

Implementasi IoT Pada Latihan Kecepatan Akselerasi Siswa Sekolah Sepakbola Usia 13 Tahun

Muhammad Fahri Pramuditia¹, Jaka Prayudha², Rina Mahyuni³

^{1,2,3}Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹mfprmdta@gmail.com, ²jakaprayudha3@gmail.com, ³rinamahyuni14@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: mfprmdta@gmail.com

Abstrak

Sepak bola merupakan olahraga tim yang membutuhkan kecepatan, kelincihan, daya tahan, dan reaksi yang cepat. Usia 10-13 tahun diidentifikasi sebagai periode krusial untuk meningkatkan kualitas teknik dan keterampilan pemain sepak bola. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode latihan kecepatan akselerasi pada siswa sekolah sepak bola usia 10-13 tahun dengan mengintegrasikan sistem berbasis *Internet Of Things* (IoT) yang terhubung dengan sebuah *website*. Dalam penelitian, metodologi metode perancangan sistem yang digunakan yaitu *Research and Development*, dengan menggunakan Nodemcu Esp32 sebagai mikrokontroler dengan menerapkan konsep IoT, menggunakan teknik *counter* dan Pengolahan data menggunakan teknik *Full duplex* lalu sensor ultrasonik sebagai penerima inputan dan lampu LED sebagai indikator. Kemudian nantinya dapat melakukan controlling dan monitoring melalui *website* yang juga menampilkan data hasil dari latihan kecepatan akselerasi para siswa. Hasil yang ditemukan dalam penelitian ini ialah sistem berjalan dengan baik dan dapat melakukan controlling dan monitoring latihan kecepatan akselerasi tanpa ada kendala baik secara sistem ataupun dalam jaringan, Sehingga informasi data yang diterima oleh pelatih valid dan membantu pelatih dalam penilaian latihan.

Kata Kunci: IoT, Latihan Kecepatan Akselerasi, Nodemcu ESP32, *Controlling* dan *Monitoring*

Abstract

Football is a team sport that requires speed, agility, endurance and quick reactions. The age of 10-13 years is identified as a crucial period for improving the technical quality and skills of soccer players. Therefore, this study aims to develop an acceleration speed training method for soccer school students aged 10-13 years by integrating an *Internet Of Things* (IoT) based system that is connected to a *website*. In this *Research*, the system design methodology used is *Research and Development*, using Nodemcu Esp32 as a microcontroller by applying the IoT concept, using counter techniques and data processing using *Full duplex* techniques then ultrasonic sensors as input receivers and LED lights as indicators. Then later it can carry out controlling and monitoring through the *website* which also displays data on the results of the students' acceleration speed training. The results found in this study are that the system runs well and can control and monitor acceleration speed training without any problems either systemically or in the network, so that the data information received by the trainer is valid and helps the trainer in assessing the exercise.

Keywords: IoT, Acceleration speed training, Nodemcu ESP32, *Controlling* and *Monitoring*

1. PENDAHULUAN

Sepak bola adalah olahraga yang sangat mengandalkan kecepatan, daya tahan tubuh, kelincihan dan kecepatan reaksi. Tim yang mampu melakukan kecepatan akselerasi dan memiliki daya tahan tubuh yang baik secara konsisten saat melakukan serangan dan pertahanan dalam sebuah pertandingan sepak bola memiliki peluang yang lebih besar untuk menciptakan skor dan memenangkan pertandingan. PSSI (Persatuan Sepak bola Seluruh Indonesia) sebagai induk sepak bola di Indonesia memberikan pernyataan bahwa pada tahapan usia 10-13 tahun adalah usia yang paling tepat untuk meningkatkan kualitas teknik dan skill dari seorang pemain sepak bola [1]. Latihan adalah salah satu cara meningkatkan kualitas teknik dan skill dari seorang pemain sepak bola dan dapat dilakukan secara berkelompok maupun individu. Latihan adalah proses berlatih secara sistematis yang dilakukan secara berulang-ulang, hari demi hari menambah jumlah beban latihan dalam upaya meningkatkan prestasi individu yang berlatih [2].

