

C4

ILMU KEOLAHRAGAAN

**LAPORAN PENELITIAN PENGEMBANGAN BIDANG ILMU
TAHUN ANGGARAN 2017**



**PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS
SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK**

Oleh :

**Sriawan, M.Kes / NIP. 19580330 198703 1 003
Dapan, M.Kes / NIP. 195710121985021001
Faidillah Kurniawan, M.Or / NIP. 19821010 200501 1 002
Heri Yogo Prayadi, M.Or / NIK. 11310800507489**

Mahasiswa yang Terlibat :

**Otian Candra Kasuma / 13612241023
Entis Sutisna / 13612241050**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN PENGEMBANGAN ILMU FIK UNY

Judul Penelitian : **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK**

1. Ketua Peneliti
 - a. Nama lengkap : Sriawan, M.Kes
 - b. Jabatan : Lektor Kepala
 - c. Jurusan : Pendidikan Olahraga dan Rekreasi
 - d. Alamat surat : GEDONGAN 02/04 SINDUADI MLATI SLEMAN
 - e. Telepon rumah/kantor/HP: 0274 513092 HP : 085292200874
 - f. Faksimili : 0274 513092
 - g. e-mail : sriawan@uny.ac.id
2. Tema Payung Penelitian : Pusat Studi Olahraga
3. Skim Penelitian : Pengemb. Bidang Ilmu
4. Program Strategis Nasional : Peningkatan Teknologi Media Pembelajaran
5. Bidang Keilmuan Penelitian : Keolahragaan
6. Tim Penelitian :

No.	Nama dan Gelar	NIP/NIK	Bidang Keahlian
1.	Sriawan, M.Kes	19580830 198703 1 003	Atletik
2.	Dapan, M.Kes	195710121985021001	Olahraga Rekreasi
3.	Faidillah Kurniawan, M.Or	19821010 200501 1 002	Teknologi Olahraga
4.	Heri Yogo Prayadi, M.Or	11310800507489	Ketramp. Dasar Atletik

7. Mahasiswa yang terlibat

No.	Nama	NIM	Prodi
1.	Otian Chandra Kusuma	13612241066	POR FIK UNY
2.	Nur Sodrina Z	13612241050	POR FIK UNY

8. Lokasi Penelitian : D.I.Yogyakarta
9. Waktu Penelitian : April – Oktober 2017 (7 bulan)
10. Dana yang diusulkan : Rp. 10.000.000,-

Mengetahui,

Dekan FIK UNY

Prof. Dr. Wawan S.Suherman, M.Ed
NIP 19640707 198812 1 001

Yogyakarta, 29 Oktober 2017

Ketua Peneliti,

Sriawan, M.Kes
NIP 19580830 198703 1 003



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Daftar Isi	iii
Ringkasan Penelitian	iv
BAB I. Pendahuluan	1
A. Latar Belakang Masalah	3
B. Tujuan Khusus	4
C. Keutamaan Penelitian	4
D. Hasil yang Ditargetkan.....	4
BAB II. Tinjauan Pustaka	5
A. <u>Hakikat Atletik</u>	<u>5</u>
B. Hakikat Lompat Jauh	6
C. Hakikat Sensor	8
D. Roadmap Penelitian	9
BAB III. Metode Penelitian	11
A. Bagan Alur Penelitian.....	11
B. Lokasi Penelitian	12
BAB IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan	13
A. Hasil Penelitian	13
B. Pembahasan Penelitian	14
BAB V. Kesimpulan dan Saran	16
Daftar Pustaka	17
Lampiran	19

RINGKASAN PENELITIAN

Latar Belakang: Permasalahan yang terjadi ketika atlet dituntut untuk mampu menguasai hal-hal yang diperlukan pada lompat jauh atletik adalah terjadinya cedera.

Tujuan: Secara khusus penelitian ini bertujuan : pertama, mewujudkan **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK**, dan kedua adalah dapat menjadi buku referensi bagi seluruh masyarakat olahraga bulutangkis di Indonesia maupun juga dapat menjadi referensi sebagai buku pegangan pada perkuliahan kepelatihan olahraga cabang bulutangkis di Indonesia.

Target Khusus: Terwujudnya **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK** ini dikembangkan agar dapat memenuhi kebutuhan pasar dalam hal sebagai acuan ataupun pedoman serta buku pegangan bagi para pelatih, guru-guru olahraga di sekolah maupun bagi mahasiswa-mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan di Indonesia dan juga bagi Dosen-dosen yang mengampu mata kuliah terkait yang ada di Indonesia agar dapat menghasilkan output yang lebih mumpuni dalam pencapaian target prestasi siswa maupun mahasiswa dan juga atlet khususnya bidang olahraga prestasi, selain itu produk ini diujikan kelayakannya dengan *stake holder* dan akan disempurnakan sesuai dengan masukan-masukan dari para *stake holder*. Hasil penelitian dapat diwujudkan menjadi artikel ilmiah yang di terbitkan dalam jurnal ilmiah nasional maupun internasional atau di presentasikan pada forum seminar nasional maupun internasional.

Metode Penelitian: Metode penelitian dan Validasi adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011:297). Produk yang divalidasi berupa buku referensi Model **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK**.

Hasil dan Pembahasan: Desain produk ini akan menggunakan sensor Ky-008 laser, arduino nano untuk otak programnya dan photodiode untuk mengalirkan aliran listrik atau cahaya ke arduino uno yang akan di olah kembali dan menjadi pertanda. Dalam rangkaian detector validasi *take off* lompat jauh ini, kami menggunakan komponen-komponen elektronik berukuran sedang sehingga tidak teralu membutuhkan tempat yang besar untuk tempat alat detector validasi ini. Selain itu diperhitungkan pula fungsi dari komponen tersebut agar bisa memperoleh hasil yang diinginkan. Oleh karena itu pembuatan desain alat tidak boleh sembarangan.

Kesimpulan: Hasil penelitian pengembangan alat detector validasi *take off* lompat jauh berbasis *sensor* sebagai sarana untuk memvalidasi hasil *take off* lompat jauh pada saat pembelajaran gerak dasar atletik, alat detector validasi ini lebih efektif dibandingkan dengan alat pengoperasian sebelumnya. Dengan menggunakan sensor laser ini beserta komponen-komponen pendukung lainnya maka mahasiswa dan dosen hanya perlu melihat dan memvalidasi *take off* pada suatu lompatan. Setelah melalui beberapa tahapan pengembangan pengoperasian alat detector validasi *take off* berbasis *sensor* dengan menggunakan *sensor* laser, maka penelitian ini dapat disimpulkan yaitu: (1) Terciptanya alat detector validasi *take off* lompat jauh berbasis *sensor* dengan spesifikasi: CPU : ATmega328, Data control : Arduino IDE,

Sensor : ky-008, Baterai sistem : lipo 3cell 12V/2500mah, Indicator : motor servo 9g, Aplikasi detector lompat jauh, Sistem kelistrikan dengan pola AC-DC, Sistem input data otomatis melalui Micro chip data, (2) Produk layak digunakan dari segi sistem kerja alat maupun ketahanan alat terhadap gangguan eksternal seperti ketahanan goncangan dari tubuh atlet saat *take off*, (3) Produk alat analisis telah dilengkapi panduan petunjuk penggunaan yang telah disusun oleh peneliti.

Kata Kunci : Pengembangan, Lompat Jauh, Sensor.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin berkembang pesat akhir-akhir ini. Hal ini ditandai dengan banyaknya bermunculan inovasi-inovasi baru di berbagai bidang ilmu. Olahraga merupakan ilmu yang juga sangat membutuhkan pendampingan oleh adanya teknologi untuk mendukung ketika melakukan suatu aktivitas tersebut.

Istilah "atletik" berasal dari kata "atlon"(bahasa Yunani) yang berarti "lomba" atau "perlombaan". Bagi kita, atletik adalah suatu cabang olahraga yang terdiri dari (3) tiga nomor perlombaan, yaitu: nomor jalan dan lari, lompat dan lempar. Orang Amerika, Inggris dan berbagai Negara lainnya, termasuk kawasan di Asia biasa memakai istilah "Track and Field", dan orang Belanda menyebut dengan istilah "Atletiek" (DRS.Tamsir Riyadi, 1985:1).

Cabang olahraga atletik merupakan aktivitas jasmani yang terdiri dari gerakan-gerakan dasar yang dinamis dan harmonis, yaitu jalan, lompat dan lempar (Edy Purnomo, 2007:1). Dari keempat nomor tersebut secara resmi ada 44 event yang di pertandingan pada kegiatan *multievent* seperti PON, Sea Games dan Olimpiade. Setiap nomor pada cabang atletik memiliki karakteristik yang berbeda. Salah satunya dalam nomor lompat jauh keabsahan ditentukan oleh juri mengenai sah dan tidaknya pelompat dalam melakukan lompatan.

Pada nomor lompat jauh terdapat tumpuan tolakan yang ditandai dengan suatu balok yang ditanam rata dengan jalur awalan dan permukaan tempat pendaratan. Hal tersebut merupakan daerah yang sah bagi pelompat, sedangkan pelompat yang dinyatakan tidak sah apabila menyentuh tepi balok yang lebih dekat dengan tempat pendaratan. Tepi tersebut merupakan garis batas tumpuan yang dipasang papan *indikator plastisin* sebagai alat bantu bagi juri untuk melihat keabsahan seorang pelompat dalam melakukan lompatan.

Perlu diketahui bahwa terkadang butuh kejelian dan kecermatan dalam memperhatikan secara detail papan *indikator plastisin* yang dipasang, sehingga mengakibatkan kesalahan dalam menyatakan sah atau tidaknya hasil latihan atau pembelajaran khususnya nomor lompat jauh. Dalam penelitian ini tim peneliti akan menambahkan alat sensor guna meminimalisir kesalahan beserta beberapa alat pendamping sebagai penanda hasil lompatan tersebut baik dan benar atau tidak yang

bersifat visual maupun auditory dan juga dilengkapi dengan chip pencatat hasil lompatan yang dapat di transfer ke data komputer seputar kualitas hasil lompatan sehingga kelak harapannya akan sangat memudahkan dosen pengampu mata kuliah gerak dasar atletik dalam penilaian.

Berdasarkan pertimbangan tersebut maka diharapkan pengembangan alat detector validasi lompat jauh yang memanfaatkan sensor laser yang nantinya akan dihubungkan dengan lampu pertanda, bendera, perekam data hasil lompatan yang juga dengan menggunakan sistem kelistrikan ganda (AC-DC) dan *buzzer* mampu mendeteksi baik dan tidaknya hasil lompatan saat melakukan tolakan sebagai solusi yang sederhana. Ukuran sensor yang kecil semakin mudah untuk diaplikasikan untuk banyak kebutuhan, selain akurat kebutuhan terhadap sensor juga meliputi kemudahan penggunaan, tingkat sensitifitas dan harga. Selain itu dengan menggunakan teknologi kelistrikan AC-DC maka alat ini akan sangat fleksibel untuk dapat digunakan dimana saja.

1.2. Tujuan Khusus

Secara khusus penelitian ini bertujuan : pertama, mewujudkan **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK**, dan kedua adalah dapat menjadi buku referensi bagi seluruh masyarakat olahraga bulutangkis di Indonesia maupun juga dapat menjadi referensi sebagai buku pegangan pada perkuliahan kepelatihan olahraga cabang bulutangkis di Indonesia. Proses pencapaian tujuan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK.**
2. Melakukan uji lapangan terhadap stake holder terkait dengan studi kelayakan produk.
3. Mengevaluasi produk.
4. Menyempurnakan produk.
5. Mensosialisasikan produk tersebut ke *stake holder*.

6. Sebagai bahan referensi pedoman dan peningkatan prestasi olahraga di Indonesia melalui ranah pendidikan di sekolah dalam hal pengembangan teknologi media pembelajaran.
7. Hasil penelitian dapat diwujudkan menjadi artikel ilmiah yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah nasional maupun internasional atau dipresentasikan pada forum seminar nasional maupun internasional.

1.3. Keutamaan Penelitian

Bagi DEPDIKNAS, hasil penelitian ini merupakan prestasi karya yang dapat dijadikan referensi sebagai buku pedoman ataupun panduan dan pegangan dalam mengajar bagi guru-guru olahraga di sekolah-sekolah.

Bagi Perguruan Tinggi, hasil penelitian ini merupakan karya inovasi dan kreativitas dalam menyusun dan mewujudkan **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK** yang dapat dibanggakan dan dikembangkan sekaligus akan mengangkat nama Perguruan Tinggi, dan yang terpenting juga merupakan dorongan dan rangsangan untuk berkarya lebih lanjut bagi Fakultas Ilmu Keolahragaan, karya ini merupakan contoh yang dapat mendorong program – program studi di Perguruan Tinggi untuk terbiasa membuat produk inovasi dan kreasi.

Bagi mahasiswa, keterlibatan dalam kegiatan perancangan, pembuatan, pengujian, promosi, dan terciptanya produk penelitian merupakan kebanggaan dan pengalaman nyata dalam bekerja mandiri maupun bekerja sama.

1.4. Hasil yang Ditargetkan

1. **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK** ini dikembangkan agar dapat memenuhi kebutuhan pasar dalam hal sebagai acuan ataupun pedoman serta buku pegangan bagi para pelatih, guru-guru olahraga di sekolah maupun bagi mahasiswa-mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan di Indonesia dan juga bagi Dosen-dosen yang mengampu mata kuliah terkait yang ada di Indonesia agar dapat menghasilkan output yang lebih mumpuni dalam pencapaian target prestasi siswa maupun mahasiswa dan juga atlet khususnya bidang olahraga prestasi, selain itu produk ini diujikan

kelayakannya dengan *stake holder* dan akan disempurnakan sesuai dengan masukan–masukan dari para *stake holder*.

- 2. Hasil penelitian dapat di wujudkan menjadi artikel ilmiah yang di terbitkan dalam jurnal ilmiah nasional maupun internasional atau di presentasikan pada forum seminar nasional maupun internasional.**

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

1. Hakikat lompat jauh

Menurut Mochamad Djumidar (2004:65) lompat adalah suatu gerakan mengangkat tubuh dari suatu titik ke titik yang lain yang lebih jauh atau tinggi dengan ancang-ancang lari cepat atau lambat dengan menumpu satu kaki dan mendarat dengan kaki/anggota tubuh lainnya dengan keseimbangan yang baik. Lompat dan loncat merupakan kata yang hamper sama namun memiliki perbedaan diantara keduanya. Lompat dilakukan dengan menggunakan satu kaki sebagai tumpuan sedangkan loncat menggunakan dua kaki sebagai tumpuan.

