

Rancang Bangun Alat Latihan Kelincahan Dribel Bola Basket Berbasis Arduino Dan Android

Agus NP¹, Zulaini², Alex V Hutagaol³

¹Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Al Maksum, Pendidikan Teknik Informatika

^{2,3}Universitas Negeri Medan, Ilmu Keolahragaan

agusnoviarp.an@gmail.com

Abstract

This research aims to develop an Arduino and Android-based basketball dribbling agility training tool that can provide random instructions, detect player responses in real-time, and record travel time data at each light point. This tool is expected to be a practical solution for more objective and efficient data-driven training. The research method uses a waterfall approach that includes four main stages: analysis, design, implementation, and testing. The test results show that the sensor, LED, and speaker functioned 100% well, while the module had a 90% success rate, which still requires improvement in reading accuracy. The timer and detector device in the Android application also had a 90% accuracy rate. The tool trial involved 5 basketball players with 5 travel points and 3 tests, resulting in a total travel time of 29.274 seconds with an average of 5.855 seconds per point. The data shows that participant performance was relatively stable in each test. These findings prove that the developed tool is effective for supporting data-driven basketball dribbling agility training.

Keyword: Sensor, Microcontroller, Basketball, Arduino, Android System

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat bantu pelatihan kelincahan dribel bola basket berbasis Arduino dan Android yang mampu memberikan instruksi secara acak, mendeteksi respons pemain secara real-time, serta merekam data waktu tempuh pada setiap titik lampu. Alat ini diharapkan menjadi solusi praktis dalam pelatihan berbasis data yang lebih objektif dan efisien. Metode penelitian menggunakan pendekatan *waterfall* yang meliputi empat tahap utama: analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor, LED, dan speaker berfungsi 100% dengan baik, sedangkan modul memiliki tingkat keberhasilan 90% yang masih memerlukan peningkatan pada akurasi pembacaan. Perangkat timer dan pendeteksi pada aplikasi Android juga memiliki tingkat akurasi 90%. Uji coba alat melibatkan 5 pemain bola basket dengan 5 titik tempuh dan 3 kali pengujian, menghasilkan total waktu tempuh 29,274 detik dengan rata-rata 5,855 detik per titik. Data menunjukkan performa peserta relatif stabil pada setiap pengujian. Temuan ini membuktikan bahwa alat yang dikembangkan efektif digunakan untuk mendukung latihan kelincahan dribel bola basket berbasis data.

Kata Kunci: Sensor, Mikrokontroler, Bola_Basket, Arduino, Sistem_Android

1. PENDAHULUAN

Dalam olahraga bola basket, dribel merupakan teknik fundamental yang tidak hanya mencakup keterampilan menggiring bola, tetapi juga melibatkan kelincahan (agility),

kecepatan reaksi, stabilitas kontrol bola, serta kemampuan adaptif dalam menghadapi dinamika permainan secara real-time. Studi sistematis menyatakan bahwa program latihan yang memadukan reaksi visual, kecepatan, kekuatan, dan koordinasi neuromuskular dapat meningkatkan agility pemain hingga sekitar 19 % dalam waktu 3–8 minggu. Meski demikian, banyak pelatihan dribel tradisional masih bergantung pada pengamatan subjektif pelatih, tanpa dukungan alat yang mampu mengukur aspek-aspek seperti waktu reaksi, jumlah sentuhan bola, dan pola gerakan secara objektif [1].

Seiring dengan kemajuan era Revolusi Industri 4.0 dan masuknya konsep Society 5.0, transformasi digital dalam berbagai bidang termasuk olahraga menjadi suatu keniscayaan [2][3]. Society 5.0 menekankan interaksi cerdas antara manusia dan teknologi, di mana sistem pelatihan olahraga diharapkan tidak hanya manual, tetapi juga interaktif, adaptif, dan berbasis data secara real-time. Perkembangan teknologi seperti IoT, sensor cerdas, serta perangkat mobile telah banyak digunakan dalam pelatihan olahraga modern [4].

Pengembangan inovasi pada konteks hardware menggunakan sistem Arduino, dan mikrokontroler open -source, semakin banyak dimanfaatkan dalam pengembangan sistem teknologi salah satunya saat ini alat – alat olahragka yang terus di kembangkan [5]. Arduino mendukung banyak jenis sensor—termasuk sensor jarak (ultrasonik), sensor tekanan, akselerometer, hingga komunikasi Bluetooth atau WiFi untuk mendeteksi gerakan dan memberikan instruksi interaktif seperti LED, buzzer, atau motor penggerak lainnya [6], [7].

