

PAPER NAME

**JURNAL JPO.docx**

AUTHOR

**zusyah porja**

WORD COUNT

**3426 Words**

CHARACTER COUNT

**21203 Characters**

PAGE COUNT

**13 Pages**

FILE SIZE

**742.1KB**

SUBMISSION DATE

**Apr 22, 2022 2:54 PM GMT+7**

REPORT DATE

**Apr 22, 2022 2:55 PM GMT+7****● 27% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 24% Internet database
- 7% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 16% Submitted Works database

# MODEL ALAT PELONTAR BOLA FUTSAL (ZPD 02) UNTUK KETERAMPILAN TEKNIK PERMAINAN FUTSAL

Zusyah Porja Daryanto<sup>1</sup>, Muhammad Suhairi<sup>2</sup>, Ilham Surya Fallo<sup>3</sup>, Hasan<sup>4</sup>, Rusdaniyar<sup>5</sup>

<sup>29</sup>Program Studi Pendidikan Jasmani, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, IKIP PGRI Pontianak

<sup>23</sup>Program Studi Elektronika, Jurusan Elektro, Politeknik Negeri Pontianak

<sup>5</sup>Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Pontianak

E mail: [porja.diah86@gmail.com](mailto:porja.diah86@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model alat pelontar bola futsal untuk keterampilan teknik permainan futsal. Pengembangan model alat pelontar bola futsal ini dilakukan supaya dapat memaksimalkan alat pelontar bola futsal yang sudah ada menjadi lebih maksimal dalam membantu atlet untuk latihan teknik permainan futsal. Model alat pelontar bola futsal ini dilengkapi dengan (1) keranjang penyimpanan bola yang dapat menampung sebanyak 5 bola (2) kecepatan lontaran pada alat bisa diatur (3) dapat diatur derajat ketinggiannya dan di lengkapi dengan 2 buah kepala pelontar (4) alat dapat bekerja secara manual maupun otomatis (5) alat dapat digerakkan ke berbagai arah (kiri, kanan, tengah, atas dan bawah) sehingga dapat digunakan dan membantu latihan berbagai keterampilan teknik permainan dalam bermain futsal seperti *shooting, heading, controlling, passing*, tendangan voli dan latihan reaksi penjaga gawang. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan, (*Research and Development Borg and Gall*). Penelitian ini dilakukan dengan 10 tahapan yaitu : tahapan pertama penelitian dan pengumpulan informasi, tahapan kedua perencanaan, tahapan ketiga pengembangan bentuk awal produk, tahapan keempat tes lapangan awal, tahap kelima revisi produk utama, tahap keenam tes lapangan utama, tahap ketujuh revisi operasional produk, tahap kedelapan tes operasional lapangan, tahap ke sembilan revisi akhir produk dan tahap ke sepuluh diseminasi dan implementasi pada hasil produk model alat pelontar bola futsal (ZPD 02) untuk keterampilan teknik permainan futsal.

Kata kunci: Alat Pelontar, Futsal, Keterampilan, Teknik Permainan Futsal

## ABSTRACT

*The purpose of this study was to develop a futsal ball thrower for skill training in futsal game. The development was conducted in order to advance the previous machine which already existed to be more maximum in helping the athlete for exercising futsal skills. The developed machine was equipped with: 1) A basket which can storage 5 balls; 2) The various speed of ejection; 3) Two ejection heads which the angle can be set up; 4) Manual and automatic operation; 5) Flexibility that the machine can be move in every direction (left, right, center, upper, and lower). Those features can be used to train some futsal skills in shooting, heading, controlling, passing, volley kick, and reaction training for goal keeper. The study used Research and Development of Borg and Gall with 10 stages such as: 1) Research and information gathering; 2) Planning; 3) Early form of product development; 4) Field pretest; 5) Main product revision; 6) Main field test; 7) Product operational revision; 8) Operational field test; 9) Final revision of the product; and 10)*

The dissemination and implementation of the product result of the ball throwing machine model (ZPD 02) for futsal skill training.