Lompat jauh adalah hasil dari kecepatan horizontal yang dibuat dari ancang-ancang dengan gerak vertical yang dihasilkan dari kaki tumpu, formulasi dari kaki kedua aspek tadi menghasilkan dari kaki tumpu, formulasi dari kaki kedua aspek tadi menghasilkan suatu gaya gerak parabola dan titik pusat grtafitasi (Djumidar,2001:12.40). "lompat jauh adalah nomor yang sederhana dan paling sederhana dibandingkan nomor-nomor lapangan lainnya. Hal ini dikarenakan siswa sebelum diberika pembelajaran lompat jauh, hal ini akan mengakibatkan siswa akan cepat mempelajari lompat jauh dengan benar" (Eddy Purnomo & Dapan, 2011:93).

Menurut Soegito, dkk (1994: 60) unsur utama dari olahraga lompat jauh terdiri dari gerakan lari dengan awalan, gerakan bertolak, gerakan melayang di udara dan berakhir dengan gerakan mendarat. masing-masing unsur gerkan tersebut memiliki gaya tersendiri dan memberikan sumbangan terhadap hasil lompatan yang berupa jarak. Keempat gerakan tersebut harus dilakukan dalam rangkaian yang tidak terputus-putus.

Menurut Soegito, ddk (1994: 65) yang harus di perhatikan guru dalam menjaga lompatan jauh adlah sebagai berikut:

- a. Anak-anak agar tetap menjaga kecepatan ini menjaga kecepatan lari sat mengambil awalan hingga mencapai balok tumpu.
- b. Gunakan kekuatan eksplosif kaki saat melakukan tolakan pada balok tumpu dengan dorongan yang cepat dan dinamis.

- c. Merubah sedikit posisi kaki saat mencapai balok tumpu, dimaksudkan untuk mencapai badan yang lebih tegak.
- d. Gunkan gerakan kompensasi lengan dengan baik dan tepat.
- e. Lihatlah gerakan pendaratan dengan tepat.
- f. Kuasai gerakan yang betul dari lengan dan kaki dalam hal meluruskan dan membengkokkan.

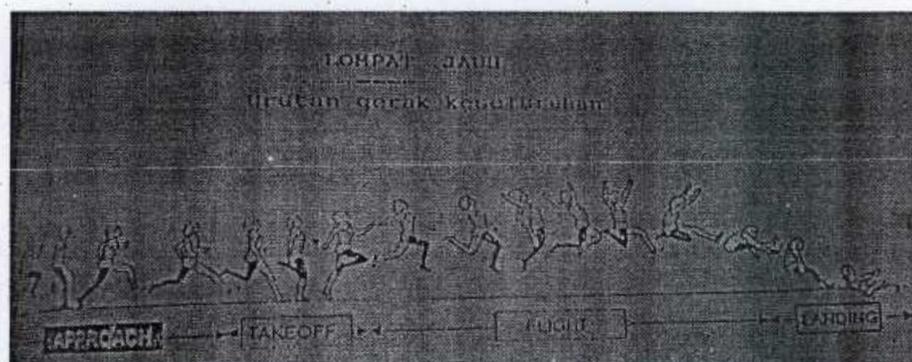
Dua teknik utama yang digunakan dalam lompat jauh adalah teknik mengantung dan teknik menendang (berjalan diudara). Teknik menendang lebih terkenal tetapi kedua teknik telah digunakan oleh atlet-atlet elit untuk mencapai jarak lebih dari 8,83 meter (29 kaki) (Gerry A. Carr, 2003: 135).

Bedasarkan uraian di atas, lompat jauh adalah olahraga yang sangat membutuhkan konsentrasi dan gerakan teknik yang bagus, walaupun lompat jauh adalah nomor olahraga yang sangat sederhana tapi dalam lompat jauh, konsentrasi dan teknik sangat di butuhkan karena jika seorang pelompat tidak berkonsentrasi dan memperhitungkan langkah untuk menolak pada papan tumpuan, terkadang seorang pelompat akan mengalami kegagalan lompatan atau biasa disebut diskualifikasi lompatan.

2. Komponen-komponen lompat jauh

Lompat jauh merupakan gerakan gabungan dari awalan, tolakan, waktu melayang dan mendarat. Gerakan-gerakan tersebut dilakukan secara berulang dan antara satu dengan yang lainnya saling menunjang sehingga penguasaan terhadap masing-masing gerakan menjadi sangat penting.

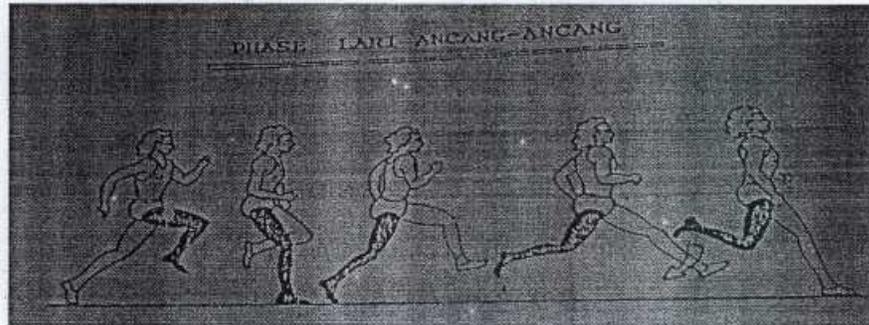
Komponen-komponen lompat jauh secara garis besar adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Gerak keseluruhan (IAAF. 2000:35)

a. Awalan

Awalan atau ancang-ancang adalah gerakan permulaan dalam bentuk lari untuk mendapatkan kecepatan pada waktu akan melakukan tolakan (lompatan). Tujuan awalan adalah untuk mengembangkan gerakan naik yang konsisten stabil mencapai kecepatan maksimum saat bertolak. Kecepatan saat bertolak merupakan hal penting, karena kedua factor yang menentukan jarak melayang adalah kecepatan dan sudut melayang. "pelompat senior yang baik menggunakan awalan sejauh 30-50 meter, sedangkan pelompat junior dan anak-anak sekolah biasanya menggunakan awalan yang lebih pendek" (Eddy Purnomo & Dapan, 2011:94).

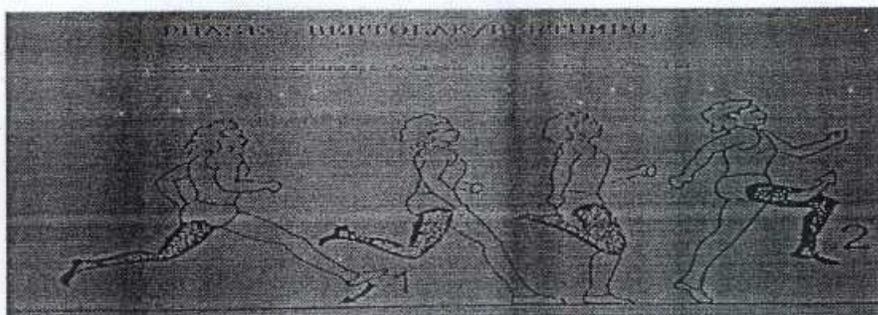


Gambar 2. Fase awalan (IAAF. 2000:36)

Pada saat pelompat bergerak maju di lintasan awalan lari, frekuensi langkah dan panjang langkah lari harus meningkat, sedangkan tubuh dari sedikit ditegakkan sampai tiba saatnya untuk bersiap melakukan gerakan menolak di balok tumpu.

b. Tolakan (*take off*)

Tolakan (*take off*) adalah perubahan dan perpindahan gerak dari gerakan horizontal kegerakan vertical yang dilakukan secara cepat. Dimana sebelumnya atlet lompat jauh sudah mempersiapkan diri untuk melakukan tolakan sekuat-kuatnya pada langkah terakhir sehingga seluruh tubuh terangkat ke atas dan melambung di udara, seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Fase bertumpu (IAAF. 2000:37)

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa melakukan tolakan (*take off*) adalah merubah kecepatan horizontal ke kecepatan vertical.

c. Melayang

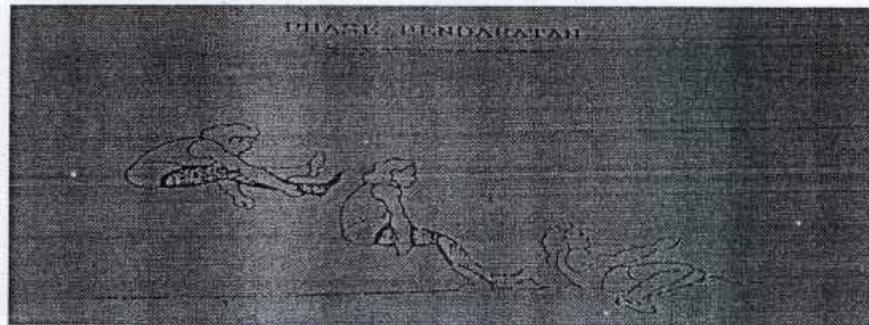
Menurut Djumidar (2001:12.24) “gerakan melayang pada saat setelah meninggalkan balok tolakan (*take off*) diupayakan keseimbangannya terjaga dengan bantuan kedua tangan mengayuh sedemikian rupa sehingga bergerak di udara dalam satu garis membentuk lengkungan “. Badan harus diusahakan untuk dapat melayang selama mungkin pada saat di udara dan berada dalam keadaan seimbang. Sangat penting untuk meluruskan kaki tumpu secepat-cepatnya untuk memperoleh ketinggian, sehingga dapat melayang lebih tinggi. Pada waktu naik, badan harus ditahan dalam keadaan rileks kemudian melakukan gerakan sikap tubuh untuk menjaga keseimbangan yang memungkinkan pendaratan yang lebih sempurna. Gerakan sikap tubuh inilah yang disebut sebagai gaya dalam lompat jauh, untuk lebih jelasnya lihat gambar 4 :



Gambar 4. Fase melayang (IAAF. 2000: 40).

d. Pendaratan

Pada waktu mendarat kedua kaki di bawah kedepan lurus dengan jalan mengangkat paha ke atas, badan di bungkukkan kedepan, kedua tangan kedepan kemudian mendarat pada kedua tumit terlebih dahulu dan mengeper dengan lutut bengkok, supaya badan tidak terlalu jauh kebelakang, kepala ditundukan dan kedua tangan lurus kedepan. "untuk itu sewaktu kaki menyentuh pasir, kepala ditundukan dan lengan diayunkan membawa pingang kedepan mendekati titik pendaratan di pasir sehingga tidak melakukan pendaratan yang merugikan pelompat" (Adang Suherman, 2001:123). Untuk lebih jelasnya, gambar 5:



Gambar 5. Fase pendaratan (IAAF.2000: 41)

3. Analisis jalur awalan

Panjang jalur awalan untuk lompat jauh minimum 40 meter, yang di ukur dari garis tumpuan yang relevan menuju akhir, jalur awalan harus memiliki lebar 1.22 m. Jalur awalan ini harus ditandai garis putih lebar 5 cm. Kemiringan suatu jalur lari ancang-ancang lompat horizontal adalah 1:100 dan kemiringan umum ke arah lari awalan 1:100.

4. Papan tumpuan

Tempat bertumpu harus di tandai dengan suatu block yang ditanam rata dengan jalur awalan dan permukaan tempat pendaratan. Tepi balok yang lebih dengan tempat pendaratan merupakan garis batas tumpuan. Tepat setelah garis batas tumpuan ini harus dipasang papan *indicator plastisin* sebagai bantuan bagi juri, konstruksi balok tumpuan harus berbentuk persegi panjang, terbuat dari kayu

atau bahan tegar lainnya yang cocok dengan ukuran panjang 1.22 m dan lebar balok tumpuan 20 cm dan tebal 10 cm, balok harus berwarna putih.

5. Papan *indicator plastisin*

Papan ini berupa papan kokoh yang mempunyai lebar 10 cm dan panjang 1.22 m terbuat dari bahan kayu atau bahan lain yang cocok dan harus dicat dengan warna yang kontras dengan balok tumpuan, jika mungkin warna plasti harus berbeda dengan balok dan papan indikator. Papan ini harus dipasang pada lekukan pada lintasan awalan, tepat setelah sisi balok tumpuan yang terdekat dengan tempat pendaratan. Permukaan harus menajak mulai dari permukaan balok tumpuan hingga ketinggian 7 mm. ujung-ujungnya harus mempunyai kemiringan 45° dan tepi yang terdekat dengan jalur awalan ditutup dengan lapisan plastisin memanjang tebal 1 mm atau ujungnya dipotong sedemikian rupa sehingga lekukan itu bila diisi dengan plastisin akan mempunyai kemiringan dengan sudut 45° .

6. Tempat pendaratan

Tempat pendaratan ini berukuran lebar minimal 2.75 m dan maksimum 3 m, bila mungkin tempat pendaratan ini ditempatkan sedemikian rupa sehingga lintasan awal kalau diperpanjang akan berimpit dengan pertengahan tempat pendaratan.

7. Komponen alat detector validasi lompat jauh berbasis sensor

a. Sensor

D Sharon, dkk (1982), mengatakan sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya.

1) Karakteristik sensor

Dalam memilih peralatan sensor dan transduser yang tepat dan sesuai dengan sistem yang akan di sensor maka perlu diperhatikan persyaratan umum sensor berikut ini.

2) Linearitas Sensor

Ada banyak sensor yang menghasilkan sinyal keluaran yang berubah secara kontinyu sebagai tanggapan terhadap masukan yang berubah secara kontinyu. Sebagai contoh, sebuah sensor panas dapat menghasilkan tegangan sesuai dengan panas yang dirasakannya.

3) Sensitivitas Sensor

Sensitivitas akan menunjukkan seberapa jauh kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur. Sensitivitas sering juga dinyatakan dengan bilangan yang menunjukkan "perubahan keluaran dibandingkan unit perubahan masukan". Beberapa sensor panas dapat memiliki kepekaan yang dinyatakan dengan "satu volt per derajat", yang berarti perubahan satu derajat pada masukan akan menghasilkan perubahan satu volt pada keluarannya. Sensor panas lainnya dapat saja memiliki kepekaan "dua volt per derajat", yang berarti memiliki kepekaan dua kali dari sensor yang pertama. Linieritas sensor juga mempengaruhi sensitivitas dari sensor. Apabila tanggapannya linier, maka sensitivitasnya juga akan sama untuk jangkauan pengukuran keseluruhan. Sensor dengan tanggapan pada gambar (b) akan lebih peka pada temperatur yang tinggi dari pada temperatur yang rendah.

4) Tanggapan waktu sensor

Tanggapan waktu pada sensor menunjukkan seberapa cepat tanggapannya terhadap perubahan masukan. Sebagai contoh, instrumen dengan tanggapan frekuensi yang jelek adalah sebuah termometer merkuri. Masukannya adalah temperatur dan keluarannya adalah posisi merkuri. Misalkan perubahan temperatur terjadi sedikit demi sedikit dan kontinyu terhadap waktu.

b. Photodiode

Photodiode adalah suatu jenis dioda yang resistansinya berubah-ubah kalau cahaya yang jatuh pada dioda berubah-ubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada dioda maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga arus yang mengalir semakin besar. Jika photodiode

persambungan p-n bertegangan balik disinari, maka arus akan berubah secara linear dengan kenaikan fluks cahaya yang dikenakan pada persambungan tersebut.



