, A., Herrington, L., & Carolan, M. (2012). Reliability of 2-dimensional video assessment of frontal-plane dynamic knee valgus during common athletic screening tasks. *Journal of sport rehabilitation*, *21*(1), 7-11.
- Kemenpora.(2010). *Rencana Strategis 20102014*.Kementerian Pemuda dan Olahraga.Jakarta: Indonesia.
- Lutan, Rusli.(2000). *Pengukuran dan Evaluasi Penjaskes*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Palao, J. M., Hastie, P. A., Cruz, P. G., & Ortega, E. (2015). The impact of video technology on student performance in physical education. *Technology, Pedagogy and Education*, *24*(1), 51-63.
- Paul, Y., & Ellapen, T. J. (2016). Innovative sport technology through cross-disciplinary research: future of sport science. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, *38*(3), 51-59.
- Vergara, A. L., & Villaruz, H. M. (2014, November). Development of an Arduino-based automated household utility power monitoring system. In *2014 International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management (HNICEM)* (pp. 1-6). IEEE.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat pendidikan matematika di Indonesia. Konstatastikeadaan masa kini menuju harapan masa depan*. Jakarta: dirjen dikti depdiknas.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Singarimbun dan Effendi. 2009. *Metode Penelitian Survei*. LP3ES. Jakarta.

Wandani, N. M., & Nasution, S. H. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif dengan Autoplay Media Studio pada Materi Kedudukan Relatif Dua Lingkaran. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(2), 90-95.

Widiastuti. 2015. *Tes dan pengukuran Olahraga*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Wijono.(2011). Pemanfaatan IPTEK Olahraga Dalam Peningkatan Prestasi.Vol. 6,No.2. *Jurnal Kepelatihan Olahraga*. Unessa: Surabaya.

Lampiran 1. Kegiatan Perakitan Alat Tes Koordinasi Berbasis Sensor









REDMI NOTE 9
AI QUAD CAMERA

Lampiran 2. Uji Pelaksanaan Skala Kecil







Lampiran 2.

**KUISIONER
LEMBAR VALIDASI AHLI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Koordinasi Berbasis Sensor Getar
Evaluators : Dr. Iyakrus, M.Kes.
Bidang Keahlian : Tes dan Pengukuran Olahraga

A. Petunjuk:

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu, sebagai ahli tes dan pengukuran terhadap kelayakan Alat Instrumen Koordinasi Berbasis Sensor Getar. Pendapat, kritik, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas model alat yang peneliti kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut kami berharap kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar kuisisioner dengan memberikan tanda *check* (√) pada kolom angka dengan berdasarkan skala penilaian berikut ini:

Keterangan Skala:

Skala	Keterangan
1	Sangat Kurang Layak/ Baik/ Sesuai
2	Kurang Layak/ Baik/ Sesuai
3	Layak/ Baik/ Sesuai
4	Sangat Layak/ Baik/ Sesuai

Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih

Lembar Evaluasi Ahli/Pakar Tes Dan Pengukuran Olahraga

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A	Aspek Orisinalitas				
1	Produk hasil pengembangan alat instrumen tes merupakan karya peneliti sendiri				
2	Alat instrumen tes berbasis digital belum pernah diteliti orang lain				
3	Fitur yang dibuat sangat menarik				
4	Seluruh isi fitur adalah orisinal belum pernah dibuat oleh orang lain				
B	Aspek Keunggulan Inovasi				
5	Alat instrumen tes berbasis digital merupakan inovasi baru				
6	Seluruh isi fitur merupakan inovasi peneliti				
7	Seluruh fungsi alat instrumen tes berbasis digital merupakan inovasi peneliti				
C	Aspek Kemanfaatan				
8	Alat instrumen tes berbasis digital bermanfaat untuk guru/pelatih				
9	Alat instrumen tes berbasis digital bermanfaat untuk pelajar maupun atlet profesional				
10	Alat instrumen tes berbasis digital bermanfaat untuk masyarakat umum				
11	Alat instrumen tes berbasis digital bermanfaat untuk pembinaan olahraga prestasi cabang olahraga				
12	Alat instrumen tes berbasis digital dapat digunakan semua umur				

B. Saran untuk Perbaikan Model Alat latihan

Petunjuk:

1. Apabila diperlukan revisi pada model alat ini, mohon dituliskan pada kolom kritik dan saran.
2. Saran untuk perbaikan mohon ditulis dengan singkat dan jelas pada kolom kritik dan saran.