Pengujian implementasi IoT pada latihan kecepatan akselerasi siswa sekolah sepakbola usia 13 tahun telah mencapai hasil yang diinginkan, dimana sistem dapat melakukan *controlling* pada saat pelatih ingin melakukan latihan melalui *website* dan skor yang didapat dari *inputan* berhasil ditampilkan secara *realtime* pada *website*

selama sesi latihan berlangsung. Penyimpanan pada *database* juga berjalan dengan baik yaitu dapat menyimpan data hasil latihan pada setiap sesi latihan yang telah berlangsung dan ditampilkan pada *menu history* di *website*. Pelatih dapat men-*download* data yang telah tersimpan pada *database* menjadi sebuah dokumen pdf yang nantinya pelatih dapat melakukan evaluasi setiap individu siswa berdasarkan data yang ada.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian adalah sebuah upaya untuk menyelidiki dan menindak lanjuti masalah dengan menggunakan metode ilmiah dengan secara cermat dan menyeluruh untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data dan serta menarik kesimpulan untuk memecahkan suatu masalah atau menguji hipotesis untuk memperoleh pengetahuan yang berguna tentang masalah tersebut [3]. Maka dilakukan penelitian dengan menggunakan beberapa metode pengumpulan data antara lain :

1. Observasi

Observasi adalah pengamatan terhadap suatu objek di lingkungan yang masih dalam proses atau dalam penelitian dengan menggunakan panca indera. Tindakan mengamati dilakukan dengan sengaja dengan memperhatikan kaidah-kaidah pengamatan berlaku [4].

2. Wawancara

Wawancara merupakan percakapan antara dua orang atau lebih dan berlangsung antara narasumber dan pewawancara. Wawancara dapat dilakukan secara tatap muka atau secara lisan dengan informan dalam bentuk tanya jawab. Bentuk pertanyaan dapat berupa pertanyaan langsung maupun pertanyaan yang sudah disiapkan [5].

3. Studi Pustaka

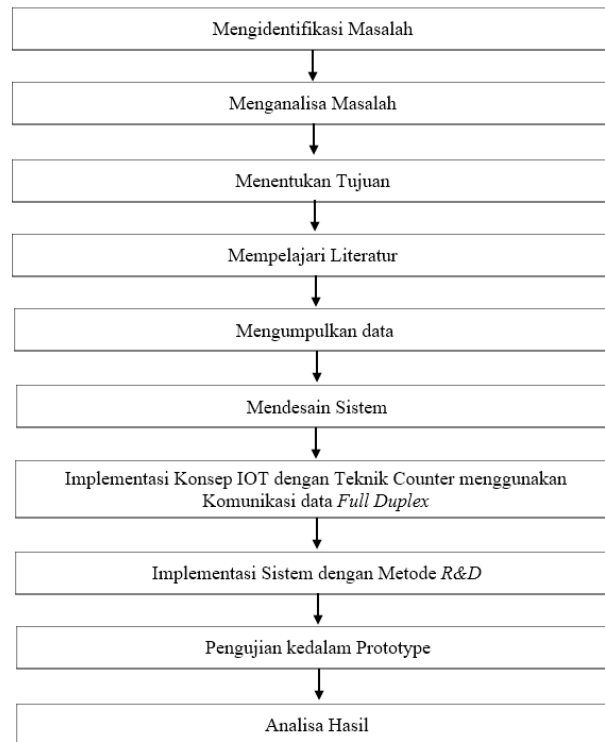
Studi Pustaka adalah pencarian data atau informasi penelitian dengan membaca jurnal akademik, buku referensi dan publikasi di perpustakaan. Menggunakan pencarian literatur untuk mempelajari sumber bacaan, yang dapat memberikan informasi terkait topik yang dipelajari sebagai pendukung penelitian yang dilakukan [6].

4. Eksperimen

Penelitian eksperimen mengungkapkan suatu teknik penelitian untuk mempelajari pengaruh beberapa perlakuan lainnya dalam kondisi yang terkendali [7].

2.2 Tahapan Penelitian

Tujuan dari disusunnya kerangka kerja adalah untuk menetapkan gagasan yang terarah mengenai maksud dan tujuan pada masalah sehingga penelitian berjalan dengan baik. Dalam melakukan penelitian ini ada beberapa daftar kerangka kerja yang harus diikuti, mulai dari mengamati hubungan sistem yang akan dibuat, mencari solusi atas masalah yang timbul dalam sistem, hingga proses pemecahan pada masalah tersebut



Gambar 1. Tahapan Kerja Penelitian Sistem

Berdasarkan gambar 1 maka dapat diuraikan rangka-rangka kerja pada penelitian sebagai berikut:

1. **Mengidentifikasi Masalah**
Mengidentifikasi masalah dapat dilakukan dengan pendekatan terhadap objek penelitian. Tujuan dari tahap ini yaitu untuk mengetahui penyebab permasalahan yang terjadi pada latihan kecepatan akselerasi siswa sekolah sepak bola usia 10-13 tahun.
2. **Menganalisa Masalah**
Analisa dilakukan untuk menemukan pemecahan dari permasalahan objek yang sedang diteliti. Analisa dilakukan secara bertahap dan perlahan agar dapat mencapai tujuan yang tepat sehingga mempermudah perancangan sistem.
3. **Menentukan Tujuan**
Adapun tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mengimplementasikan konsep IoT pada latihan kecepatan akselerasi menggunakan teknik *counter* dengan teknik komunikasi data *full duplex*.
4. **Mempelajari Literatur**
Literatur yang digunakan tentu berkaitan dengan konsep dari *Internet Of Things*, konsep sistem kendali, serta komponen-komponen seperti sensor dan perangkat mikrokontroler Nodemcu dan yang lainnya.
5. **Mengumpulkan Data**
Pengumpulan data mencakup aturan-aturan yang berlaku pada latihan kecepatan akselerasi seperti durasi latihan, standar penilaian, dan aspek-aspek penilaian lainnya.
6. **Mendesain Sistem**
Tujuannya mendesain sistem adalah untuk mendukung perencanaan dan perancangan *Prototype* sistem agar dapat menentukan bahan serta komponen yang akan digunakan untuk membangun rancangan.
7. **Implementasi Konsep IoT dengan Teknik *Counter* menggunakan Komunikasi data *Full duplex***
IoT adalah konsep komunikasi data melalui internet yang memudahkan pengiriman data dari Nodemcu ke *database server*. Teknik *counter* digunakan untuk menghitung jumlah inputan, sementara teknik komunikasi data *Full duplex* meningkatkan efisiensi komunikasi antara sensor, mikrokontroler, dan server.
8. **Implementasi Sistem dengan R&D**

Penggunaan R&D cocok dikarenakan mudah dipahami serta efektifitas terhadap sistem yang memerlukan pengembangan dan riset.

9. Pengujian Kedalam *Prototype*

Pengujian sistem yang dirancang secara keseluruhan dan tersusun berguna untuk mengetahui hasil dari penelitian yang diharapkan sesuai dan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi.

10. Analisa Hasil

Analisa mencakup keseluruhan informasi dalam memonitoring dan navigasi. Setelah hasil pengujian dan Analisa diperoleh, tahap selanjutnya pengambilan keputusan untuk kelayakan sistem apakah sistem dapat di jalankan sebagaimana fungsi yang dirancang.

2.3 Algoritma Sistem

Pada saat proses latihan kecepatan akselerasi berlangsung, sensor akan menyala secara acak, siswa akan berlari kearah sensor dan akan menjulurkan tangannya tepat diatas sensor untuk memberikan inputan kepada sensor. Hal itu akan dilakukan oleh siswa selama 30 detik latihan berlangsung. Kemudian inputan yang diterima oleh sensor akan dikirim ke Nodemcu untuk diproses dan dikalkulasikan berapa banyak jumlah inputan yang telah diberikan oleh siswa selama latihan berlangsung. Berikut simulasi penjumlahan menggunakan teknik *counter up*.

Tabel 1. Pengkalkulasian Menggunakan *Counter Up*

Durasi Waktu Latihan	Inputan				Counter Up = N + 1	Skor
	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4		
0 Detik - 30 Detik	0	1	0	0	0 + 1	1
	0	0	0	1	1 + 1	2
	1	0	0	0	2 + 1	3
	0	0	1	0	3 + 1	4
	0	0	0	1	4 + 1	5
	0	1	0	0	5 + 1	6
	0	0	1	0	6 + 1	7
	1	0	0	0	7 + 1	8

Dari Tabel diatas cara membaca perhitungan teknik *counter* tersebut ialah jika siswa memberikan inputan pada salah satu sensor yang led-nya menyala maka sensor tersebut menerima inputan yang bernilai satu lalu akan berpindah ke sensor dan led yang lainnya hingga waktu sesi latihan berakhir.

2.4 Sepakbola

Sepakbola adalah olahraga di mana dua tim dengan 11 pemain masing-masingnya berusaha untuk menjebol gawang lawan. Pertandingan dimainkan di lapangan rumput atau turf dengan ukuran 90-120 meter panjang dan 45-90 meter lebar. Tujuannya adalah mencetak gol dengan mengendalikan bola sepak. FIFA (*Federation Internationale de Football Association*) menggambarkan sepakbola sebagai permainan strategis di mana taktik, strategi, dan teknik berperan penting. Pemain perlu menguasai berbagai keterampilan sepakbola untuk berhasil dalam pertandingan ini [8].