Gambar 1. Photodiode (ryankudeta.wordpress.com)

Photodiode biasanya yang dipakai adalah silicon (Si) atau gallium arsenide (GaAs), dan lain-lain termasuk indium antimonide (InSb), indium arsenide (InAs), lead selenide (PbSe), dan timah sulfide (PbS). Bahan-bahan ini menyerap cahaya melalui karakteristik jangkauan panjang gelombang, misalnya: 250 nm ke 1100 nm untuk silicon, dan 800 nm ke 2,0 μm untuk GaAs.

Dioda foto adalah jenis dioda yang berfungsi mendeteksi cahaya. Berbeda dengan diode biasa, komponen elektronika ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Cahaya yang dapat dideteksi oleh diode foto ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X. Aplikasi diode foto mulai dari penghitung kendaraan di jalan umum secara otomatis, pengukur cahaya pada kamera serta beberapa peralatan di bidang medis.

c. *Buzzer*

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, Buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis Buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya.

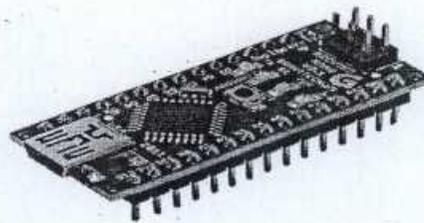


Gambar 2. Buzzer (teknikelektronika.com)

Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan *Beeper*.

d. *Arduino Nano*

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.



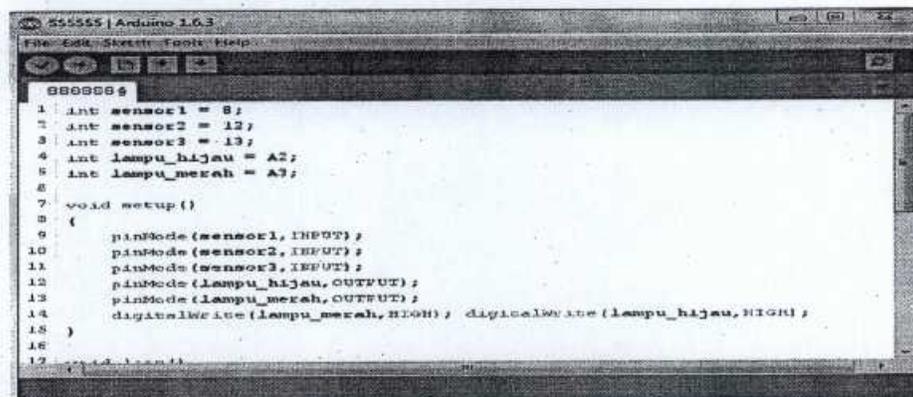
Gambar 3. *Arduino nano* (ilearning.me)

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh

daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH.

e. Software arduino ide

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.



```
Arduino 1.6.3
File Edit Sketch Tools Help
8888888$
1 int sensor1 = 8;
2 int sensor2 = 12;
3 int sensor3 = 13;
4 int lampu_hijau = A2;
5 int lampu_merah = A7;
6
7 void setup()
8 {
9     pinMode(sensor1, INPUT);
10    pinMode(sensor2, INPUT);
11    pinMode(sensor3, INPUT);
12    pinMode(lampu_hijau, OUTPUT);
13    pinMode(lampu_merah, OUTPUT);
14    digitalWrite(lampu_merah, HIGH); digitalWrite(lampu_hijau, HIGH);
15 }
16
17
```

Gambar 4. Software arduino ide (sinuarduino.com)

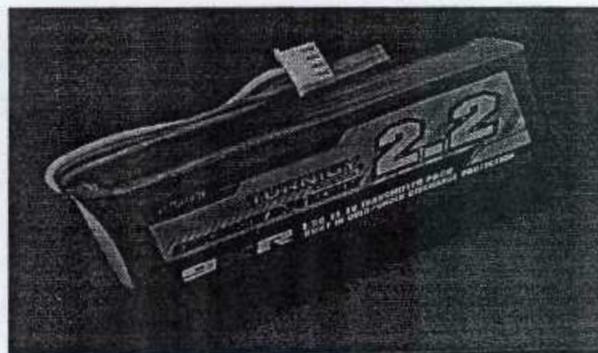
Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai *sketch*. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur” seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program.

Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.

f. Batre li-po 3c

Baterai Lithium Polimer atau biasa disebut dngan LiPo merupakan salah satu jenis baterai yang sering digunakan dalam dunia RC. Utamanya untuk RC tipe pesawat dan helikopter.

Baterai LiPo tidak menggunakan cairan sebagai elektrolit melainkan menggunakan elektrolit polimer kering yang berbentuk seperti lapisan plastik film tipis. Lapisan film ini disusun berlapis-lapis diantara anoda dan katoda yang mengakibatkan pertukaran ion. Dengan metode ini baterai LiPo dapat dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran. Diluar dari kelebihan arsitektur baterai LiPo, terdapat juga kekurangan yaitu lemahnya aliran pertukaran ion yang terjadi melalui elektrolit polimer kering. Hal ini menyebabkan penurunan pada charging dan discharging rate. Masalah ini sebenarnya bisa diatasi dengan memanaskan baterai sehingga menyebabkan pertukaran ion menjadi lebih cepat, namun metode ini dianggap tidak dapat untuk diaplikasikan pada keadaan sehari-hari. Seandainya para ilmuwan dapat memecahkan masalah ini maka risiko keamanan pada batera jenis lithium akan sangat berkurang.



Gambar 5. Batre Li-po 3S

1) Tegangan (Voltage)

Pada baterai jenis NiCad atau NiMH tiap sel memiliki 1,2 volt sedangkan pada baterai Lipo memiliki rating 3,7 volt per sel. Keuntungannya adalah tegangan baterai yang tinggi dapat dicapai dengan menggunakan jumlah sel yang lebih sedikit.

Pada setiap paket baterai LiPo selain tegangan ada label yang disimbolkan dengan "S". Disini "S" berarti sel yang dimiliki sebuah paket baterai (battery pack). Sementara bilangan yang berada didepan simbol menandakan jumlah sel dan biasanya berkisar antar 2-6S (meskipun kadang ada yang mencapai 10S). Berikut adalah beberapa contoh notasi baterai LiPo.

- a) 3.7 volt battery = 1 cell x 3.7 volts
- b) 7.4 volt battery = 2 cells x 3.7 volts (2S)
- c) 11.1 volt battery = 3 cells x 3.7 volts (3S)
- d) 14.8 volt battery = 4 cells x 3.7 volts (4S)
- e) 18.5 volt battery = 5 cells x 3.7 volts (5S)
- f) 22.2 volt battery = 6 cells x 3.7 volts (6S)

2) Kapasitas (Capacity)

Kapasitas baterai menunjukkan seberapa banyak energi yang dapat disimpan oleh sebuah baterai dan diindikasikan dalam miliampere hours (mAh). Notasi ini adalah cara lain untuk mengatakan seberapa banyak beban yang dapat diberikan kepada sebuah baterai selama 1 jam, dimana setelah 1 jam baterai akan benar-benar habis.

Sebagai contoh sebuah baterai RC LiPo yang memiliki rating 1000 mAh akan benar-benar habis apabila diberi beban sebesar 1000 miliampere selama 1 jam. Apabila baterai yang sama diberi beban 500 miliampere, maka baterai akan benar-benar habis setelah selama 2 jam. Begitu pun apabila beban ditingkatkan menjadi 15.000 miliampere (15 Amps) maka energi di dalam baterai akan habis terpakai setelah selama 4 menit saja. (15 Amp merupakan jumlah beban yang umum digunakan pada

RC kelas 400). Seperti yang telah dijelaskan, dengan beban arus yang begitu besar maka merupakan sebuah keuntungan apabila menggunakan baterai dengan kapasitas yang lebih besar (misal 2000 mAh). Dengan begitu maka waktu discharge akan meningkat menjadi 8 menit.

3) Discharge Rate

Discharge rate biasa disimbolkan dengan "C" merupakan notasi yang menyatakan seberapa cepat sebuah baterai untuk dapat dikosongkan (discharge) secara aman. Sesuai dengan penjelasan diatas bahwa energi listrik pada baterai LiPo berasal dari pertukaran ion dari anoda ke katoda. Semakin cepat pertukaran ion yang dapat terjadi maka berarti semakin nilai dari "C".

Sebuah baterai dengan discharge rate 10C berarti baterai tersebut dapat di discharge 10 kali dari kapasitas baterai sebenarnya. begitu juga 15C berarti 15 kali, dan 20C berarti 20 kali. dsb.

Mari gunakan contoh baterai 1000 mAh diatas sebagai contoh. Jika baterai tersebut memiliki rating 10C maka berarti baterai tersebut dapat menahan beban maksimum hingga 10.000 miliampere atau 10 Ampere. (10×1000 miliampere = 10 Ampere). Angka ini berarti sama dengan 166 mA per menit, maka energi baterai 1000 mAh akan habis dalam 6 menit. Angka ini berasal dihitung dengan mengkalulasi jumlah arus per menitnya. $1000 \text{ mAh} \div 60 \text{ menit} = 16,6 \text{ mA per menit}$. Lalu kemudian kalikan 16,6 dengan C rating (dalam hal ini 10) = 166 mA beban per menit. Lalu bagi 1000 dengan 166 = 6,02 menit.

4) Hambatan Dalam (Internal Resistance)

Hambatan dalam (Internal Resistance) adalah bilangan yang menyatakan nilai tahanan yang ada didalam komponen baterai. Hambatan ini akan menentukan kecepatan pertukaran ion dari anoda ke katoda.

Ada tiga kelebihan utama yang ditawarkan oleh baterai berjenis LiPo daripada baterai jenis lain seperti NiCad atau NiMH yaitu :

Baterai LiPo memiliki bobot yang ringan dan tersedia dalam berbagai macam bentuk dan ukuran

- a) Baterai LiPo memiliki kapasitas penyimpanan energi listrik yang besar
- b) Baterai LiPo memiliki tingkat discharge rate energi yang tinggi, dimana hal ini sangat berguna sekali dalam bidang RC.

Selain keuntungan yang dimilikinya, baterai jenis ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu:

- (1) Harga baterai LiPo masih tergolong mahal jika dibandingkan dengan baterai jenis NiCad dan NiMH
- (2) Performa yang tinggi dari baterai LiPo harus dibayar dengan umur yang lebih pendek. Usia baterai LiPo sekitar 300-400 kali siklus 31 pengisian ulang. Sesuai dengan perlakuan yang diberikan pada baterai.
- (3) Alasan keamanan. Baterai LiPo menggunakan bahan elektrolit yang mudah terbakar.
- (4) Baterai LiPo membutuhkan penanganan khusus agar dapat bertahan lama. Charging, Discharging, maupun penyimpanan dapat mempengaruhi usia dari baterai jenis ini.

g. Ubec 3A 5V

Mengubah tegangan, tinggi ke rendah atau sebaliknya, memerlukan rangkaian yang tepat, agar daya dapat di-deliver dengan tingkat efisiensi setinggi mungkin. Menurunkan tegangan dengan menggunakan IC regulator seperti 7805, sangat umum digunakan. Regulator ini memiliki kemampuan menangani arus hingga 1A, dengan V_{in} minimal sama dengan 7V, untuk menghasilkan output 5V. Dengan perhitungan sederhana, bila $V_{in} = 9V$, maka disipasi daya ~ 4 Watt, satu nilai yang cukup besar (panas). Atau, menggunakan regulator linier tipe LDO, seperti 2940, yang juga memiliki kemampuan menangani arus hingga 1A, dengan V_{in} minimal sama dengan 5.5V, untuk menghasilkan output 5V.



Gambar 6. Ubec 3A 5V (cristianto.tjahyadi.com)

Pilihan lain adalah regulator switching. Untuk kebutuhan mencatu motor servo atau rangkaian lain yang bekerja pada tingkat tegangan 5V – 6V, dapat menggunakan UBEC. UBEC – Universal Battery Elimination Circuit adalah rangkaian elektronik yang mengambil daya dari battery pack atau sumber DC lainnya, dan menurunkannya ke level tegangan 5V atau 6V. Tegangan input maksimum tergantung pada spesifikasi UBEC.

UBEC biasanya digunakan pada aplikasi yang memerlukan arus lebih tinggi, dan divais mampu men-deliver daya dengan efisiensi hingga 92%.Ketika memilih UBEC, pastikan model UBEC yang dipilih memiliki rating arus yang sesuai dengan kebutuhan (beban).

h. Motor Servo 9g

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui

posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya.

Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.



Gambar 7. Motor servo 9g (elektronika-dasar.web.id)

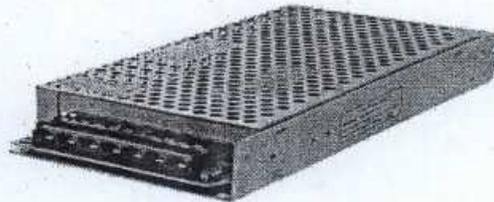
Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang dan terdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation 180° dan servo rotation continuous.

- 1) Motor servo standard (servo rotation 180°) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90° kearah kanan dan 90° kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180° .
- 2) Motor servo rotation continuous merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.
 - a) Prinsip kerja motor servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini.

i. Power suplay

Switching power suply merupakan sebuah disain power supply dengan efisiensi daya yang baik. Saat ini perlatan elektronika yang menggunakan adaptor semakin banyak dan semakin beraneka ragam. Mulai dari peralatan elektronik yang murah seperti radio sampai dengan handphone. Kebutuhan adaptor sebagai sebuah alternatif sebagai pengganti batterai lebih disukai karena batterai tidak dapat tahan lama dan secara otomatis membuat biaya operasional sebuah alat elektronik tersebut menjadi lebih besar. Dengan sebuah adaptor tidak lagi dibutuhkan batterai tetapi kelemahannya tidak dapat dibawa-bawa dengan mudah karena adaptor harus selalu tersambung ke jaringan listrik PLN.



Tetapi walaupun demikian adaptor tetap digunakan. Dari berbagai macam adaptor yang terdapat dipasaran, adaptor konvensional dengan transformator penurun tegangan serta regulator tegangan sederhana lebih banyak ditemukan daripada adaptor dengan teknologi switching.