Keywords: Ball throwing machine, Futsal, skill, Techniques in Futsal

## PENDAHULUAN

Permainan futsal pada dasarnya sama dengan permainan sepak bola pada umumnya, yang membedakannya adalah peraturannya. Futsal sebagai olahraga beregu yang secara signifikan menjadi populer dimainkan diseluruh dunia baik oleh pria dan wanita, maupun secara amatir dan professional, Barbero-Alvarez et al., 2008 (dalam Yustika, Iswati and Subagyo, 2019). Daryanto (2013) menjelaskan futsal adalah olahraga yang beranggotakan 5 orang dalam satu timnya dengan tujuan memasukkan bola ke gawang lawan. Sedangkan menurut Costa, Palma, Pedrosa, & Pierucci (2012) menyatakan bahwa futsal adalah sebuah olahraga yang dilakukan jangka waktu tertentu yang menuntut para pemainnya agar memiliki kemampuan fisik, teknik, dan taktik yang tinggi.

Teknik permainan dalam olahraga futsal merupakan aspek penting yang perlu dikuasai oleh pemain. Menurut Lhaksana & Ishak H. Pardosi, (2008:61-79) teknik memainkan bola futsal dibagi dalam enam kategori yaitu mengontrol dan menggiring bola, menendang bola, mengoper bola (*passing*), menendang bola dengan keras (*shooting*), menyundul bola dan mengumpan silang, selain itu Lhaksana (2011:29) menjelaskan teknik permainan futsal dibagi dalam lima kategori yaitu teknik mengumpan, mengontrol bola, mengumpan lambung, menggiring bola, dan *shooting*. Lhaksana, (2011:42) menambahkan seorang penjaga gawang membutuhkan kekuatan, kecepatan dan kelincahan dalam menjaga gawang karena frekuensi berhadapan dengan lawan maupun benturan dengan bola akan sangat sering. Untuk itu penting bagi seorang kiper untuk menguasai teknik menangkap bola, memblok bola, dan menerima bola dengan benar. Seorang kiper juga harus mampu melakukan penempatan posisi yang prima. Seluruh kategori ini penting untuk dikuasai pemain dan kiper agar dapat mengembangkan permainannya dilapangan dengan baik. Pentingnya teknik permainan yang harus dimiliki pemain dan kiper futsal, dengan banyaknya hasil

penelitian yang menemukan permasalahan yang dimiliki pemain futsal terkait teknik pemain dan kiper. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Hawindri (2016) untuk mencapai hasil yang maksimal maka seorang pemain harus menguasai teknik-teknik dasar dengan benar, untuk lebih melancarkan permainan secara keseluruhan dan hasilnya akan memuaskan, selain itu Usman and Mappaompo (2018) menyatkan dalam permainan futsal diperlukan kemampuan menguasai teknik dasar bermain futsal agar pemain dapat bermain dengan cepat, menyerang dan bertahan serta sirkulasi penguasaan bola memiliki timing yang tepat dalam permainan futsal. Siswandi, Yarmani and Sihombing (2017) berpendapat bahwa upaya dalam penguasaan teknik dasar haruslah menggunakan metode latihan yang baik dan efisien. Winata (2016:1-2) juga menemukan bahwa kurangnya keterampilan permainan futsal adalah dikarenakan kurangnya waktu latihan dan kedisiplinan pemain dalam proses latihan. Salah satu kurang meningkatnya prestasi olahraga futsal adalah kesalahan elementer pada pemain seperti teknik permainan futsal yang menjadikan kerugian bagi tim dan membuat pergerakan bola sering menemui jalan buntu, dan penjaga gawang dengan sangat mudah memasukkan bola.

Hasil temuan melalui kegiatan observasi dan wawancara atau *interview* bebas terpimpin dengan pelatih futsal pada club futsal di kota Pontianak (Kalimantan Barat), rata-rata menjelaskan bahwa belum adanya alat bantu latihan berbasis mesin dan perlu dilakukan latihan teknik permainan secara berulang-ulang tetapi harus ada pengembangan kearah yang situasional serta penggabungan dengan teknik *basic skill* yang lainnya. Adapun latihan yang perlu diajarkan pada teknik permainan futsal adalah latihan *shooting*, *heading*, tendangan voli, *controlling*, *passing*, dan latihan reaksi penjaga gawang dengan menggunakan alat latihan yang berbasis mesin, agar membuat latihan semakin bervariasi.

Selama ini latihan teknik permainan yang dilakukan oleh pemain tanpa menggunakan alat berbasis mesin, sehingga pemain cenderung jenuh dengan materi latihan yang diberikan oleh pelatih. Maka dari itu dengan penggunaan alat yang modern diharapkan dapat meningkatkan semangat dan profesionalisme

pemain dalam peningkatan kemampuan teknik, taktik, dan ketahanan dalam bermain futsal.