2.5 Internet Of Things(IoT)

IoT adalah konsep memasukkan teknologi seperti sensor dan perangkat lunak ke dalam objek agar dapat mengirim, menyimpan, dan bertukar data. Ini mencakup beragam peralatan dari rumah tangga hingga industri dengan tujuan memudahkan pekerjaan manusia [9].

2.6 Nodemcu ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang mendukung WiFi dan Bluetooth, termasuk BLE (Bluetooth Low Energy). Digunakan untuk menghubungkan perangkat ke internet dan berkomunikasi dengan sensor, mengirim data ke server, serta mengontrol perangkat dalam proyek-proyek IoT. Dengan fleksibilitas dan dukungan komunitas yang luas, ESP32 menjadi pilihan utama dalam proyek IoT dengan konektivitas nirkabel handal [10].

2.7 Sensor Ultrasonik HCSR-04

Sensor ultrasonik HC-SR04 mengubah bunyi menjadi sinyal listrik dan sebaliknya. Ia memancarkan gelombang ultrasonik pada 40.000 Hz yang memantul saat mengenai halangan, dan kemudian diterima oleh modul. Gelombang ini tidak terdengar oleh manusia. Sensor ini bisa mengukur jarak benda dari 2-4 cm dengan akurasi 3mm. HC-SR04 memiliki pin VCC untuk daya, *Trigger* untuk memulai pengukuran, *Echo* untuk mengukur jarak, dan *Ground* untuk arus listrik [11].

2.8 Teknik Counter

Counter atau penghitung adalah rangkaian logika sekuensial untuk menghitung pulsa masukan. Dibuat dari flip-flop yang dirangkai, digunakan dalam operasi aritmatika, pembagi frekuensi, penghitung jarak, kecepatan, serta diaplikasikan dalam instrumen ilmiah, kontrol industri, komputer, dan komunikasi [12].

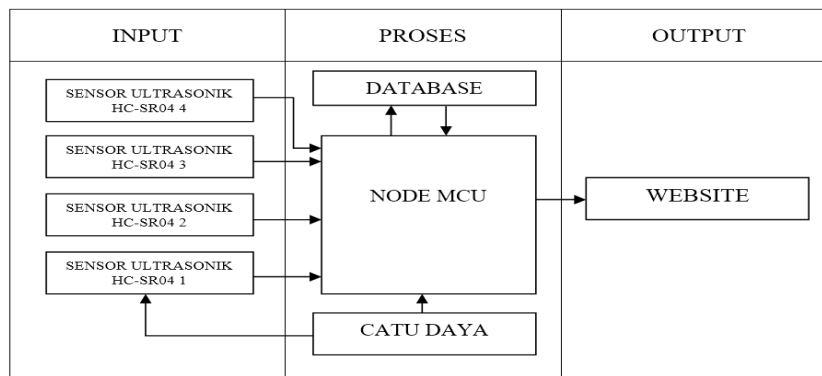
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahapan Proses

Proses atau tahapan pada sistem akan bekerja sesuai dengan apa yang telah direncanakan, dimulai dari pembuatan rangkaian, perakitan komponen, pemrograman, pembuatan rangka *prototype* hingga pada perumusan kesimpulan yang didapat. Berikut penempatan komponen – komponen pada implementasi IoT pada latihan kecepatan akselerasi siswa sekolah sepakbola usia 13 tahun :

3.2 Blok Diagram

Berisi hasil implementasi penerapan metode, ataupun hasil dari pengujian metode.