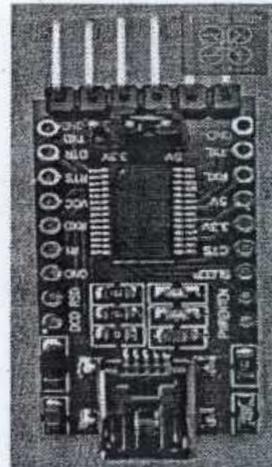
Adaptor juga dikenal dengan nama power suplai. Power suplai yang baik harus mampu memberikan tegangan regulasi yang baik serta mampu memberikan arus yang

cukup kepada beban. Tegangan yang tidak terregulasi pada output power supplai dapat menyebabkan perlatan elektronika yang menggunakan power supplai tersebut akan rusak terutama bagian regulasi tegangan (jika ada) tetapi jika peralatan tersebut tidak membunyai rangkaian regulasi tegangan internal maka dapat dipastikan perlatan elektronik tersebut akan rusak.

j. Ftdi

Modul FT232RL adalah modul konversi signal USB ke signal TTL/UART (USB-to-TTL Converter) yang andal dan praktis untuk digunakan pada rangkaian elektronika berbasis mikrokontroler, dengan demikian perangkat elektronika buatan Anda bisa berkomunikasi dengan perangkat lain lewat komunikasi standar USB.

Modul ini bisa digunakan sebagai USB-to-serial adapter untuk papan Arduino yang tidak memiliki fungsi USB secara on-board seperti Arduino Pro Mini.



Konektor USB yang terpasang adalah konektor tipe mini-B female. Untuk pengguna Linux / MacOS/X tidak diperlukan driver untuk mengakses komponen elektronika ini karena sistem operasi akan secara otomatis mengenali chip USB ini dan memasang driver yang sesuai secara otomatis.

Catatan: Modul ini sudah termasuk kabel koneksi data, Anda tidak perlu membeli kabel Standard-A/Male to Mini-A/Male USB Connector Cable secara terpisah.

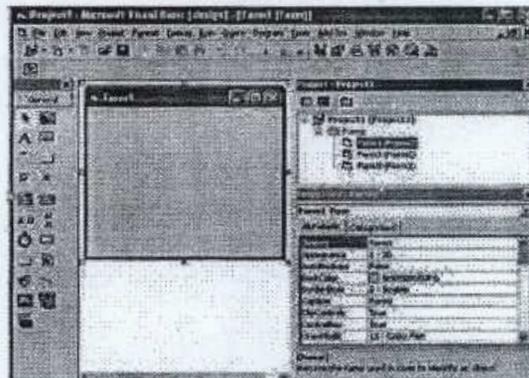
Untuk sistem operasi Windows, silakan unduh FTDI driver pada tautan yang tercantum di bawah ini. Tersedia dua macam driver, VCP (Virtual Communication Port,

COMxx:) yang bekerja seperti COM port biasa dan Direct Driver (D2xx) untuk akses cepat melalui API (Application Programming Interface).

Secara default, modul ini bekerja pada tegangan 5V. Bila diinginkan, potong jumper trackpada bagian belakang PCB dengan cutter, lalu sambungkan (short) pad tengah dengan pad 3.3V (lihat gambar pada bagian konfigurasi pin di bawah ini). Apabila Anda sering bekerja dengan kedua tingkatan tegangan tersebut, toko komponen elektronika kami juga menjual FTDI-232/DVS yang memiliki jumperpemilih tegangan sehingga tidak perlu melakukan hackseperti ini.

k. Visual video

Visual Studio 2010 pada dasarnya adalah sebuah bahasa pemrograman komputer. Dimana pengertian dari bahasa pemrograman itu adalah perintah-perintah atau instruksi yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu.



Visual Studio 2010 (yang sering juga disebut dengan VB .Net 2010) selain disebut dengan bahasa pemrograman, juga sering disebut sebagai sarana (tool) untuk menghasilkan program-program aplikasi berbasis windows. Beberapa kemampuan atau manfaat dari Visual Studio 2010 diantaranya seperti :

1. Untuk membuat program aplikasi berbasis windows.
2. Untuk membuat objek-objek pembantu program seperti, misalnya : kontrol ActiveX, file Help, aplikasi Internet dan sebagainya.
3. Menguji program (debugging) dan menghasilkan program berakhiran EXE yang bersifat executable atau dapat langsung dijalankan.

Visual Studio 2010 adalah bahasa yang cukup mudah untuk dipelajari. Bagi programmer pemula yang baru ingin belajar program, lingkungan Visual Studio dapat membantu membuat program dalam sekejap mata. Sedang bagi programmer tingkat lanjut,

kemampuan yang besar dapat digunakan untuk membuat program-program yang kompleks, misalnya lingkungan net-working atau client server.

Bahasa Visual Studio cukup sederhana dan menggunakan kata-kata bahasa Inggris yang umum digunakan. Kita tidak perlu lagi menghafalkan sintaks-sintaks maupun format-format bahasa yang bermacam-macam, di dalam Visual Basic semuanya sudah disediakan dalam pilihan-pilihan yang tinggal diambil sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, sarana pengembangannya yang bersifat visual memudahkan kita untuk mengembangkan aplikasi berbasis Windows, bersifat mouse-driven (digerakkan dengan mouse) dan berdaya guna tinggi.

Sejarah Singkat Visual Studio 2010 Berikut ini beberapa point penting dalam sejarah perkembangannya :

1. Pertama kali di release dengan nama Visual Basic yang dikeluarkan pada tahun 1991, yaitu Visual Basic yang masih berbasis DOS dan untuk Windows
2. Visual Basic 3.0 dirilis pada tahun 1993
3. Visual Basic 4.0 dirilis pada tahun 1994 dengan dukungan untuk aplikasi 32 bit
4. Visual basic 6.0 dirilis pada akhir tahun 1998
5. Visual basic untuk selanjutnya yaitu versi .Net yang dirilis awal 2002
6. Pada tahun 2003 Visual Studio 2003 dirilis untuk memperbaiki kinerja dari visual Studio 2002 dengan meluncurkan .NET Framework versi 1.1.
7. Pada tahun 2005 Microsoft mengeluarkan Visual Basic Versi 8.0 atau biasa di sebut Microsoft Visual Studio 2005.
8. Pada tahun 2008 Microsoft juga mengeluarkan versi 9.0 atau biasa di sebut Microsoft Visual Studio 2008.
9. Hingga pada tahun 2010 Visual Studio sudah pada versi 10.0 atau biasa di sebut Microsoft Visual Studio 2010, dimana didalamnya sudah ditambahkan bahasa pemrograman yang baru yaitu F# yang merupakan penyempurnaan dari versi-versi sebelumnya.

Keistimewaan Visual Studio 2010 Beberapa keistimewaan Visual Studio 2010 ini diantaranya seperti :

- Menggunakan platform pembuatan program yang dinamakan developer studio, yang memiliki tampilan dan sarana yang sama dengan Visual C++ dan Visual J++. Dengan begitu Anda dapat bermigrasi atau belajar bahasa pemrograman lainnya dengan mudah dan cepat.

- Memiliki compiler handal yang dapat menghasilkan file executable yang lebih cepat dan lebih efisien dari yang sebelumnya.
- Memiliki beberapa tambahan wizard yang baru. Wizard adalah sarana yang mempermudah di dalam pembuatan aplikasi dengan mengotomisasi tugas-tugas tertentu.
- Visual Studio 2010 mempunyai beberapa fitur untuk pengembangan berbagai macam aplikasi yang diantaranya; Windows Development, Web Development, Office Development, Sharepoint Development, Cloud Development (Windows Azure), Silverlight Tooling, Multi-Core Development, Customizable IDE.

Tabel 1. Roadmap penelitian

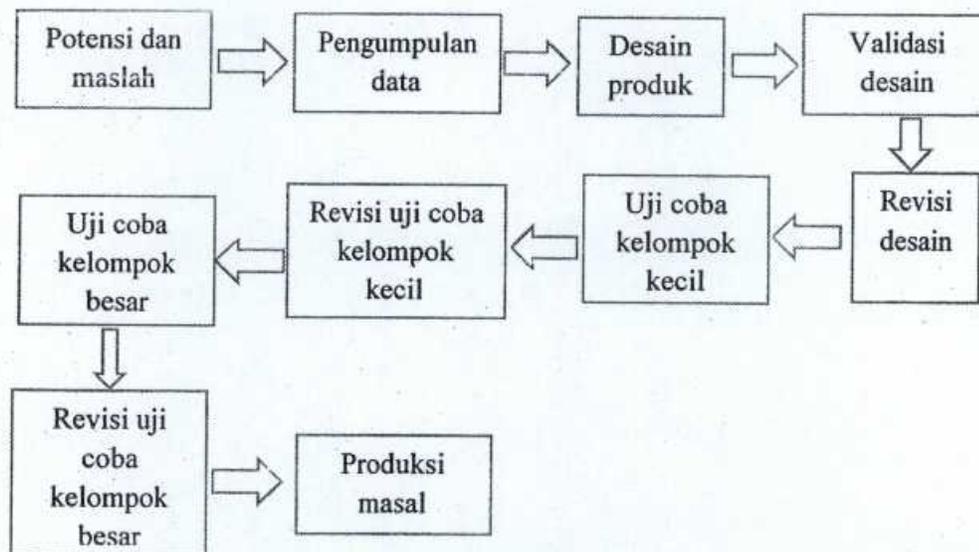
Penelitian terkait yang sudah dilakukan	Penelitian yang akan dilakukan	Hasil yang di harapkan
<ul style="list-style-type: none"> • Juri masih kurang jeli dan cermat dalam memperhatikan secara detail papan <i>indicator plastisin</i> yang dipasang, sehingga mengakibatkan kesalahan dalam menyatakan sah atau tidaknya seorang pelompat. 	<p>PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK telah berhasil dikembangkan. 2. Publikasi ilmiah skala nasional maupun internasional.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011:297). Produk yang dihasilkan berupa **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK**.

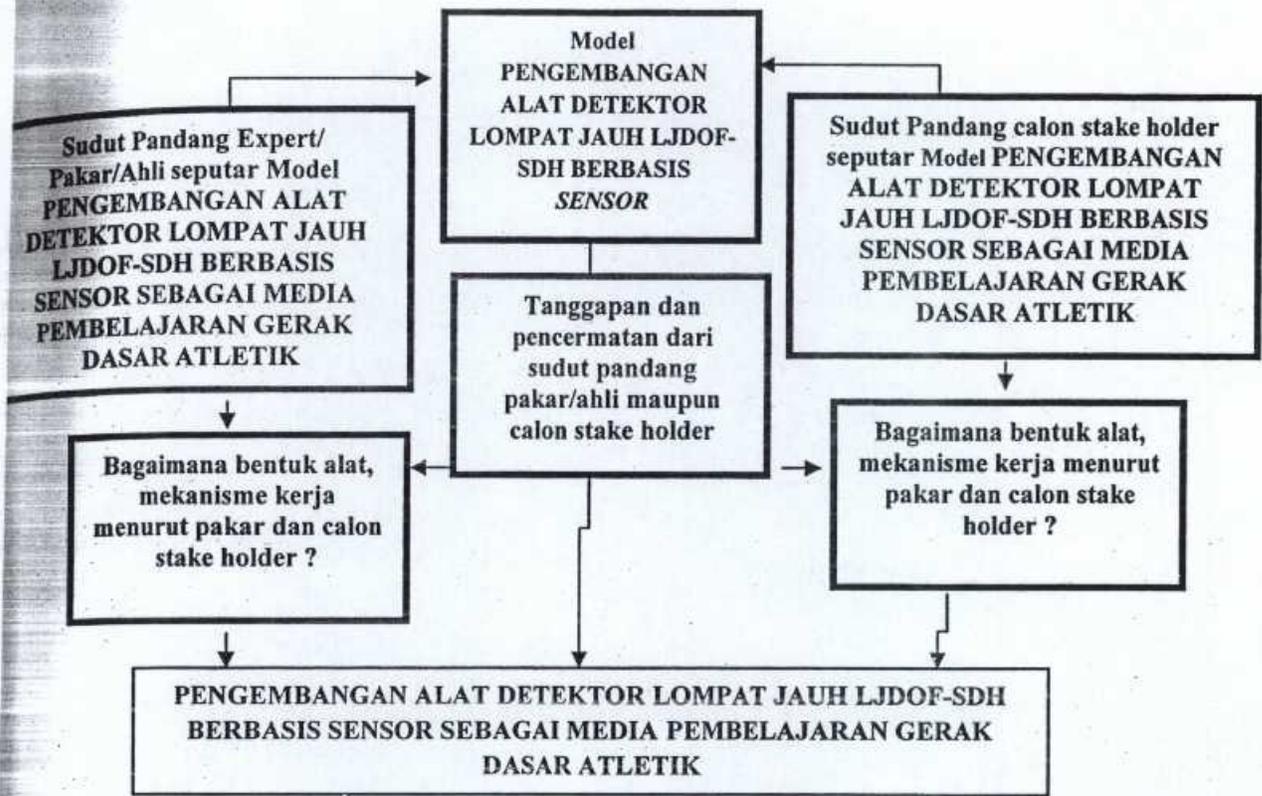
Model pada penelitian ini adalah mengembangkan “**PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK**”. Prosedur pengembangan alat detector lompat ini mengadaptasi langkah yang ditulis (Sugiyono, 2011: 298). Berikut ini gambar alur desain penelitian:



Gambar 13. Langkah-langkah penggunaan metode research and development

3.2. Bagan Alur Penelitian

Skema alur penelitian dalam rangkaiannya dengan studi pendahuluan yang telah dilakukan terdapat pada Gambar berikut di bawah ini.



Gambar 14. Skema Kegiatan Penelitian PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK.

Tabel. 2. alur penelitian

	Penelitian
	1. PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK. 2. Evaluasi desain, produk, keunggulan, ukuran, 3. Produk meliputi; Pencermatan <i>content</i> , pencermatan standar, dan penyusunan produk.
Luaran	PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK yang siap di sebarluaskan.
Indikator Ketercapaian	Berhasil diwujudkannyanya model PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK dan produk siap di sosialisasikan.