Indonesia sudah banyak penelitian-penelitian tentang perkembangan teknologi dalam bidang olahraga. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Jaenudin, Rusdiana, & Kusmaedi, (2018) yang membuat alat pengembangan media latihan *passing* berbasis *arduino uno* dalam cabang olahraga futsal. Hasil penelitian ini berupa produk alat bantu latihan *passing* dalam cabang futsal. Alat bantu latihan *passing* berbasis *arduino uno* ini merupakan media latihan *passing* yang dirancang dengan kontrol otomatis. Dalam penggunaannya, media latihan ini terdiri dari 4 gawang berukuran 40 x 60 cm yang dilengkapi oleh LED dan buzzer, penempatan masing-masing gawang di lapangan tersebut ditentukan sesuai kebutuhan. Berdasarkan hasil uji coba, alat bantu latihan *passing* berbasis *arduino uno* dalam cabang olahraga futsal ini berjalan dengan baik dan layak untuk dikembangkan sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peneliti. Alat bantu dalam latihan futsal yang berbasis mikrokontroler lainnya juga telah diteliti oleh Mohamad Abdul Syakur, Badruzaman, & Paramitha (2017) hasil penelitiannya membuat alat bantu latihan pelontar bola futsal berbasis mikrokontroler dengan menggunakan *software* pemograman *arduino* yang bertujuan untuk latihan berbagai teknik dasar futsal seperti *shooting*, *controlling*, *heading* dan teknik lainnya. Sistem kerja alat pada intinya melontarkan bola sesuai kebutuhan yang bisa diatur ketinggian dan keceptannya yang kemudian akan menjadi dasar pada penelitian ini.

Hasil penelitian terkait alat bantu latihan futsal di atas, peneliti menemukan beberapa kekurangan. Kekurangannya yaitu bola masih didorong secara manual, dan juga belum adanya penyimpanan/keranjang bola. Kemudian, sistem kerja alat tidak melontarkan bola ke berbagai arah dan kecepatan lontaran yang dirasa perlu ditambah untuk latihan reaksi penjaga gawang. Selain itu variasi lontaran secara otomatis juga tidak terdapat pada alat-alat bantu latihan futsal di atas.

Sistem pelontar bola banyak digunakan secara luas dalam bidang olahraga, sebagai contoh tennis, *baseball*, sepakbola, tenis meja, bahkan futsal. Alat-

alat yang digunakan memiliki tujuan dan fungsi yang sama yaitu sebagai pelontar bola yang digunakan untuk melatih gerakan dasar dalam olahraga. Suatu sistem pelontar otomatis seperti alat pelontar bola pada permainan futsal sangat berguna untuk melatih pemain dalam berbagai jenis teknik permainan secara mandiri. Berdasarkan penelitian dari Negron, dkk (2017) disimpulkan bahwa sistem alat pelontar adalah suatu alat yang dirancang dengan berbagai macam variasi gerakan dari beberapa sisi derajat. Alat pelontar bola juga memiliki dasar untuk bongkar muat bola secara independen.

Henschke (2006) alat pelontar bola adalah alat yang digunakan untuk melontarkan bola secara horisontal melalui beberapa sudut yang dapat dipilih antara  $0^{\circ}$  hingga  $90^{\circ}$ . Alat pelontar bola juga memiliki kecepatan yang berbeda-beda yang dapat dipilih sesuai kebutuhan pada saat latihan. Henschke (2006) juga menambahkan bahwa alat pelontar bola sangat aman karena sumbu tempat laras diputar untuk mengatur sudut bertepatan dengan pusat bola saat meninggalkan laras, sehingga bola tidak akan terlontar keluar dari jalur yang dituju dan membahayakan pemain lain disekitar alat pelontar tersebut.

Penjelasan alat pelontar di atas disimpulkan bahwa alat pelontar bola merupakan alat yang sangat berguna bagi para pemain untuk berlatih futsal secara mandiri dan dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan pemain maupun pelatih dalam berlatih futsal. Selain itu juga alat pelontar bola merupakan alat yang memiliki variasi kecepatan, sudut, serta aman digunakan bagi pemain maupun pelatih futsal.

Penggunaan alat pelontar bola diharapkan agar pelatih dapat mempertajam keahlian bermain futsal pemain secara eksklusif pada tiap-tiap teknik permainan futsal. Dengan menggunakan alat pelontar bola, pelatih dapat memberikan variasi-variasi latihan dasar dengan mengarahkan bola dari mana saja dan mengatur kecepatan dan kekuatan daya lontar bola yang diinginkan agar pemain dapat mempertajam keterampilan bermain futsal di lapangan.