Dari aspek edukatif dan operasional, platform seperti Arduino sangat cocok digunakan dalam konteks pendidikan olahraga digital. Sebuah studi mendemonstrasikan alat wearable berbasis Arduino dan sensor gerak efektif membantu mengawasi postur dribel siswa secara otomatis, yang sangat berguna bagi guru PJOK yang terbatas instruktur profesional. Sejalan dengan perkembangan teknologi, studi pelatihan berbasis kecerdasan buatan (AI) menggambarkan bagaimana AI dapat digunakan untuk menganalisis performa individu, memberikan strategi latihan yang disesuaikan secara presisi per atlet, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas latihan secara signifikan berdasarkan data kondisi fisik dan skill atlet [8],[9].

Dalam ranah augmented reality (AR) menunjukkan bahwa pemberian umpan balik visual real-time melalui AR membantu atlet meningkatkan konsistensi gerakan (contoh: free-throw), dengan fokus pada form dan teknik tubuh yang lebih baik setelah mendapatkan visualisasi langsung atas performa mereka [10]. Meskipun difokuskan pada tembakan, prinsip umpan balik visual real-time ini sangat relevan dan dapat diadaptasi untuk latihan dribel, terutama dalam memantau posisi bola, tangan, dan pergerakan kaki pemain [11].

Dengan latar belakang tersebut, diperlukan suatu alat bantu pelatihan yang memadukan aspek hardware (Arduino dan sensor) dengan aplikasi Android sebagai antarmuka visual dan rekap data latihan. Alat ini dirancang untuk memberikan instruksi acak (misalnya LED menyala secara random), mendeteksi respon pemain melalui sensor tepat waktu, serta mentransmisikan data latihan ke aplikasi dalam bentuk grafik, metrik reaksi, dan histori performa. Dengan demikian latihan menjadi interaktif, berbasis data, portable, serta lebih terukur secara objektif.

Secara menyeluruh, pengembangan alat pelatihan kelincahan dribel bola basket berbasis Arduino dan Android menjanjikan peningkatan efektivitas latihan dribel—baik dari

sisi objektivitas data, interaktivitas latihan, motivasi pemain, maupun efisiensi pengajaran. Proyek ini menjawab tantangan pelatihan dribel konvensional dan menawarkan solusi modern adaptif di era Society 5.0.

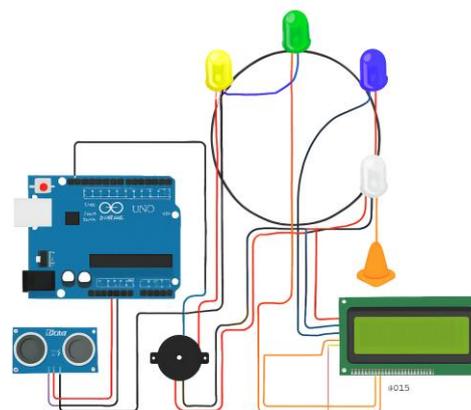
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat bantu pelatihan kelincahan dribel bola basket berbasis Arduino dan Android yang mampu memberikan instruksi secara acak, mendeteksi respons pemain secara real-time, serta merekam data waktu tempuh dalam setiap titik lampu. Penggunaan teknologi sensor, mikrokontroler open-source, dan aplikasi mobile dirancang untuk menciptakan sistem pelatihan yang interaktif, adaptif, serta sesuai dengan tuntutan era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0. Alat ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi latihan dribel, dengan mendapatkan suatu pemanfaatan yang mencakup kualitas pelatihan bagi atlet, terutama dalam hal konsistensi dan performa teknik dribel. Alat ini dapat menjadi solusi praktis dalam memberikan pelatihan yang berbasis data, meskipun dalam kondisi keterbatasan instruktur profesional. Secara lebih luas, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi olahraga dan pendidikan digital, serta memberikan alternatif pembinaan atlet muda yang lebih efisien, portabel, dan hemat biaya. Alat ini dapat diterapkan di sekolah, klub olahraga, maupun komunitas pelatihan lainnya sebagai inovasi pelatihan modern yang berbasis teknologi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode waterfall sebagai pendekatan sistematis dalam perancangan dan pembuatan alat ukur kecepatan dalam dribel bola basket. Metode ini terdiri dari empat tahapan utama, yaitu analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi dalam proses perancangan alat seperti sensor jarak Sharp, mikrokontroler Arduino Uno, modul RTC, push button, dan LCD, dan aplikasi android, serta kebutuhan perangkat lunak yang dirancang menggunakan Arduino yang berbantuan pengaturan pada smartphone. Semua komponen diintegrasikan dalam satu sistem yang utuh. Setelah itu, dilakukan pengujian untuk memastikan setiap subsistem berfungsi sesuai kebutuhan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan Alat Sensor Kelincahan Dribel Bola Basket