3.3 Sampel dan Lokasi Penelitian

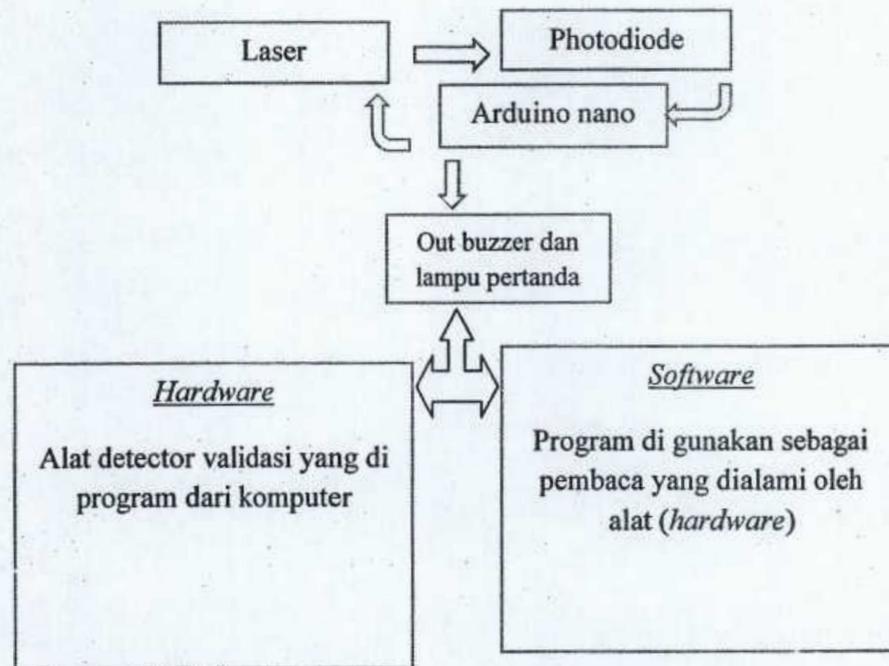
Perancangan, pembuatan dan penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang selanjutnya uji kelayakan produk (uji coba dan instrumen) di wilayah D.I.Yogyakarta dengan sampel penelitian adalah pengurus cabang olahraga, pelatih lompat jauh, guru olahraga, dosen olahraga, dan juri lompat jauh.

BAB. IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI PRODUK YANG DIKEMBANGKAN

Desain produk ini akan menggunakan sensor Ky-008 laser, arduino nano untuk otak programnya dan photodiode untuk mengalirkan aliran listrik atau cahaya ke arduino uno yang akan di olah kembali dan menjadi pertanda. Berikut gambaran teknis alur kerja produk penelitian di bawah ini.



Gambar 15. Teknis alur desain produk

Skema alat DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK

Dalam rangkaian DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK ini, kami menggunakan komponen-komponen elektronik berukuran sedang sehingga tidak teralu membutuhkan tempat yang besar untuk tempat alat detector validasi ini. Selain itu diperhitungkan pula fungsi dari komponen tersebut agar bisa memperoleh hasil yang diinginkan. Oleh karena itu pembuatan desain alat tidak boleh sembarangan.

B. PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan ini yang dilakukan pada tahun pertama ini menghasilkan sebuah produk berupa prototype alat. Dari prototype alat yang dihasilkan memiliki beberapa keunggulan yang antara lain:

1. **“Cinta produk dalam negeri”**. Akan menjadi salah satu hasil kajian penelitian yang dihasilkan dari suport dana dari kementerian pendidikan nasional RI. Sehingga hasil tersebut dapat digunakan dan diutamakan untuk dalam negeri, dengan demikian harga peralatan tersebut relatif sangat terjangkau dan relatif murah karena tidak dikenakan bea cukai layaknya barang import. Alat ini merupakan pengembangan yang diperbaharui dengan harapan dapat digunakan pada semua lapisan atau tingkatan level atlet.
2. Alat ini sangat mudah dibawa kemana-mana (**portable**). Hal ini sangat membantu pelatih maupun atlet dalam rangka melakukan proses pelatihan yang letak dan tempatnya jauh sekalipun. Karena alat ini disetting sangat portable dan mudah dibawa kemana-mana dan praktis.
3. **Harga alat relatif sangat terjangkau**
4. **Material penyusunan alat 100%** dengan bahan baku yang dapat di akses secara lokal.
5. Alat sangat mudah didapatkan dari pengembang karena alat ini merupakan buah karya anak bangsa.
6. **Operasional penggunaan** dan fungsi tata letak beserta latihan telah di jelaskan dengan gamblang pada **buku SOP** (Standar Operasional Prosedur) alat.

Dari berbagai kelebihan dan keunggulan diatas, diharapkan dapat dikembangkan lebih sempurna lagi dan memenuhi persyaratan dan ketentuan alat test yang jauh lebih baik.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian pengembangan alat detector validasi *take off* lompat jauh berbasis *sensor* sebagai sarana untuk memvalidasi hasil *take off* lompat jauh pada saat pembelajaran gerak dasar atletik, alat detector validasi ini lebih efektif dibandingkan dengan alat pengoperasian sebelumnya. Dengan menggunakan sensor laser ini beserta komponen-komponen pendukung lainnya maka mahasiswa dan dosen hanya perlu melihat dan memvalidasi *take off* pada suatu lompatan. Setelah melalui beberapa tahapan pengembangan pengoperasian alat detector validasi *take off* berbasis *sensor* dengan menggunakan *sensor* laser, maka penelitian ini dapat disimpulkan yaitu:

1. Terciptanya alat detector validasi *take off* lompat jauh berbasis *sensor* dengan spesifikasi:
 - a. CPU : ATmega328.
 - b. Data control : Arduino IDE
 - c. Sensor : ky-008.
 - d. Baterai sistem : lipo 3cell 12V/2500mah.
 - e. Indikator : motor servo 9g
 - f. Aplikasi detector lompat jauh
2. Produk layak digunakan dari segi sistem kerja alat maupun ketahanan alat terhadap gangguan eksternal seperti ketahanan guncangan dari tubuh atlet saat *take off*.
3. Produk alat analisis telah dilengkapi panduan petunjuk penggunaan yang telah disusun oleh peneliti.

B. Saran

Berdasarkan hasil kajian dalam penelitian ini terdapat beberapa saran yaitu:

1. Untuk dilakukan **penelitian lanjutan** agar produk yang dihasilkan dapat digunakan secara baik dan memenuhi kriteria alat test yang baik atau sempurna.

2. Untuk uji lapangan perlu dilakukan pada **sampel yang cukup banyak dan representatif** serta memenuhi kelayakan jumlah sampel agar hasil dapat dimanfaatkan oleh banyak pengguna. **"RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA"**.

C. Rencana Tahapan Berikutnya

Berdasarkan pada roadmap penelitian yang telah dijabarkan pada tahun pertama, selanjutnya akan dilanjutkan pada penelitian tahun kedua. Pada tahun pertama telah dihasilkan sebuah desain produk berupa alat **PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK**, dan pada tahun kedua akan dilakukan uji produk. Uji produk ini akan dilakukan dengan beberapa tahapan dari skala kecil sampai skala besar dan akhirnya ditemukan sebuah hasil yang dapat memenuhi standar alat tes yang baik. Dalam **uji lapangan** agar alat ini dapat digunakan secara nasional dan internasional, maka uji **skala besar** akan dilakukan dengan mengambil **sampel dari berbagai wilayah/propinsi** yang tersebar di seluruh Indonesia. Disamping itu subyek yang akan digunakan akan dikelompokkan dalam beberapa kategori seperti kelompok atlet mulai dari atlet usia dini sampai dengan atlet senior.

DAFTAR PUSTAKA

- Eddy Purnomo. (2006). *Dasar-Dasar Gerak Atletik*. Yogyakarta : FIK-UNY.
- Mochamad Djumidar A. Widya (2004) *Belajar berlatih gerak-gerak dasar atletik dalam bermain*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Djumidar. (2001.) *Dasar-Dasar Atletik*, Jakarta : Depdiknas.
- Sugitodkk. 1994. *Pendidikan Atletik*. Jakarta : Depdikbud. xlix
- Carr, Gerry A. (1997). *Atletik untuk sekolah*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- IAAF. (2013). *Competition Rules*. Stafsekertariat IAAF. RDC Jakarta.
- IAAF.(2000). *Larilompatlempar Level 1-Atletik*. Stafsekertariat IAAF. RDC Jakarta.
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Teknik Elektronika. (2015). *Pengertian Piezoelectric Buzzer Dan Cara Kerjanya*. [http://teknikelektronika.com/pengertian-piezoelectric-buzzer-cara-kerja-buzzer/diunduhpadatanggal 28 Desember 2016](http://teknikelektronika.com/pengertian-piezoelectric-buzzer-cara-kerja-buzzer/diunduhpadatanggal%2028%20Desember%202016).
- Ipanda. (2016). *Pengertian Arduino Uno*. [http://illearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/diunduhpadatanggal 28 Desember 2016](http://illearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/diunduhpadatanggal%2028%20Desember%202016).
- Ryan Ferdy Permadi. (2012). *Pengertian Photodiode*. [https://ryankudeta.wordpress.com/2012/12/17/pengertian-photodiode/diunduhpadatanggal 28 Desember 2016](https://ryankudeta.wordpress.com/2012/12/17/pengertian-photodiode/diunduhpadatanggal%2028%20Desember%202016).
- D. Sharon, dkk. (1982). *Principles of Analysis Chemistry*. New York : Harcourt Brace College Publisher.
- Sumandi Suryabrata, (2013). *Metodologi Penelitian*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Fathar Prasouma. 2014. *Pengembangan punching pad digital untuk pukulan karate*. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugiyono. 2011. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Anas Sudijono. 2006. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: RA Jagrafindo Persada.

LAMPIRAN



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

Alamat : Jl. Kolombo No. 1 Yogyakarta 55281, Telp. (0274) 513092, 586168 psw 544
 Website: http://fik.uny.ac.id, E-mail : humas_fik@uny.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL PENELITIAN

1. Nama Peneliti : Sriawan, M.Kes.
 2. Jurusan : POR.
 3. Fakultas : Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
 4. Jenis Penelitian : Pembuatan alat detektor
 5. Judul Penelitian : Pengembangan alat detektor compact jauh
 LJDOR-SDH.
 6. Pelaksanaan : Jum. at 19 Mei 2017.
 Jam : 13.00.
 7. Tempat : Ruang Sidang Utama Benteng III FIK
 8. Dipimpin oleh : Ketua : Agus S. Suryobroto, M.Pd.
 Sekretaris : Fathan Nurcahyo, M.Or.
 9. Peserta yang hadir : a. Konsultan : 1 orang
 b. Nara Sumber : 1 orang
 c. BPP : 1 orang
 d. Peserta lain : 24 orang
 Jumlah : 27 orang

10. Hasil seminar:

Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan : instrumen penelitian tersebut diatas :

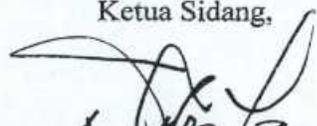
- a. Diterima, tanpa revisi/pembenahan
- b. Diterima, dengan revisi/pembenahan
- c. Dibenahi untuk diseminarkan ulang

11. Catatan :

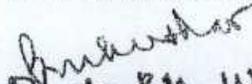
Sekretaris,


 Fathan Nurcahyo, M.Or
 NIP. 198207112008121003

Ketua Sidang,


 Agus S. Suryobroto, M.Pd.
 NIP. 195812171982035001

Mengetahui
 BP. Penelitian FIK - UNY


 Dr. dr. BM. Wana, k

TENTANG
NAMA-NAMA DOSEN PENELITI, JUDUL PENELITIAN DAN BESARNYA BIAYA
PENELITIAN KELOMPOK PENGEMBANGAN BIDANG ILMU,
INSTITUSIONAL BIDANG I, INSTITUSIONAL BIDANG II, INSTITUSIONAL BIDANG III,
INSTITUSIONAL PRODI DAN KERJASAMA INTERNASIONAL BAGI DOSEN FAKULTAS ILMU
KEOLAHRAGAAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA TAHUN 2016

PENELITIAN KELOMPOK PENGEMBANGAN BIDANG ILMU

NAMA	NIP	GOL	JUDUL PENELITIAN	JUMLAH BIAYA
Dr. dr. BM Wara Kushartanti, MS Dr. dr. Rachmah L. Ambardini, M.Kes Dr. Sumaryanti, MS	19580516 198403 2 001 19710128 200003 2 001 19580111 198203 2 001	IV/b IV/b IV/b	Pengembangan Model Manipulasi TOPURAK (Totok-Pukul- Gerak) untuk Reposisi Sendi Lutut	10.000.000
Dr. Drs. Bambang Priyoadi, M.Kes Dr. Ali Sata G.aha, M.Kes, AIFO Dr. Panggung Sutapa, MS	19590528 190502 1 001 19750416 200312 1 002 19590728 198601 1 001	IV/c IV/a IV/c	Perbedaan Pengaruh Masase Olahraga Masase Sirkulo dan Masase Frirage Terhadap Perubahan Hormon Corticol Tekanan Darah dan Frekuensi Pernapasan	10.000.000
Dr. dr. Rachmah L. Ambardini, M.Kes Eka Novita Indra, M.Kes Dr. dr. BM Wara Kushartanti, MS	19710128 200003 2 001 19821112 200501 2 001 19580516 198403 2 001	IV/b III/c IV/b	Efektivitas Integrated Learning Dengan Virtual Mikroskop dalam Mata Kuliah Histologi Pada	10.000.000
Dr. Dra. Endang Rini Sukanti, MS Sil. Pranatahadi, M.Kes Ratna Budianti, M.Or	19600407 198501 2 001 19591103 198502 1 001 19810512 201012 2 003	IV/c IV/b III/b	Rekayasa Model Pedoman Keterbakata Siswa Olahraga Berbasis Digital	10.000.000
Sulistiyono, S.Pd, M.Pd Nawan Primasoni, M.Or Fakurrahman Arjuna, M.Or	19761212 200812 1 001 19840521 200812 1 001 19830313 201012 1 005	III/d III/c III/b	Efektivitas Pengembangan Karakter Melalui Model "KID TSU CHU FUTSOL GAMES" Pada Siswa Sekolah Sepakbola	10.000.000
Dr. Drs. Eddy Purnomo, M.Kes Prof. Dr. Djoko Pekik Irianto, M.Kes Dr. Or Mansur, MS	19620310 199001 1 001 19620815 198702 1 001 19570519 198502 1 001	IV/a IV/e III/a	Respon Molekuler Endorfin Terhadap Latihan Interval Pada Sprinter UKM UNY	10.000.000
Danardono, M.Or Nawan Primasoni, M.Or Tehadi Karyono, M.Or	19761105 200212 1 002 19840521 200812 1 001 19740709 200501 1 002	III/c III/c III/b	Motion SAA Detection Martial Art With Digital Image Processing and Intelligent Controlling System Fuzzy Logic Pada Cabang Olahraga Karate	10.000.000
Ratna Budianti, S.Pd Kor, M.Or Dr. Endang Rini Sukanti, MS Tehadi Karyono, M.Or	19810512 201012 2 003 19600407 198501 2 001 19740709 200501 1 002	III/b IV/c III/b	Kontribusi Kelentukan, Kekuatan dan Keseimbangan terhadap Gerak Meroda pada Mahasiswa PKO 2016	10.000.000
Prof. Dr. Tomelijus, MS Prof. Dr. Djoko Pekik Irianto, M.Kes	19570618 198203 1 004 19620815 198702 1 001	IV/c IV/e	Perbandingan Profil Agility, Kecepatan dan Power Atlet Kelompok Olahraga Invasi Dan Net Game	10.000.000
Drs. Agus S. Suryobroto, M.Pd Emawan Susanto, M.Pd Herka Maya Jatmika, M.Pd	19581217 198803 1 001 19780702 200212 1 004 19820101 200501 1 001	IV/c IV/b III/c	Pengembangan Permainan Sepakbola Modifikasi untuk Meningkatkan Kerja sama Peserta DIDIK SMP Kls VIII Semester Dua	10.000.000
Yudik Prasetyo, S.Or, M.Or Kornardin, MA Dr. Ahmad Nasrudin, M.Or	19820815 200501 1 002 19740928 200312 1 002 19830626 200812 1 002	IV/a IV/a III/c	Identifikasi Bakat Istimewa Panahan Di Kabupaten Sleman	10.000.000