Kolom Komentar dan Saran

C. Kesimpulan

Model alat instrumen tes keterampilan permainanbola voli berbasis digital ini dinyatakan:

(...) Layak untuk digunakan / ujico baskala kecil tanpa revisi.

(...) Layak untuk digunakan / ujico baskala kecil dengan revisi sesuai saran.

(...) Tidak layak untuk digunakan / uji coba skala kecil.

Mohon diberi tanda "√" pada pilihan di atas sesuai dengan kesimpulan Anda.

Palembang,.....
Ahli Tes dan Pengukuran
Olahraga

Dr. Iyakrus, Kes
NIP.196208121987021002

**KUISIONER
LEMBAR VALIDASI AHLI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Koordinasi Berbasis Sensor Getar
Evaluators : Johan Wijaya Kusumah., M.Kom
Bidang Keahlian : *Software*

A. Petunjuk

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu, sebagai ahli tes dan pengukuran terhadap kelayakan Alat Instrument Instrumen Koordinasi Berbasis Sensor Getar Pendapat, kritik, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas model alat yang peneliti kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut kami berharap kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar kuisisioner dengan memberikan tanda *check* (✓) pada kolom angka dengan berdasarkan skala penilaian berikut ini:

Keterangan Skala:

Skala	Keterangan
1	Sangat Kurang Layak/ Baik/ Sesuai
2	Kurang Layak/ Baik/ Sesuai
3	Layak/ Baik/ Sesuai
4	Sangat Layak/ Baik/ Sesuai

Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih

Lembar Evaluasi Pakar/Ahli *Software*

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A	Aspek Orisinalitas				
1	Produk hasil pengembangan alat instrumen tes merupakan karya peneliti sendiri				
2	Seluruh isi fitur adalah orisinal belum pernah dibuat oleh orang lain				
B	Aspek Fisik				
3	Sinkronisasi antara data aplikasi				
4	Penggunaan Web Browser				
5	Penggunaan Web Server				
6	Fitur yang mudah dipahami				
7	Penggunaan Basic Input/Output System (BIOS)				
8	Penggunaan Database Management System (DBMS)				
9	Penggunaan Sistem Adroid				
10	Penggunaan Multi-tasking				
11	Penggunaan Exstensible Hypertext Markup Language				
12	Penggunaan Multi-user				
13	Penggunaan Perangkat lunak				
D	Aspek Desain				
14	Fitur yang dibuat menarik				
15	Pemilihan bentuk fitur-fitur sangat menarik				
16	Fitur yang dibuat inovatif				
17	Pemilihan bentuk fitur-fitur yang ada sangat menarik				
18	Desain fitur mudah di pahami				
19	Pemilihan warna yang dibuat pada instrument sangat menarik				
20	Seluruh fitur mempermudah untuk melihat hasil tes koordinasi				

B. Saran untuk Perbaikan Model Alat latihan

Petunjuk:

1. Apabila diperlukan revisi pada model alat ini, mohon dituliskan pada kolom kritik dan saran.
2. Saran untuk perbaikan mohon ditulis dengan singkat dan jelas pada kolom kritik dan saran.

Kolom masukan dan Saran

C. Kesimpulan

Model alat instrumen tes keterampilan permainan bola voli berbasis digital ini dinyatakan:

(...) Layak untuk digunakan / ujico baskala kecil tanpa revisi.

(...) Layak untuk digunakan / ujico baskala kecil dengan revisi sesuai saran.

(...) Tidak layak untuk digunakan / uji coba skala kecil.

Mohon diberi tanda "√" pada pilihan di atas sesuai dengan kesimpulan Anda.

Palembang,.....