Alat pelontar bola futsal yang dikembangkan adalah untuk latihan teknik permainan futsal, sehingga dapat mengimplementasikan strategi-strategi bermain yang lebih variatif kepada pemain. Selain itu juga, latihan futsal dapat lebih

efektif dengan memanfaatkan tenaga mesin yang dilengkapi dengan berbagai komponen sesuai dengan kebutuhan pada saat latihan. Terlebih lagi semangat dan minat pemain dalam memperdalam keterampilan dasar permainan futsal akan lebih tinggi mengingat masih minimnya penggunaan alat robotik dalam latihan bola futsal di Indonesia dan terbukti dari artikel jurnal yang ditemukan, hanya terdapat satu penelitian yang mengembangkan alat pelontar bola futsal yang dikembangkan oleh (Mohamad Abdul Syakur, dkk, 2017).

Peneliti perlu mengembangkan alat bantu latihan pelontar bola futsal untuk keterampilan teknik permainan futsal, hal ini agar dapat memaksimalkan alat pelontar bola futsal yang sudah ada agar menjadi lebih maksimal dalam membantu atlet untuk latihan teknik permainan futsal. Penggunaan alat pelontar dalam latihan futsal juga dapat sebagai variasi latihan yang tidak hanya terfokus pada latihan yang sudah ada namun atlet juga dapat meningkatkan keterampilannya dalam bermain futsal saat latihan dengan menggunakan alat yang lebih modern.

## METODE

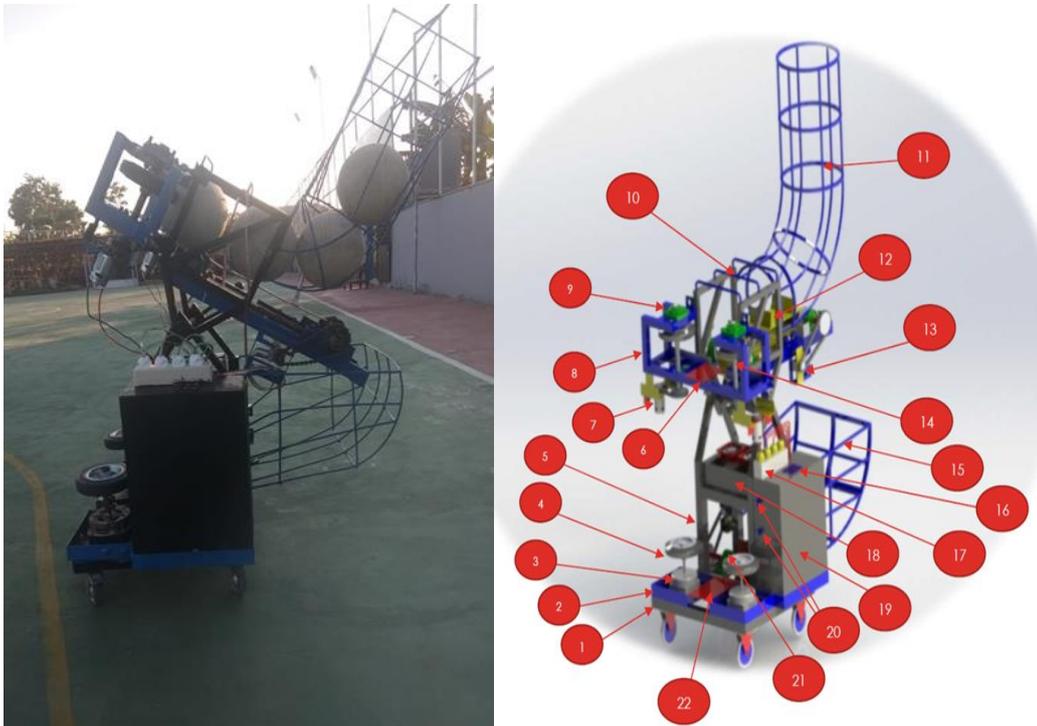
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan, (*Research and Development*) Borg and Meredith D. Gall, (1983:775). Penelitian *research and development* merupakan penelitian yang terdiri dari beberapa langkah penelitian yang pada akhirnya peneliti dapat menciptakan produk baru yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Seperti yang dijelaskan oleh Semiawan (2008), penelitian *research and development* dilakukan dengan melakukan pengamatan dari berbagai fenomena yang terjadi dalam bidang pendidikan yang kemudian dijadikan sumber atau dasar bagi peneliti untuk mengembangkan suatu produk baru atau melakukan penyempurnaan pada produk yang sudah ada dan dapat dipertanggung jawabkan (Sukmadinata, 2005). Kemudian Sugiyono (2012:407) menambahkan penelitian dan pengembangan adalah suatu metode penelitian dimana pada hasil akhirnya peneliti dapat menghasilkan satu produk serta menguji keefektifitasan dari produk tersebut. Maka dari itu penelitian ini merupakan penelitian *research and*