NO	NAMA	NIP	COL	JUDUL PENELITIAN	JUMLAH DANA
	Jumlah Pindahan				110.000.000,00
12	Kornarudin, S.Pd, MA Yudianto, M.Pd Yudik Prasetyo, M.Kes	19740928 200312 1 002 19810702 200501 1 001 19820815 2005011 002	IV/a IV/a IV/a	Studi Ethno-Phenomenology Penyimpangan Orientasi Perilaku Seksual Pada Atlet Wanita	10.000.000
12	Danang Wicaksono, S.Pd.Kor. M.Or Bidah Prasetyawati, TPS, M.Or Riky Dwi Handaka, M.Or	19820326 200812 1 001 19821214 201012 2 004 19821129 201504 1 001	III/c III/b III/b	Peningkatan Kemampuan Motorik Melalui Aktifitas Dinamis Berbeban Eksternal Dilapangan Bola Voli Pasir dengan Intensitas Latihan 60% - 70%	10.000.000
14	Dr. Prjo Sudibjo, M.Kes, Sp.S Denka Rismayanti, M.Or Hadi Prasetanta, M.Si	19671026 199702 1 001 19820127 200504 2 001 19600908 198601 1 001	III/c IV/a III/c	Prediksi Angka Kejadian Penyakit Kardiovaskuler Berdasarkan Recovery Heart Rate Pasca-Olahrag	10.000.000
15	Dr. Ahmad Nasrulloh, S.Or, M.Or Dr. Sigit Nugroho, M.Or Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes	19830626 200812 1 002 19800924 200604 1 001 19820815 2005011 002	III/c IV/a IV/a	Pengaruh Latihan Beban Dengan Metode Triset Terhadap Penambahan Massa Otot Lengan, Dada, Paha dan Betis Manasiswa	10.000.000
15	Budi Aryanto, S.Pd, M.Pd Prof. Dr. Pamuji Sukoco, M.Pd Cukup Pahalawidi, M.Or Sujarwo, M.Or	19690215 200012 1 001 19620806 198803 1 001 19770728 200604 1 001 19830314 200801 1 012	II/d IV/b III/a III/b	Pengembangan Tes Ketrampilan Bermain Bola Basket Berbasis Alternative Assessments	10.000.000
17	Drs. Dapan, M.Kes Eka Novita Indra, M.Kes Fitri Dwi Andriyani, M.Or	19571012 198502 1 001 19821112 200501 2 001 19880510 201212 2 006	IV/b III/c III/b	Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Physical Activity Questionnaire For Older Children (PAQ-C) dan Physical Activity For Adolescent (PAQ - A)	10.000.000
18	Fathan Nurcahyo S.Pd,Jas, M.Or Hedi Ardiyanto H. M.Or Yuyun Ari Wibowo, M.Or Yudianto, M.Pd	19820711 200812 1 003 19770218 200801 1 002 19830509 200812 1 002 19810702 200501 1 001	III/c III/b III/b IV/a	Identifikasi Pencegahan dan Perawatan Cedera Mahasiswa FIK UNY dalam Permainan Invasi pada Tahun Ajaran 2017 -2018	10.000.000
19	Dra. Bernadeta Suhartini, M.Kes Fanda Mulyaningsih, M.Kes Suryanto, M.Kes	19610510 199702 2 003 19630714 198512 2 001 19580005 199901 1 001	IV/b IV/a IV/b	Model Pembelajaran Pendidikan Jasmani Berbasis Aktivitas Persepsi Motonk Siswa Taman Kanak-kanak	10.000.000
20	Drs. Agung Nugroho AM, M.Si Danardono, M.Or Suhadi, M.Pd	19510908 198611 1 001 19761105 200212 1 002 19600505 198803 1 000	IV/c III/c IV/c	Analisa Prestasi Atlet Pusiada Konv DIY Pada PON XIX Tahun 2016 di Jawa Barat	10.000.000
21	Drs. Sumarjo, M.Kes Dr. Sigit Nugroho, M.Or Riky Dwi Handaka, M.Or	19631217 199001 1 002 19800924 200604 1 001 19821129 201504 1 001	IV/c IV/a III/b	Keefektifan Pemanfaatan dan Arak Pengembangan Laboratorium Prestasi dan Kondisi Fisik FIK UNY	10.000.000
22	Dr. Drs. Panggung Sulapo, MS Eka Swasta Budayati, MS Dr. Bambang Priyoadi, M.Kes	19590728 198001 1 001 19601218 198702 2 002 19590528 198502 1 001	IV/c III/c IV/c	Perbedaan Pengaruh Jenis Kelahiran Terhadap Kemampuan Motonk Kasar dan Halus pada Anak Usia Dini	10.000.000
23	Drs. Sriawan, M.Kes Drs. Dapan, M.Kes Faidillah Kurniawan, M.Or Hen Yogo Prayadi, M.Or	19580830 198703 1 003 19571012 198502 1 001 19821010 200501 1 002	IV/a IV/b III/d	Pengembangan Alat Detektor Lompat Jauh L:DoF Sdh Berbasis Sensor	10.000.000
	Jumlah Dipindahkan				230.000.000,00

Lampiran II
 Surat Keputusan Dosen FIK UNY
 Nomor 135 A Tahun 2017
 Tanggal 5 Mei 2017

REKREASI DAN OLAH RAGA
 PENELITIAN INSTITUSIONAL PRODI

NAMA	NIP	GOL	JUDUL PENELITIAN	JUMLAH DANA
Setyo Kriswanto, M.Kes Prasetyowati TPS, M.Or Pujo Broto, M.Or Mauludin Alim, M.Pd Dwi Handaka, M.Or	19751018 200501 1 002 19821214 201012 2 004 19880216 201404 1 001 19850009 201404 1 001 19821129 201504 1 001	IV/b III/b III/b III/b III/b	Tingkat Kesejahteraan Antara Pemenuhan Gizi dengan Indeks Massa Tubuh Lemak Tubuh dan Aktivitas Fisik Siswa Sekolah Dasar di Kabupaten Sleman	12.000.000
Guntur, M.Pd Rafiahudin, M.Or Rahmah Muktiari, M.Pd Dwi Hastuti, M.Pd	19810926 200604 1 001 19810125 200604 1 001 19731006 200112 2 001 19720904 200112 2 001	IV/a IV/a IV/a IV/a	Tanggapan Mahasiswa Terhadap Kurikulum Pendidikan Profesi Guru Sangaja Mengajar di Daerah Terdepan Terakhir dan Tertinggal (PPG SM3T), Prodi Pendidikan Jasmani, Kesenian dan Rekreasi FIK UNY	12.000.000
Rismayanthi, M.Or Dr. Sumaryanto, M.Kes Sudjo, M.Kes Pujo Sudibyo, M.Kes. Sp.S	19830127 200604 2 001 19650301 199001 1 001 19631217 199001 1 002 19671023 199702 1 001	IV/a IV/a IV/c III/c	Profil Tingkat Kebahagiaan Dosen dan Karyawan Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2013 - 2017 (Studi Analisis Norma Tes Rockport)	12.000.000
Agus Irianto, M.Pd Dwi Budianti, M.Or Fajar Sriwahyuniati, M.Or Iwan Primasoni, M.Or Agus Agus Sudarko, MS	19621010 198812 1 001 19810512 201012 2 003 19711229 200003 2 001 19840521 200812 1 001 19600824 198601 1 001	III/c III/b IV/b III/c IV/c	Pengembangan Tracer Study Jurusan Pendidikan Kepeleatihan Olahraga	12.000.000
Jumlah				48.000.000,00

REKREASI DAN OLAH RAGA
 PENELITIAN INSTITUSIONAL BIDANG I, BIDANG II DAN BIDANG III

NAMA	NIP	GOL	JUDUL PENELITIAN	JUMLAH DANA
Dr. Mansur, MS Rahmah Kurniawati, M.Or Endang Rini Sukarini, MS Pranahadi, M.Kes Tudik Prasetyo, M.Kes Indah Pangastuti, M.Or	19570519 198502 1 001 19821010 200501 1 002 19600407 198601 2 001 19591103 198502 1 001 19820815 200501 1 002 19830422 200912 2 005	III/d III/d IV/c IV/b IV/a III/b	Validasi Pengembangan Sistem Online Berbasis Web dalam Pemantauan Load Operasional Penggunaan Sarana Prasarana (pada Proses Pembelajaran) di FIK Universitas Negeri Yogyakarta	10.000.000
Sunardiarta, M.Kes Marudin, MA Irianto, M.Pd Alimud Nasrudin, M.Or Erika Lisyaningrum, M.Pd Dwi Ardyananto H, M.Or	19581101 198003 1 002 19740928 200312 1 002 19810702 200501 1 001 19830620 200612 1 002 19601219 198802 2 001 19770215 200601 1 002	IV/a IV/a IV/a III/c IV/a III/b	Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Kualitas Jasa Layanan Lapangan Tennis FIK Universitas Negeri Yogyakarta	10.000.000
Sigit Nugroho, M.Or Rizki Komari, M.Si Abdul Alim, M.Or Sita Utami, M.Or	19600904 200601 1 001 19620421 198601 2 001 19821129 200904 1 001 19840625 201401 1 001	IV/b IV/c III/d III/b	Pengaruh Penggunaan Sarana Prasarana dan Fasilitas Terhadap Peningkatan Efektivitas Pembelajaran	10.000.000
Jumlah				30.000.000,00



Lampiran - III
 Surat Keputusan Dekan FIK UNY
 Nomor 135 A Tahun 2017
 Tanggal 5 Mei 2017

PENELITIAN KERJASAMA INTERNASIONAL

NO	NAMA	NIP	GOL	JUDUL PENELITIAN	JUMLAH DANA
1	Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M Ed Prof. Madya Dr. Norkhalid bin Salimim Dr. Mond Izwan bin Shahril Dr. Sanmuga Nathan Dr. Guntur, M.Pd Saryono, M.Or Fitria Dwi Andriyani, M.Or	19640707 198812 1 001 - - - 19810926 200604 1 001 19811021 200604 1 001 19880510 201504 1 006	IV/e - - - IV/a III/d III/b	Studi Komparasi Kurikulum Pendidikan Jasmani Sekolah Dasar Sebagai Praksis di Indonesia dan Malaysia	90.000.000
	Jumlah				90.000.000,-



Dekan,

[Signature]
 Dr. Wawan S. Suherman, M Ed
 19640707 198812 1 001

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

NOMOR: 135 A TAHUN 2017

TENTANG

NAMA-NAMA DOSEN PENELITI, JUDUL PENELITIAN DAN BESARNYA BIAYA
PENELITIAN KELOMPOK PENGEMBANGAN BIDANG ILMU, INSTITUSIONAL BIDANG I,
INSTITUSIONAL BIDANG II, INSTITUSIONAL BIDANG III, INSTITUSIONAL PRODI DAN KERJASAMA
INTERNASIONAL BAGI DOSEN FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN UNIVERSITAS NEGERI
YOGYAKARTA (FIK UNY) TAHUN 2017

DEKAN FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Menimbang : 1. Bahwa dalam rangka melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta (FIK UNY) Tahun 2017, perlu adanya penelitian yang dilaksanakan oleh para dosen .
2. Bahwa untuk keperluan tersebut dipandang perlu ditetapkan nama-nama dosen, judul penelitian dan besarnya biaya
3. Bahwa untuk keperluan tersebut dipandang perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

Mengingat : 1. Undang-undang RI nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 1999 Tentang Perubahan Institusi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Menjadi Universitas;
4. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011, Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011, Tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta
6. Keputusan Mendikbud Republik Indonesia Nomor 107/M/KPT.Kp/2017 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta
7. Keputusan Rektor UNY Nomor : 768/UN34/KP/2015 Tahun 2015, tentang Pengangkatan Dekan FIK Universitas Negeri Yogyakarta

Memutuskan

NAMA	NIP	GOL	JUDUL PENELITIAN	JUMLAH RUPIAH
Jumlah Pindahan				230.000.000
Nurhadi Santoso, S.Pd, M.Pd Faidillah Kurniawan, M.Or Subagyo Inanto, M.Pd	19740317 200812 1 003 19821010 200501 1 002 19021010 198812 1 001	III/d III/d III/c	Pengembangan Multi Station Sebagai Instrumen Latihan Penjaga Gawang Berbasis Sepakbola	10.000.000
Yayun An Wibowo, S.Pd Jas, M.Or Fathan Nurulbiyo, M.Or Hedi Ardiyanto H, M.Or	19830509 200812 1 002 19820711 200812 1 003 19770218 200801 1 002	III/b III/c III/b	Tingkat Pemahaman Mahasiswa PGSD Penjas FIK UNY tentang Taktil Dalam Permainan Invasi	10.000.000
Dr. Hen Purwanto, M.Pd Dr. Pamuji Sukoco, M.Pd Budi Aryanto, M.Pd	19531215 198103 1 001 19620806 198803 1 001 19690215 200012 1 001	IV/a IV/b III/d	Pengembangan Model Portofolio untuk Meningkatkan Keterampilan Gerak Senam Artistik Mahasiswa PJKR FIK UNY	10.000.000
Dr. Sridadi, M.Pd Dahang Pujo Broto, M.Or Abdul Muhludin Alim, M.Or	19611230 198803 1 001 19880216 201404 1 001 19850009 201404 1 001	IV/a III/b III/b	Kinerja Guru Pendidikan Jasmani Olah raga dan Kesehatan (Penjasorkes) SMP	10.000.000
Jumlah				270.000.000



Dekan

Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed
19640707 198812 1 001



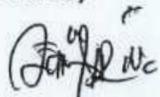
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 Alamat: Jalan Kolombo No.1 Yogyakarta Telp. 513092

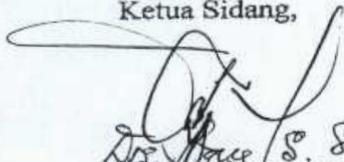
BERITA ACARA SEMINAR HASIL PENELITIAN

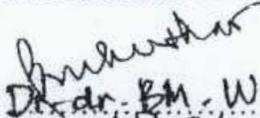
- 1. Nama Peneliti : Sriawan, M.Or
- 2. Jurusan : POR
- 3. Fakultas : Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
- 4. Jenis Penelitian : Penelitian Pengembangan
- 5. Judul Penelitian : Pengembangan alat detektor compact paku LJPDF - SDH
- 6. Pelaksanaan : 30 Oktober 2017
- 7. Tempat : Ruang Balkon Lantai 2
- 8. Dipimpin oleh : Ketua : Dr. Agus S. Suryobroto, M.Pd.
 Sekretaris : Fathah Nurcahyo, M.Or.
- 9. Peserta yang hadir : a. Konsultan : 1 orang
 b. Nara Sumber : 1 orang
 c. BPP : 1 orang
 d. Peserta lain : 1 orang
 Jumlah : 4 orang

- 10. Hasil seminar :
 Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan : hasil penelitian tersebut diatas :
 - a. Diterima, tanpa revisi/pembenahan
 - b. Diterima, dengan revisi/pembenahan
 - c. Dibenahi untuk diseminarkan ulang

11. Catatan :

Sekretaris,

 Fathah Nurcahyo M.Or
 NIP. 19870711 200012 1003

Ketua Sidang,

 Dr. Agus S. Suryobroto, M.
 NIP. 19581217 198803 1001

Mengetahui
 BP. Penelitian FIK - UNY

 Dr. dr. BM. Wara, K.
 NIP. 19600516 198403 2001

**Lampiran 1. SOP penggunaan Alat DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH
BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR
ATLETIK**

**PANDUAN PENGGUNAAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS
SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK**



Oleh

**Sriawan, M.Kes
Dapan, M.Kes
Faidillah Kurniawan, M.Or
Heri Yogo Prayadi, M.Or
Otian Candra Kasuma**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2017

PANDUAN PENGGUNAAN

A. Deskripsi Alat

Maksud dari penelitian ini adalah mengembangkan alat **DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK** yang dapat digunakan sebagai sarana penilaian dalam pembelajaran gerak dasar atletik khususnya materi lompat jauh.