Ahli Software

Johan Wijaya Kusumah, M.Kom.

**KUISIONER
LEMBAR VALIDASI AHLI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes Koordinasi Bernasis Sensor Getar
Evaluator : Fitorh Qolbi Ramadhan, S.Kom
Bidang Keahlian : Elektronik

A. Petunjuk

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu, sebagai ahli tes dan pengukuran terhadap kelayakan Alat Instrument Koordinasi Berbasis Sensor Getar Pendapat, kritik, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas model alat yang peneliti kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut kami berharap kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan respon pada setiap pertanyaan dalam lembar kuisisioner dengan memberikan tanda *check* (√) pada kolom angka dengan berdasarkan skala penilaian berikut ini:

Keterangan Skala:

Skala	Keterangan
1	Sangat Kurang Layak/ Baik/ Sesuai
2	Kurang Layak/ Baik/ Sesuai
3	Layak/ Baik/ Sesuai
4	Sangat Layak/ Baik/ Sesuai

Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih

Lembar Evaluasi Pakar/Ahli *Hardware*

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
A	Aspek Orisinalitas				
1	Produk hasil pengembangan alat instrumen tes keterampilan bola voli merupakan karya peneliti sendiri				
2	Seluruh isi fitur adalah orisinal belum pernah dibuat oleh orang lain				
3	Alat instrumen tes berbasis digital merupakan inovasi baru				
4	Seluruh isi fitur merupakan inovasi peneliti				
B	Aspek Fisik				
5	Sesuai dengan kebutuhan untuk pembuatan instrumen tes koordinasi				
6	Penggunaan material triplek jenis Triplek Blockboard sehingga kuat				
7	Penggunaan material peer pegas dengan jenis 8 lilitan				
8	Sensor yang digunakan adalah Sensor Piezoelectric				
9	Aduino yang digunakan adalah Arduino Mega				
10	Sistem Adroid AP untuk meningkatkan kualitas tampilan digital				
11	Penggunaan Modul multiplexer				
12	Batrei yang untuk mensupport Powersupply				
13	Penggunaan jaringan Bluetooth HC05 sebagai penyambung aplikasi alat antara aplikasi dakstop dengan hardware				
14	Penggunaan USB TTL sebagai alternatif jaringan yang menyambungkan antara software aplikasi di dakstop dengan hardware				
15	Penggunaan Kabel HDMI sebagai jaringan penyambung untuk menampilkan skor hasil tes				
16	Penggunaan Kabel Jumper				
17	Penyangga alat instrumen tes menggunakan Taso C75/80				
C	Aspek Desain				
18	Sasaran lempar yang dibuat menarik				
19	Alat yang dibuat menarik				
20	Pemilihan bentuk fitur-fitur yang ada pada sasaran lempar sangat menarik				
21	Desain fitur mudah di pahami				
22	Pemilihan warna yang dibuat sangat menarik				
23	Seluruh fitur mempermudah tes koordinasi untuk melihat hasil tes				
24	Seluruh fitur dan pelaksanaan tes mudah dalam melakukannya				
25	Sesuai kebutuhan dalam melakukan tes koordinasi				
	Jumlah	25			

B. Saran untuk Perbaikan Model Alat latihan

Petunjuk:

1. Apabila diperlukan revisi pada model alat ini, mohon dituliskan pada kolom kritik dan saran.
2. Saran untuk perbaikan mohon ditulis dengan singkat dan jelas pada kolom kritik dan saran.

<u>Kolom Kritik dan Saran</u>

C. Kesimpulan

Model alat instrumen tes keterampilan permainan bola voli berbasis digital ini dinyatakan:

(...) Layak untuk digunakan / ujico baskala kecil tanpa revisi.

(...) Layak untuk digunakan / ujico baskala kecil dengan revisi sesuai saran.

(...) Tidak layak untuk digunakan / uji coba skala kecil.

Mohon diberi tanda "√" pada pilihan di atas sesuai dengan kesimpulan Anda.

Palembang,.....

Ahli *Elektronik*

Fitroh Qolbi Ramadhan, M.Kom