*development* yang mana pada akhirnya peneliti akan mengembangkan satu produk serta melakukan uji efektifitas produk tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dikembangkan menghasilkan produk model alat pelontar bola futsal (ZPD 02) untuk keterampilan teknik permainan futsal yang bertujuan sebagai sarana latihan pada cabang olahraga futsal. Sistem kerja alat pelontar bola futsal untuk keterampilan teknik permainan futsal adalah melontar bola sesuai dengan kebutuhan pada saat latihan dengan mengatur derajat ketinggian sesuai dengan yang diinginkan, serta mengatur kecepatan motor pada saat latihan berbagai teknik permainan futsal, maka pada *box panel* terdapat delapan tombol *panel* dan dua buah *PWM* atur kecepatan pada pelontar bagian atas yang berfungsi untuk mengatur sistem kerja alat pelontar bola futsal. Adapun tombol yang terdapat pada *box panel* yaitu: (1) dua buah tombol berfungsi sebagai pelontar atas sebelah kiri dan kanan, (2) dua buah tombol *suplay* pelontar kiri dan kanan pada pelontar atas, (3) dua buah tombol *suplay* otomatis untuk pelontar atas dan bawah, (4) satu buah tombol berfungsi untuk kipas pendingin, (5) dan satu buah tombol untuk pelontar bagian bawah.

Bentuk Model <sup>1</sup> Alat Pelontar Bola Futsal (ZPD 02) untuk Keterampilan Teknik Permainan Futsal



Gambar 1. Model <sup>1</sup> Alat Pelontar Bola Futsal (ZPD 02) untk Keterampilan Teknik Permainan Futsal

Tabel 1 Penjelasan Bagian Model <sup>1</sup> Alat Pelontar Bola Futsal (ZPD 02) untuk Keterampilan Teknik Permainan Futsal

No	Nama Bagian	No	Nama Bagian
1	Dudukan pondasi utama	12	<i>Konveyor</i> otomatis atas
2	Dudukan <i>motor</i> pelontar bawah	13	<i>Motor gearbox</i> otomatis pelontar atas
3	<i>Motor wash</i> pelontar bawah	14	Pelontar atas
4	Pelontar bawah	15	Keranjang penampung bola bawah
5	<i>Body</i> pelontar bagian bawah	16	Tombol oprasi pelontar
6	Landasan luncur pelontar atas	17	Stopkontak <i>power supply</i>
7	<i>Motor</i> 775 21K <i>Rpm</i> pelontar atas	18	<i>Box</i> pengkabelan tengah
8	<i>Body</i> pelontar atas	19	<i>Box power supply</i>
9	<i>Bearing UCT</i> 204 pelontar atas	20	<i>Pwm setting</i> kecepatan motor pelontar atas
10	Badan pelontar atas	21	Jalur otomatis lontar bawah
11	Keranjang luncur pelontar atas	22	Landasan luncur pelontar bawah

Bagian atas terdapat beberapa komponen pelontar atas yang terdiri dari *bearing* UCP204, *konveyor* atas yang terbuat dari bahan *belt* modifikasi yang di tempelkan *plat* ukuran 2 mm yang dibending sebagai *bucket elevator* pengatur unit bola yang masuk secara bergantian. Pelontar yang digunakan berbahan roda *trolley* ukuran 20 cm *type* karet *black* hitam. Untuk pelontar atas memiliki spesifikasi *motor* transmisi yang digunakan sistem sprocket dengan menggunakan gear instrumen dengan *pitch* 7 gigi pada poros *driver* dan gear sepeda yang di modifikasi sesuai dengan porosnya sesuai poros *bearing* UCT204 ukuran 20 mm dengan *pitch* 18 gigi pada poros drivennya. Dengan *motor drivern* berspesifikasi 21000 Rpm. Ketika di *input* pada poros *motor* maka hasil rotasi *motor* menjadi 8166.66 Rpm. Data ini didapatkan dari hasil perhitungan *cut of ratio*.