Gambar 1. Skematik Rangkaian Sistem Sensor



Gambar 2. Alat Sensor

- a. Arduino UNO (Pusat Kendali)
Arduino berfungsi sebagai pusat pengendali yang mengatur:
 - Nyala LED secara acak
 - Timer respons atlet
 - Input dari sensor ultrasonik
 - Pengiriman data ke LCD dan Bluetooth
- b. LED (Stimulus Visual)
 - Dihubungkan ke pin digital (misalnya D4, D5, D6, D7)
 - Menggunakan resistor pembatas arus (220 ohm)
 - Ditempatkan di cone sebagai indikator arah yang harus dituju atlet
- c. Sensor HC-SR04 (Deteksi Atlet)
 - VCC → 5V Arduino
 - GND → GND Arduino
 - Trig dan Echo → pin digital (misalnya D8–D11)
 - Sensor mendeteksi jarak atlet, memicu Arduino untuk menghitung waktu reaksi
- d. LCD 240x128
 - Menggunakan komunikasi I2C atau pin paralel
 - Menampilkan waktu reaksi, skor, dan status latihan
- e. Buzzer
 - Dihubungkan ke salah satu pin digital (misalnya D12)
 - Aktif saat waktu reaksi terlalu lambat atau tidak ada respon
- f. Modul Bluetooth HC-05
 - VCC → 5V
 - GND → GND
 - TX → RX Arduino
 - RX → TX Arduino (via voltage divider)
 - Mengirim dan menerima data dari aplikasi Android



Gambar 3. Sistem Pendeteksi



Gambar 4. Sistem Pengaturan Lampu Menggunakan Smartphone

3.2. Cara Kerja Sistem

- a. Aplikasi Android mengirim perintah mulai ke Arduino melalui Bluetooth.
- b. Arduino menyalakan salah satu dari empat LED secara acak.
- c. Atlet menggiring bola ke arah cone yang menyala.
- d. Sensor ultrasonik di cone mendeteksi kehadiran atlet.
- e. Arduino menghitung waktu reaksi, menampilkan data ke LCD dan aplikasi.
- f. Buzzer akan berbunyi jika tidak ada deteksi dalam waktu tertentu.

3.3. Hasil Fungsional

Pengujian teknis dilakukan untuk memastikan seluruh komponen berjalan dengan baik, yang mana hasil diperoleh pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Fungsional Alat Latihan Dribel

No	Komponen	Skenario Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Sensor IR	Deteksi Pemain Mendekati Lampu Indikator	100%	Berfungsi Baik
2	LED Indikator	Menyala sesuai Urutan Latihan	100%	Berfungsi Baik
3	Modul	Terhubung dengan Android, dan terapkan	90 %	Kurang dalam pendeteksian dan pensinkronisasikan alat dengan sistem
4	Timer	Perhitungan kecepatan dalam jarak tempuh ke Lampu Indikator	90%	Kurang akurasi sebesar 0,08 detik
5	Aplikasi Android	Menampilkan Waktu dan	90%	Kurangnya respon

		Pengaturan Menghidupkan Lampu Indikator		dalam penampilan waktu
6	Speaker	Memberikan surat sinyal	100%	Jelas terdengar

Hasil tabel diatas menunjukkan bahwasanya pada sensor, LED, dan Speaker dengan nilai 100% berfungsi dengan baik, Modul dengan nilai persentasi 90% yang masih memiliki kekurangan dalam membaca keakuratan, dimana memiliki pengaruh pada perangkat Timer dan pendeteksi Aplikasi Android yang mana memiliki nilai 90%, hal ini juga perlu adanya perbaikan dengan sistem sensor yang dirancang untuk menghasilkan suatu alat pendeteksi kelincahan dan kecepatan dribel bola dari titik 1 ke titik lainnya.



Gambar 5. Detektor Pembaca

3.4. Hasil Pengujian Lapangan

Pengujian ini dilakukan dengan 5 pemain basket, dimana setiap pemain harus menempuh 5 titik lampu indikator yang telah disediakan, dengan jarak tempuh dari titik start tengah dan dengan jarak tiap lampu 2 m, yang mana diperoleh waktu tempuh dari titik start tengah ke setiap lampu indikator terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Waktu Tempuh Dribel Bola Basket

No	Peserta	Tes 1	Tes 2	Tes 3	Total	Rata - Rata
1	Andi	5,667 s	5,875 s	6,210 s	17,752 s	5,917 s
2	Andika	5,345 s	5,435 s	5,432 s	16,212 s	5,404 s
3	Fakhri	5,375 s	5,875 s	6,125 s	17,375 s	5,791 s
4	Yudi	6,124 s	6,254 s	5,965 s	18,343 s	6,114 s
5	Muhammad Indra	6,345 s	6,232 s	5,543 s	18,120 s	6.040 s

Hasil waktu yang ditempuh oleh 5 pemain basket dengan 5 titik tempuh dengan 3 kali pengujian diperoleh 29,274 s dengan rata – rata waktu tempuh sebesar 5,855 s, dari hal titik tempuh yang diperoleh oleh peserta pemain basket masih keadaan stabil.