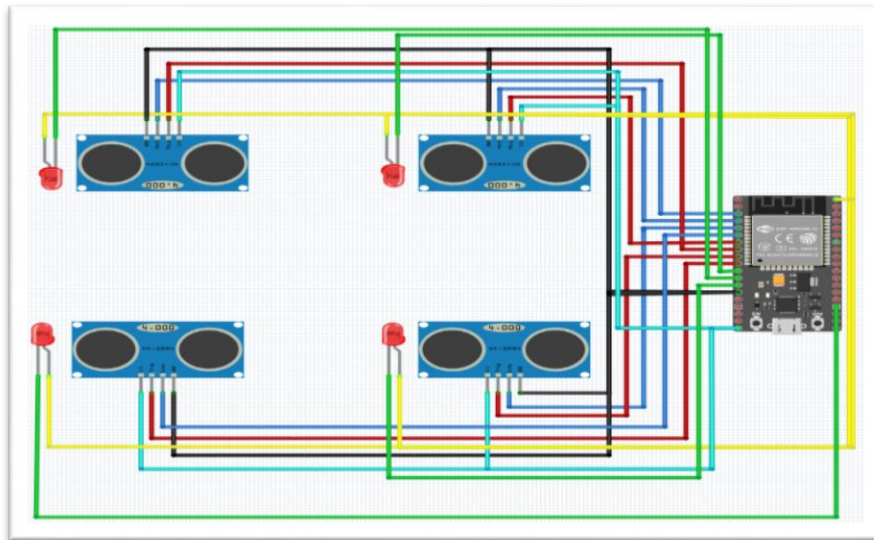


Gambar 2. Blok Diagram

1. Nodemcu ESP32
Nodemcu berfungsi sebagai pengendali utama sistem, dan bekerja untuk mengontrol kerja dari perangkat *input* dan *output* yang ada pada sistem.
2. Sensor Ultrasonik HCSR-04
Sensor berfungsi sebagai perangkat input yang nantinya nilai input akan disimpan kedalam *database*.
3. *Database*
Tempat penyimpanan hasil dari inputan yang diperoleh dari sesi latihan.
4. *Website*
Setiap data hasil latihan yang ada pada *database* akan ditampilkan pada *website*.

3.3 Rangkaian Keseluruhan Sistem

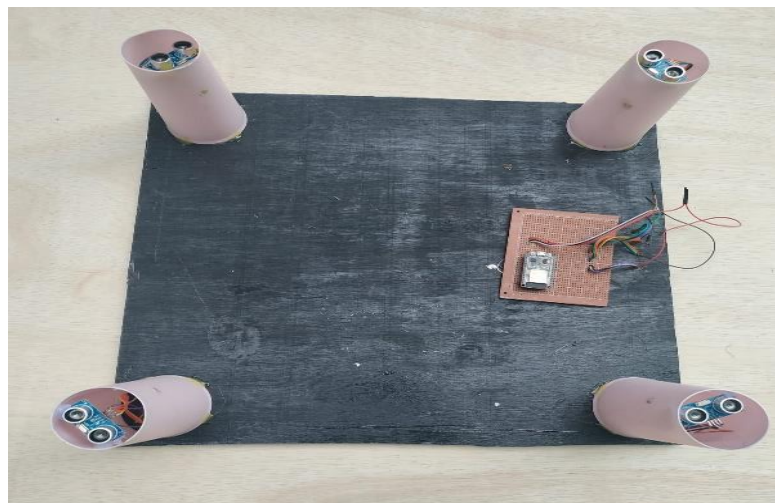
Pada Perancangan sistem ini menggunakan sensor HCSR-04 dan LED. Dalam rancangan ini juga mikrokontroler yang digunakan yaitu Nodemcu ESP32.



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan Sistem

3.4 Rancangan Keseluruhan Sistem

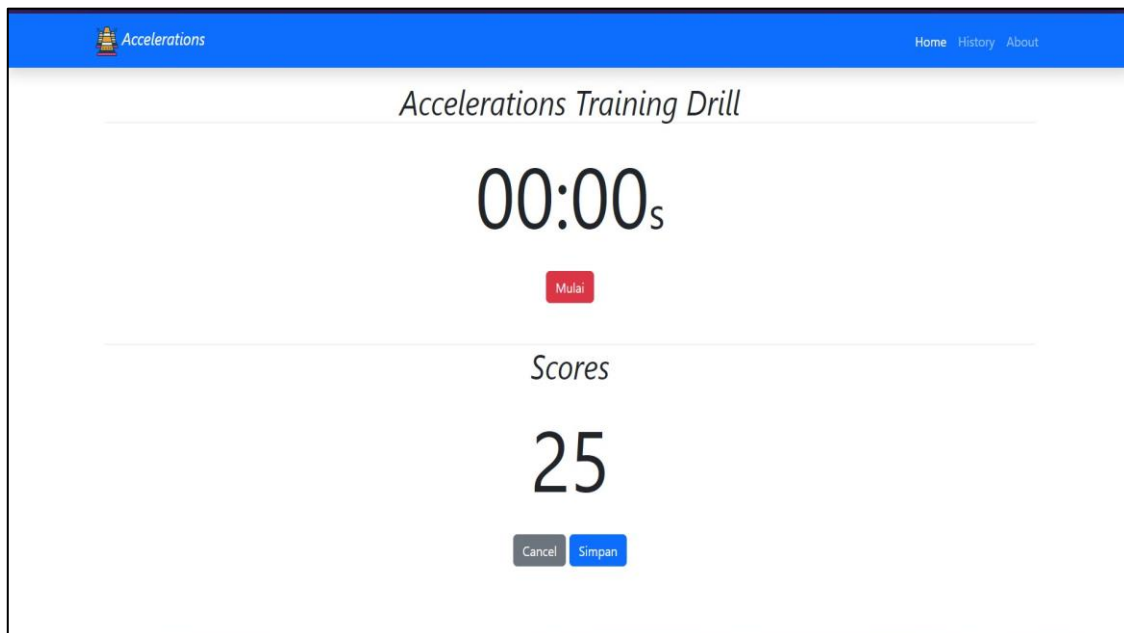
Berikut merupakan gambar dari keseluruhan sistem *Prototype* implementasi IoT pada latihan kecepatan akselerasi siswa sekolah sepakbola usia 13 tahun.