Berikut perhitungan *cut of ratio*:

Dik :

*Pitch Driver* : 7 gigi

*Pitch Driven* : 18 gigi

*Rpm Motor* : 21000 Rpm

$$Rpm\ Hasil = \frac{Pitch\ Driver}{Pitch\ Driven} \times Rpm\ Motor$$

$$Rpm\ Hasil = \frac{7}{18} \times 21000 = 8166.66\ Rpm$$

Proses pengatur *radius* pelontar dengan cara menekan dan menarik tuas, sistem ini menggunakan sistem penekan poros ulir apabila pengencang *radius* kendur maka dapat dikencangkan kemabali dengan memutar tuas pengencang sesuai dengan fungsinya sebagai penahan posisi kemiringan *radius* lontar bola.

*Box* tengah terdiri dari 2 kipas pendingin untuk menjaga suhu *dioda motor* dan *modul PWM* pengatur kecepatan motor. Hal ini di sebabkan ketika kinerja *motor* sedang beroperasi maka *amphere* (arus balik) yang dihasilkan oleh kinerja *motor* sangat tinggi yang diakibatkan dari *torsi motor* yang bekerja. Ketika *torsi motor* sedang bekerja maka tegangan balik dari *motor* dapat mengakibatkan panas pada *dioda brigde* dan *modul Pwm control* kecepatan *motor*.

Transmisi yang digunakan sistem *sprocket* dengan menggunakan gear instrumen dengan *pitch* 7 gigi pada poros *driver* dan gear sepeda yang di modifikasi sesuai dengan porosnya sesuai poros *bearing* UCP204 ukuran 20 mm dengan *pitch* 18 gigi pada poros *driven*. Rotasi *driver* menggunakan *motor*

*gearbox* dengan spesifikasi 10 *Rpm*. Ketika di input pada poros motor maka hasil *rotasi motor* nya menjadi 3.8 *Rpm*. Data ini didapatkan dari hasil perhitungan *cut of ratio*.

Berikut perhitungan *cut of ration*:

Dik :

*Pitch Driver*: 7 gigi

*Pitch Driven*: 18 gigi

*Rpm Motor* : 10 *Rpm*

$$\begin{aligned} Rpm \text{ Hasil} &= \frac{\text{Pitch Driver}}{\text{Pitch Driven}} \times Rpm \text{ Motor} \\ Rpm \text{ Hasil} &= \frac{7}{18} \times 10 = 3.8 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

Sistematika proses otomatis bawah dengan memanfaatkan dorongan dari *elevator* bawah, Gerakan *elevator* berdasarkan dari ilustrasi pada desain gerakannya merotasi. Dari hasil data di lapangan bola yang masuk untuk di lontar jedannya 7 detik dari masing masing bola. Dan jarak lontaran yang dihasilkan setelah dilakukan tes lontar dengan pergerakam otomatis dihasilkan dengan jarak lontaran terjauh adalah 45,17 meter, sedangkan lontaran dengan menggunakan lonataran manual menghasilkan jarak lontaran terjauh adalah 51,25 meter.

Bagian bawah terdiri dari *box* tengah dan *box power supply* fungsi kedua *box* memiliki fungsi yang berbeda, untuk fungsi *box* tengah sebagai peletakan pengkabelan dan komponen elektrik seperti *modul pwm*, *diode motor* dan intalasi pengkabelan agar terlihat rapi.

Penggunaan *box power supply* merupakan tempat peletakan *power supply* sumber pengubah arus aliran listrik ke *motor*. Fungsi *power supply* digunakan untuk pengubah arus *DC* ke *AC*, Arus harus di ubah karena *motor* yang digunakan ialah *motor DC* sedangkan sumber aliran yang digunakan arus *AC*. Untuk *motor* pelontar bawah sumber aliran yang digunakan arus *AC*. Untuk mengontrol kinerja *motor* dapat diatur dengan tombol-tombol yang telah disediakan dan *pwm* yang telah tertera pada *box supply*.