Pengembangan ini akan mendukung olahraga prestasi dan menjadi lebih efisien dan efektif dari pada alat (*papan indicator plastisin*) sebelumnya.

B. Spesifikasi Alat

1. Seperangkat alat detector validasi *take off* lompat jauh yang terdiri dari sensor, rangkaian utama, lampu *indicator*, dan *buzzer*.
2. Plat (rangka) sebagai tempat untuk *hardware*.
3. Sensor laser menggunakan jenis laser ky-008 laser.
4. *Laser detector* menggunakan *photodiode* berukuran 3mm.
5. Pengoprasian alat menggunakan *arduino nano* sebagai otak dari rangkaian yang disusun untuk menjalankan program.
6. Lampu *indicataor*, bendera dan *buzzer* sebagai pertanda.
7. Batre lipo 3 cell.
8. Motor servo 9g.
9. *Software arduino ide* itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Enviroenment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah *Arduino* dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman.
10. Saklar on/off
11. Ubec 5Volt

C. KELEBIHAN ALAT

Internal	Eksternal
a. Lebih berteknologi dari pada papan indicator plastisin umumnya.	a. Lebih fleksibel pengoperasiannya.
b. Lebih sederhana.	b. Semua orang dapat menggunakannya.
c. Dapat mendeteksi gerakan dengan cepat dengan skala 1-0.	
d. Input data hasil lompatan lebih akurat.	

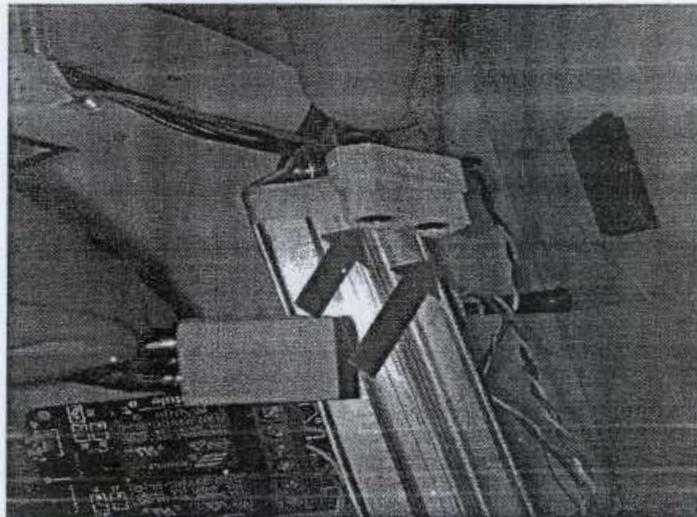
C. Manfaat Alat

Manfaat yang diharapkan dengan adanya pengembangan ini yaitu:

1. Manfaat praktis
 - a. Memaksimalkan kinerja juri dalam melakukan penilaian
 - b. Merupakan inovasi terbaru dari balok tumpu lompat jauh yang masih konvensional.
 - c. Dapat dijadikan solusi dari permasalahan pengambilan keputusan sah dan tidak sahnya lompatan.
2. Manfaat teoritis
 - a. Menambah wawasan pengetahuan, terutama para akademisi olahraga.
 - b. Mendorong generasi muda bangsa untuk terus berkarya sebagai implementasi proses pendidikan demi kemajuan industri olahraga.
 - c. Memacu akademisi untuk tetap peduli pada perkembangan khususnya di bidang olahraga.
 - d. Dapat dijadikan sebagai sebuah produk baru dalam dunia olahraga sehingga dapat dijadikan komoditi industri olahraga.

D. Petunjuk penggunaan alat PENGEMBANGAN ALAT DETEKTOR LOMPAT JAUH LJDOF-SDH BERBASIS SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GERAK DASAR ATLETIK:

1. Sambungkan perangkat baterai baterai yang ada di dalam hardware untuk mengalirkan daya untuk alat detektor.

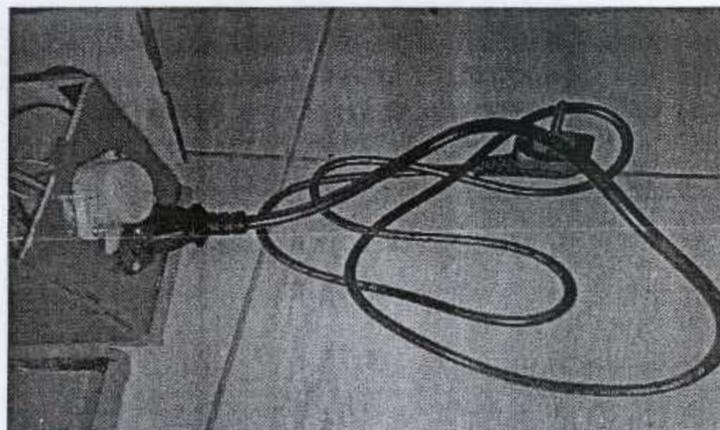


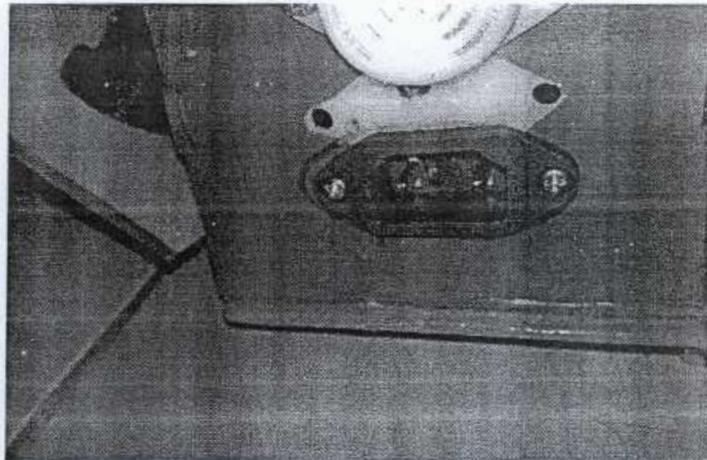
Catatan : “sambungkan baterai keperangkat ini sebaiknya dilepas jika tidak dioperasikan dalam jangka waktu yang lama. karena jika baterai tidak di lepas dari sambungan ketika tidak dipakai dalam jangka waktu yang lama akan berakibat buruk terhadap performa baterai”.

Selain menggunakan batre bisa juga menggunakan tegangan listrik/AC, ini mengantisipasi jika batre alat habis, dan mengalihkan ke tegangan listri/AC.

Yang pertama harus dilakukan jika ingin menggunakan tenaga AC yaitu:

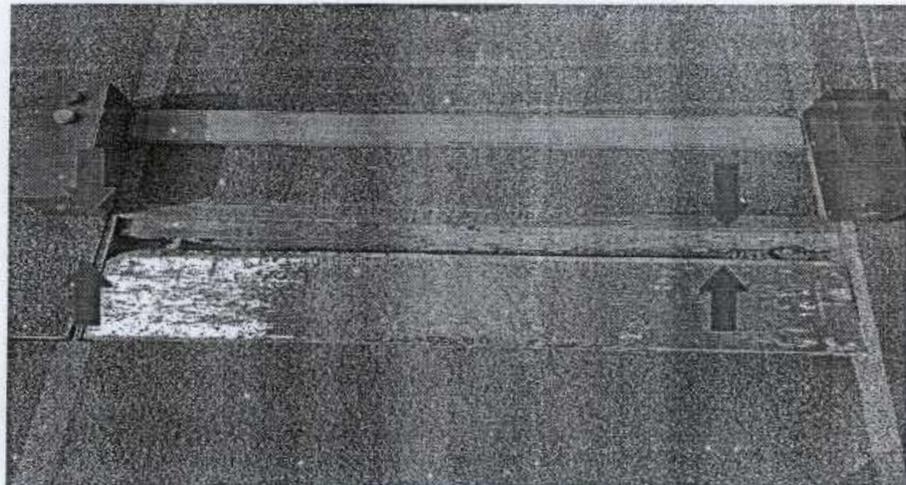
- a. Sambungkan konektor listrik ke alat detector.



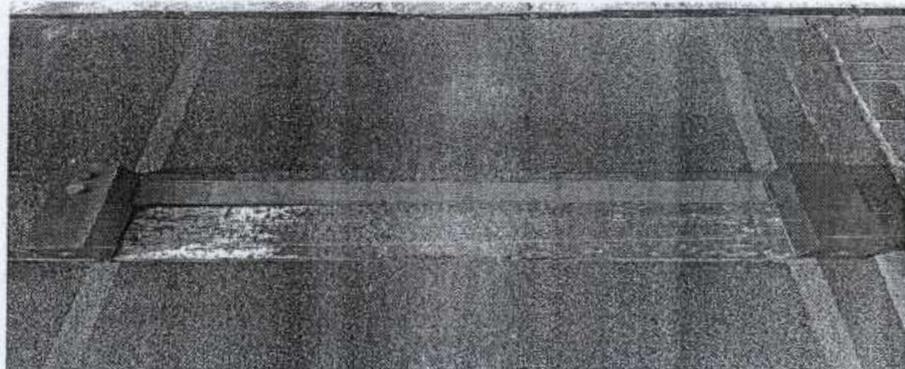


Dan sambungkan ke aliran listrik AC.

2. Pasangkan alat detector validasi di tempat indicator papan plastisin biasa di tempatkan.



3. Posisi alat detector validasi lompat jauh setelah di pasang di tempatnya.

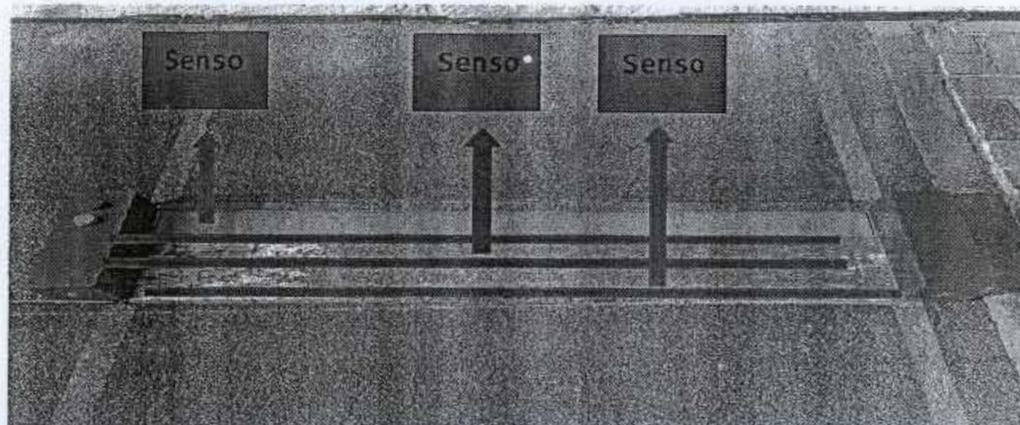
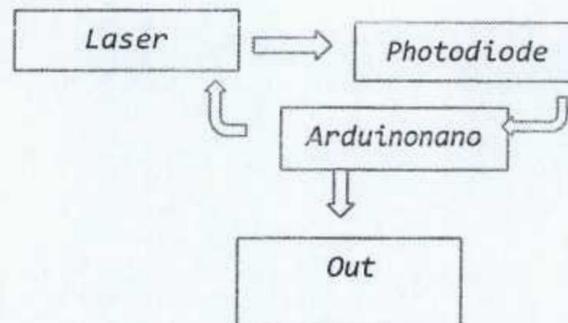


4. Setelah alat detector validasi sudah terpasang tekan tombol power untuk menghidupkan.



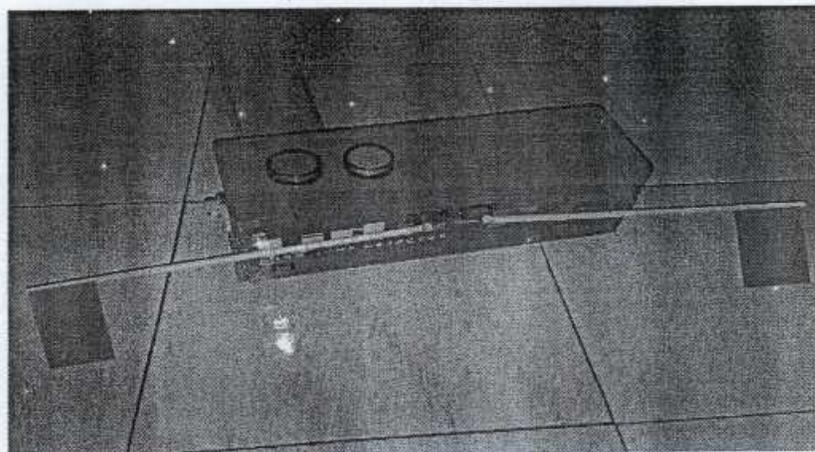
E. Cara membaca hasil

Alat detector validasi ini menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai prosesor utama yang tertanam di dalam arduino nano dan sumber energinya menggunakan tegangan DC.