Gambar 6. Pengujian Alat

4. KESIMPULAN

Telah dirancang alat bantu pelatihan kelincahan dribel bola basket berbasis Arduino dan Android yang mampu memberikan instruksi secara acak, mendeteksi respons pemain secara real-time, serta merekam data waktu tempuh dalam setiap titik lampu dimana setiap fungsi alat memiliki fungsi yang baik, dan dapat bekerja dengan apa yang telah diinginkan dari pembacaan sistem sensor, keakurat penggunaan alat, hingga ketepatan dalam penghitungan waktu dan sistem android.

5. REFERENSI

- [1] M. A. Retama, M. Dinata, And A. Jubaedi (2018), “Pengaruh Latihan Dribble 20 Yards Square Terhadap Kemampuan Menggiring Bola,” *Jorpres J. Olahraga Prestasi*, Vol. 14, No. 2, Pp. 149–163, July 2018, Doi: 10.21831/Jorpres.V14i2.23825.
- [2] F. Teknowijoyo And L. Marpelina (2022), “Relevansi Industri 4.0 Dan Society 5.0 Terhadap Pendidikan Di Indonesia,” *Educatio*, Vol. 16, No. 2, Pp. 173–184, Doi: 10.29408/Edc.V16i2.4492.
- [3] I. Nur, H. Remmang, A. Jumardin, And H. Hamka (2023), “Arah Perkembangan Ilmu Manajemen Menuju Era Society 5.0,” *Pros. Semin. Nas. Forum Manaj. Indones. - E-Issn 3026-4499*, Vol. 1, Pp. 823–836, Doi: 10.47747/Snfmi.V1i.1558.
- [4] A. Z. Rahmawan And Z. Effendi (2022), “Implementasi Society 5.0 Dalam Kebijakan Dan Strategi Pendidikan Pada Pandemi Covid-19,” *Strategy J. Inov. Strategi Dan Model Pembelajaran*, Vol. 2, No. 1, Pp. 34–43, Doi: 10.51878/Strategi.V2i1.861.
- [5] R. T. Yanda And P. Jaya (2025), “Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Tendangan Pada Latihan Olahraga Pencak Silat Menggunakan Sensor Sharp Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *Tsaqofah*, Vol. 5, No. 4, Pp. 3436–3447, Doi: 10.58578/Tsaqofah.V5i4.6333.
- [6] A. E. Prasetyanto And C. P. Hadisusila (2023) “Aplikasi Arduino Dalam Teknik I/O Untuk Mengintegrasikan Dan Mengendalikan Perangkat Elektronik,” *Nusant. Eng. Noe*, Vol. 6, No. 2, Pp. 96–102, Doi: 10.29407/Noe.V6i2.21308.
- [7] S. Manurung, I. Parlina, F. Anggraini, D. Hartama, And J. Jalaluddin, “Penggunaan Sistem Arduino Menggunakan Rfid Untuk Keamanan Kendaraan Bermotor,” *J. Penelit. Inov.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 139–148, Nov. 2021, Doi: 10.54082/Jupin.17.
- [8] R. Risdiandi (2021) “Analisis Cara Kerja Sensor Ultrasonik Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Merancang Alat Deteksi Banjir Secara Otomatis,” *Open Science Framework*. Doi: 10.31219/Osf.Io/345ku.
- [9] E. Fawas Ihsan, L. Muyasar, And M. Reno Andika, “Peran Kecerdasan Buatan Dalam Peningkatan Performa Tim Olahraga,” *Jati J. Mhs. Tek. Inform.*, Vol. 9, No. 1, Pp. 930–938, Dec. 2024, Doi: 10.36040/Jati.V9i1.12508.

- [10] Y. Ueyama And M. Harada (2024). “Basketball Free-Throw Training With Augmented Reality-Based Optimal Shot Trajectory For Novice Shooters,” *Sci. Rep.*, Vol. 14, No. 1, P. 891, Jan. 2024, Doi: 10.1038/S41598-024-51190-9.
- [11] Tenten N.As, James T, Novi M S, Widiastuti (2019) “Meningkatkan Keterampilan Dribbling Bola Baseket Melalui Metode Bermain”, *Jurnal Penjaskes*, Vol. 6, No. 1.