Sistem transmisi pada *konveyor* atas berbeda dengan konveyor bawah karena memeiliki pengatur kecepatan yang berbeda, kecepatan ini bisa disetting sesuai dengan kebutuhan latihan pada teknik permainan futsal. Namun untuk penggunaan durasi transmisi pada konveyor lontaran sebaiknya paling cepat bola

lontaran menyeting dengan lontaran keluar pada masing-masing bola antara 4-5 detik. Hal ini dilakukan agar pergerakan motor kembali normal dan tidak mempengaruhi kestabilan jarak lontaran pada bola. Jarak lontaran yang dihasilkan pada sudut lontar  $120^0$  dan dengan kecepatan maksimal menghasilkan lontaran terjauh 25,43 meter.

Berdasarkan uji coba yang dilakukan pada alat pelontar bola futsal melalui tahapan uji ahli, uji kelompok skala kecil, uji kelompok skala besar, uji keefektifan model dan hasil analisis data menjelaskan bahwa model alat yang dikembangkan pada alat pelontar bola futsal sudah memenuhi kriteria valid dan efektif sehingga alat pelontar yang dihasilkan bermanfaat untuk latihan keterampilan teknik permainan futsal.

Selama proses penelitian dilapangan didapatkan beberapa temuan yaitu: (1) motor pada pelontar atas sebaiknya digunakan tidak lebih dari satu jam, karena motor akan panas apabila dioperasikan secara lama dan akan berpengaruh pada konsistensi lontaran, (2) pelontar pada bagian bawah menunjukkan bahwa lontaran secara manual lebih jauh jaraknya dibandingkan dengan menggunakan lontaran secara manual, hal ini disebabkan pada saat melakukan lontaran secara manual dapat di dorong dengan maksimal oleh pengguna dan dapat diluncurkan dengan tidak ada hambatan bola dibelakangnya.

## SIMPULAN

Pada penelitian ini menghasilkan sebuah produk model alat latihan pelontar bola futsal (ZPD 02) untuk keterampilan teknik permainan futsal yang dilengkapi dengan keranjang penampung bola yang berfungsi untuk menampung bola sebanyak 5 buah bola agar dapat mengefisienkan waktu latihan dengan tidak berulang-ulang mengambil dan mengumpulkan bola, dilengkapi pengatur kecepatan lontaran bola dan derajat tinggi rendahnya lontaran yang dapat membantu pemain dalam mengontrol bola dan menerima bola dengan intensitas kecepatan yang berbeda-beda, serta memiliki dua buah pelontar bola yang ditempatkan pada bagian atas dan bawah yang berfungsi untuk memudahkan

latihan *shooting, heading, controlling, passing*, tendangan voli dan latihan reaksi penjaga gawang sesuai dengan latihan yang dibutuhkan.

## 14 DAFTAR PUSTAKA

Borg, W. R. and Meredith D. Gall (1983) *Education Research An Intriduction*. Fourt Edit. Edited by J. Matthews. New York: Longman.

Costa, C. S. C. *et al.* (2012) “Female Futsal Players ’ Profile and Biochemical Alterations through Intermittent High-Intensity Exercise Training,” *Scientific Research*, 3(January), pp. 110–116.

Daryanto, Z. P. (2013) “Pengembangan Model Latihan Strategi Serangan dalam Permainan Futsal,” *Pendidikan OLahraga*, 2(1), pp. 224–233.

Hawindri, B. S. (2016) “Pemanfaatan Panduan Latihan Teknik Dasar Futsal bagi Atlet Pemula,” in *UM The Learning University*, pp. 284–292.

Henschke, M. G. (2006) “Instruction Sheet Ball Launcher Holder for Ball Launcher,” *Physics Educational Tools*, pp. 1–5.

Jaenudin, J., Rusdiana, A. and Kusmaedi, N. (2018) “Pengembangan Media Latihan Passing Berbasis Arduino Uno dalam Cabang Olahraga Futsal,” *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 3(1), pp. 47–52.

Lhaksana, J. (2011) *Taktik dan Strategi FUTSAL Modern*. Edited by D. Anggoro. Be Champion.

Lhaksana, J. and Ishak H. Pardosi (2008) *Inspirasi dan Spirit FUTSAL*. I. Jakarta. Edited by N. Budiana. Jakarta.

Mohamad Abdul Syakur, Badruzaman and Paramitha, S. T. (2017) “Pengembangan Alat Bantu Latihan Pelontar Bola Futsal Berbasis Mikrokontroler dengan Menggunakan Software Pemograman Arduino,” *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 02(01), pp. 29–32.

Negron, I. *et al.* (2017) “SkillCourt Autonomous Ball Launcher.”