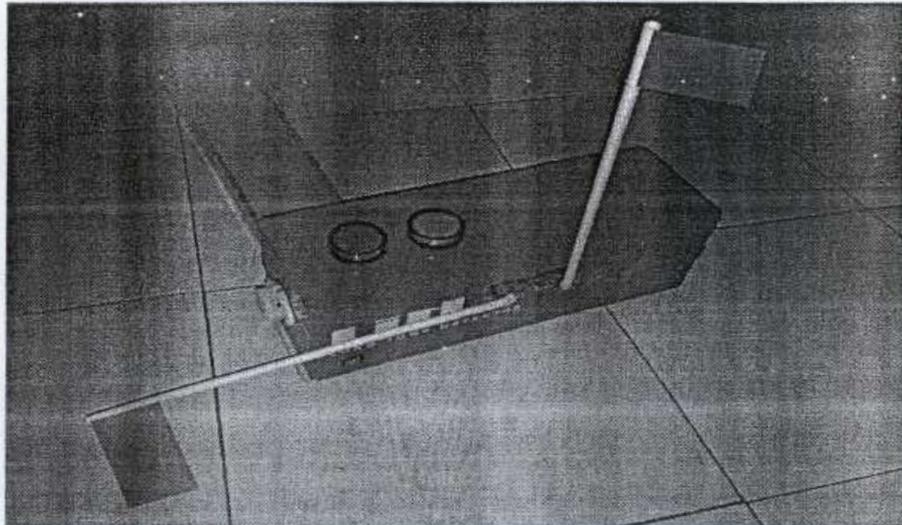


Catatan:

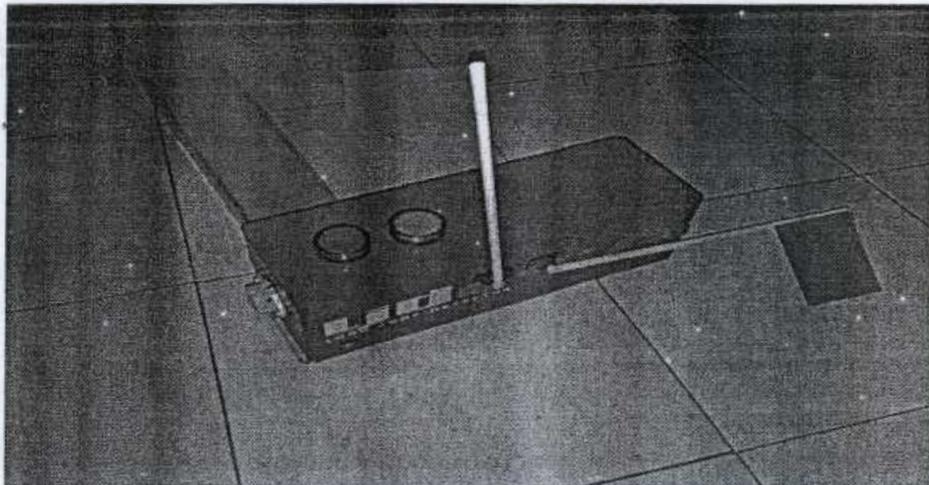
- a. Jika *sensor* 1 terhalang kaki pelompat saat melakukan tumpuan maka pelompat dinyatakan sah melakukan lompatan
 - b. Jika *sensor* 1 dan 2 terhalang oleh kaki pelompat saat melakukan tumpuan maka pelompat tersebut dinyatakan sah melakukan lompatan.
 - c. Jika *sensor* 3 terhalang oleh kaki pelompat saat melakukan tumpuan maka pelompat tersebut dinyatakan tidak sah atau gagal melakukan lompatan.d
 - d. Jika *sensor* 2 dan 3 terhalang oleh kaki pelompat saat melakukan tumpuan pada saat melompat maka pelompat tersebut dinyatakan tidak sah atau gagal melakukan lompatan.
 - e. Jika keseluruhan *sensor* 1,2, dan 3 terhalangng kaki pelompat saat melakukan tumpuan untuk melompat maka pelompat tersebut dinyatakan tidak sah atau gagal dalam melakukan lompatan
1. Posisi alat detector *standbye* karena sensor 1,2,3 belum terhalang benda apapun (kaki pelompat).



2. Posisi sensor 1,2 atau kedua sensor tersebut terhalang oleh kaki atlet saat melakukan tumpuan dan dinyatakan sah melakukan lompatan dengan pertanda lampu menyala dan bendera warna hijau naik keatas.

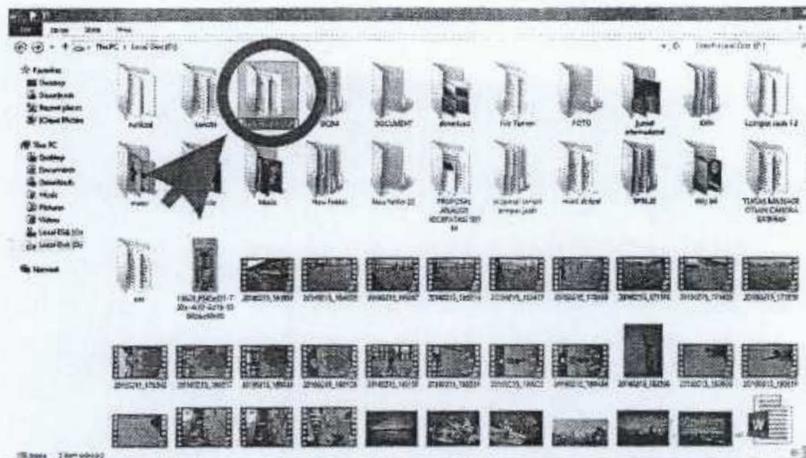


3. Posisi sensor 1,2,3 atau 2,3 dan sensor 3 saja terhalang oleh kaki atlet saat melakukan tumpuan maka atlet dinyatakan tidak sah atau gagal melakukan lompatan dengan pertanda lampu merah menyala dan bendera berwarna merah naik.



4. Tampilan antar muka aplikasi

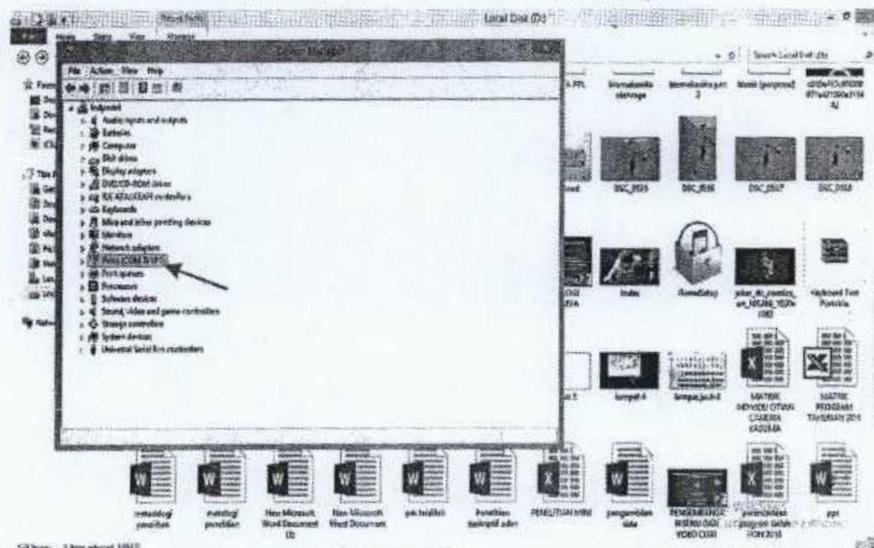




3. Cara mengkoneksikan aplikasi dan komputer

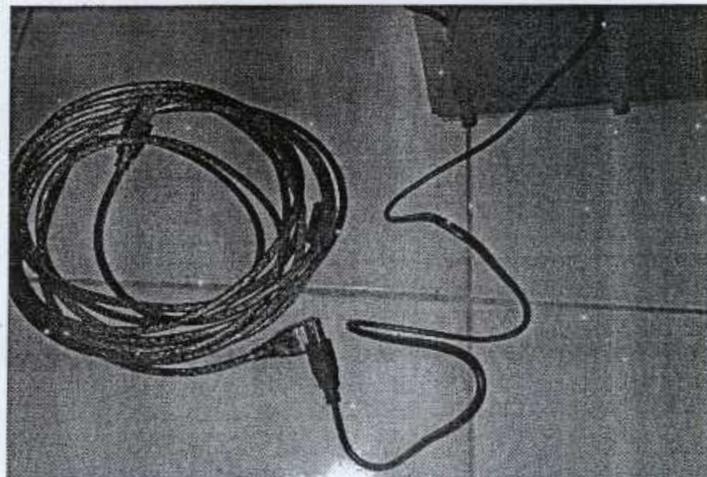
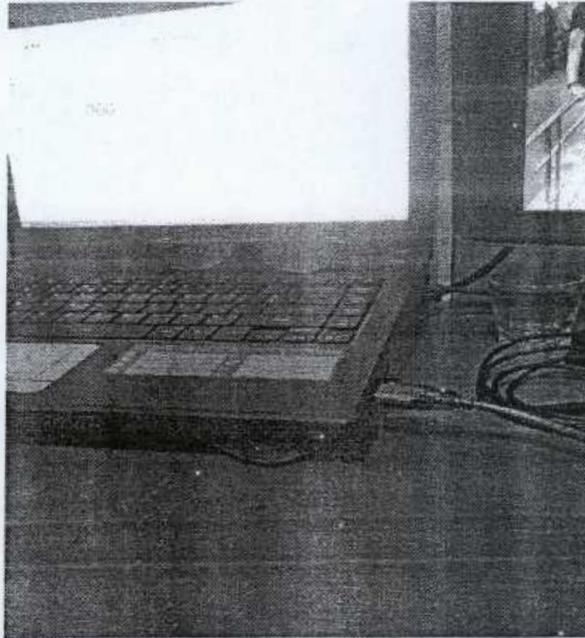


Klik kanan pada menu start komputer kemudia pilih (device manager).



Setelah itu pilih (Ports COM and LPT), jika komputer anda belum terinstall diharapkan anda menginstall (Ports COM and LPT) untuk menyambungkan antara hardware dan software.

4. Sambungkan USB kekomputer anda.



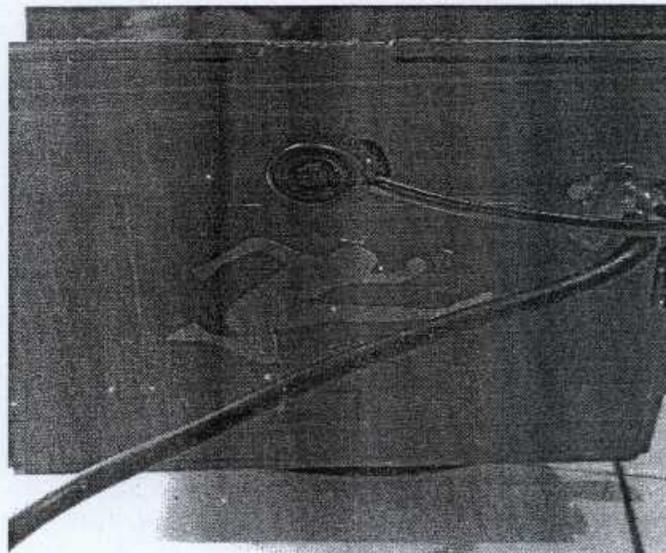
5. Buka Aplikasi Lompat Jauh



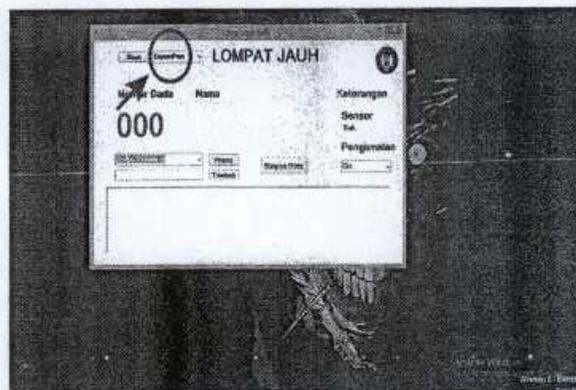
Setelah membuka aplikasi long jump



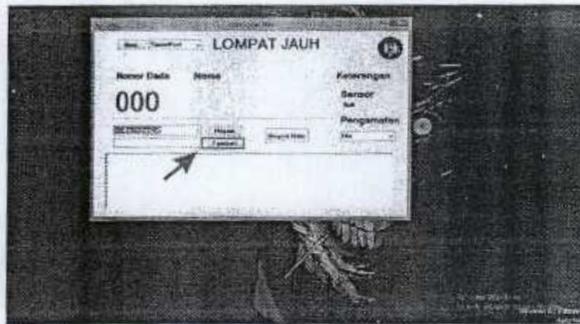
Klik start pada aplikasi untuk menyambungkan aplikasi.



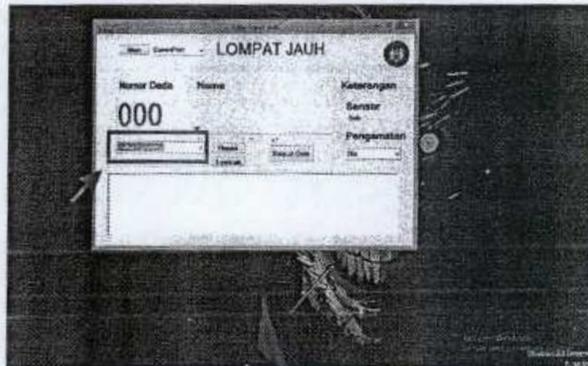
Klik tombol mulai pada hardware.



Setelah itu klik comport untuk mengkoneksikan antara hardware dan software.



Untuk menambahkan data pelompat klik "tambah".



Untuk melihat data pelompat yang sudah dimasukan klik" data pelompat"



Untuk menyimpan data lompatan klik "simpan data", dan data akan otomatis menyimpan di local disk (:D) yang sudah dibuat.



Untuk menghapus data pelompat klik” hapus” dan pilih data pelompat yang ingin dihapus.

Lampiran 2. Justifikasi Laporan Belanja Penelitian

Tabel . Ringkasan Laporan Belanja Penelitian

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)
1	Bahan habis pakai dan Peralatan :	
	ATK ; 1 paket	500.000,-
	Konsumsi ; 1 paket	1.500.000,-
	Penggandaan ; 1 paket	1.000.000,-
	Dokumentasi ; 1 paket	500.000,-
	Akomodasi ; 1 paket	500.000,-
	Total	4.000.000,-
2	Biaya Pembuatan Alat (1 Paket)	3.500.000,-
3	Biaya deseminasi hasil penelitian (International Conference) 1 paket	1.000.000
4	Lain-lain/Biaya tak terduga	800.000,-
5	Pajak penelitian dan seminar penelitian (proposal dan seminar hasil)	700.000,-
TOTAL		10.000.000,-