Siswandi, E., Yarmani and Sihombing, S. (2017) “Pengaruh Metode Latihan Teknik Distribusi Terhadap Keterampilan Dribbling Zig-Zag Permainan Futsal,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 1(2), pp. 75–79.

Sugiyono (2012) *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. 15th ed. Bandung: Alfabeta.

Sukmadinata (2005) *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Remaja Rosada Karya.

Usman, A. and Mappaompo, A. (2018) “Teknik dasar futsal bagi siswa MAN 1

Sinjai Utara,” in *Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Makassar*. Makassar: Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Makassar, pp. 374–376. Available at: <http://ojs.unm.ac.id/semnaslpm/article/view/7759/4516>.

Winata, R. K. (2016) *Pengaruh Latihan Small Sided Games 3v3 Kombinasi Dribling terhadap Peningkatan Kebugaran Jasmani Siswa Ekstrakurikuler Futsal*.

Yustika, G. P., Iswati, S. and Subagyo, A. (2019) “Futsal’s Inside Human Sport Physiology : A Literatures Description,” *Journal of physical Education, Health and Sport*, 6(2), pp. 34–42.

● **27% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 24% Internet database
- 7% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 16% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	<b>onenetbook.net</b> Internet	5%
2	<b>ejournal.upi.edu</b> Internet	3%
3	<b>psychologyandeducation.net</b> Internet	3%
4	<b>repository.upi.edu</b> Internet	2%
5	<b>ejournal.unesa.ac.id</b> Internet	1%
6	<b>D G H Divayana, A Adiarta, I P W Ariawan. "The effectiveness of imple...</b> Crossref	1%
7	<b>scribd.com</b> Internet	<1%
8	<b>eprints.unm.ac.id</b> Internet	<1%

9	<b>abstrak.ta.uns.ac.id</b>	Internet	<1%
10	<b>core.ac.uk</b>	Internet	<1%
11	<b>digilib.unisayogya.ac.id</b>	Internet	<1%
12	<b>eprints.uny.ac.id</b>	Internet	<1%
13	<b>Universitas Negeri Jakarta on 2016-11-19</b>	Submitted works	<1%
14	<b>Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2020-...</b>	Submitted works	<1%
15	<b>Universitas Sebelas Maret on 2019-07-01</b>	Submitted works	<1%
16	<b>materiolahraga.com</b>	Internet	<1%
17	<b>Tejs, Anna, Gajewska, Ewa, Walczak, Aleksandra, Sobieska, Magdale...</b>	Crossref	<1%
18	<b>Universitas Negeri Jakarta on 2017-06-20</b>	Submitted works	<1%
19	<b>ejournal.utp.ac.id</b>	Internet	<1%
20	<b>journal.unj.ac.id</b>	Internet	<1%

21	<b>digilib.uns.ac.id</b> Internet	<1%
22	<b>ejournal.unib.ac.id</b> Internet	<1%
23	<b>Rianda Rianda, Hendro Cahyono. "Implementasi Teknik P&amp;O Pada Opti...</b> Crossref	<1%
24	<b>jim.teknokrat.ac.id</b> Internet	<1%
25	<b>Universitas Negeri Jakarta on 2017-06-20</b> Submitted works	<1%
26	<b>Universitas Negeri Jakarta on 2021-08-29</b> Submitted works	<1%
27	<b>pasca.um.ac.id</b> Internet	<1%
28	<b>Della Indika Juniarni, Raudhatul Fadhillah, Rizmahardian Ashari Kurnia...</b> Crossref	<1%
29	<b>Konsorsium Turnitin Relawan Jurnal Indonesia on 2020-08-31</b> Submitted works	<1%
30	<b>Universitas Negeri Jakarta on 2021-07-31</b> Submitted works	<1%
31	<b>Universitas Pendidikan Indonesia on 2019-01-13</b> Submitted works	<1%
32	<b>docplayer.info</b> Internet	<1%

33	Universitas Negeri Jakarta on 2019-01-15	<1%
	Submitted works	
34	healthsafetyprotection.com	<1%
	Internet	
35	media.neliti.com	<1%
	Internet	
36	aksenbelanja.com	<1%
	Internet	
37	Universitas Negeri Jakarta on 2021-02-16	<1%
	Submitted works	
38	Ekkry Siswandi, Yarmani Yarmani, Santun Sihombing. "PENGARUH ME...	<1%
	Crossref	