Gambar 4. Rancangan Keseluruhan Sistem

3.5 Pengujian Sensor Ultrasonik

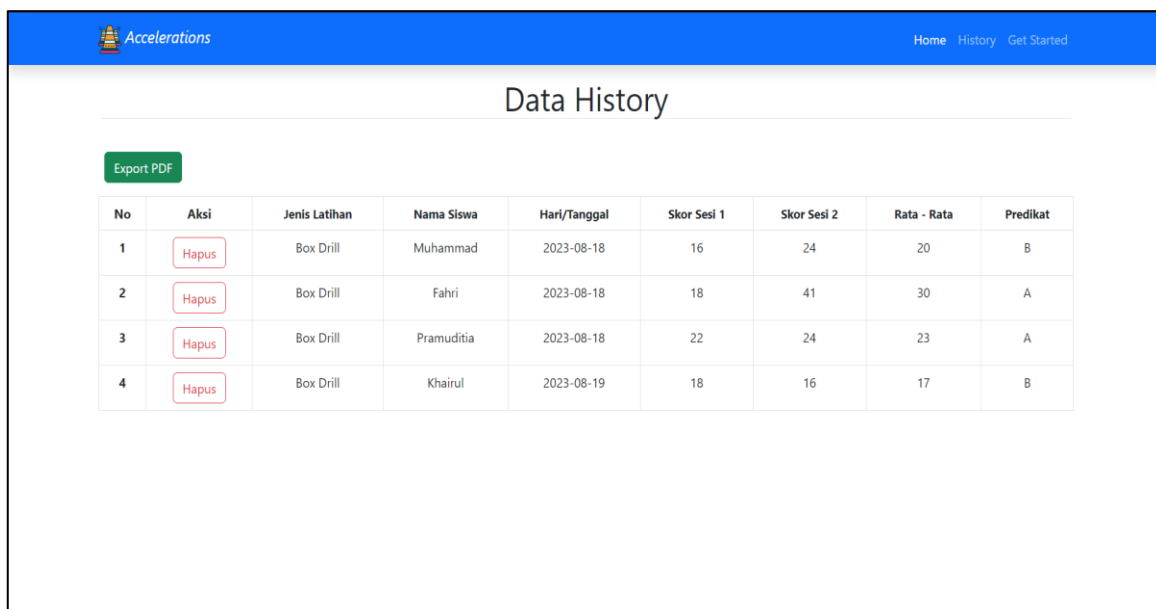
Berikut merupakan gambar dari pengujian sensor ultrasonik. Terlihat pada tampilan score total dari hasil inputan siswa selama sesi latihan berlangsung yang dapat tampil secara realtime.



Gambar 5. Pengujian Sensor Ultrasonik

3.6 Pengujian Pembacaan Database

Berikut merupakan gambar dari pengujian pembacaan *database*. Terlihat pada menu *history* di *website*, data hasil latihan setiap individu siswa berhasil ditampilkan pada menu *history* di *website*.



Gambar 6. Pengujian Pembacaan Database

3.7 Dokumen Laporan Hasil Latihan

Berikut merupakan gambar dari dokumen laporan hasil latihan yang merupakan file pdf yang nantinya pelatih, siswa dan orangtua siswa dapat melihat hasil latihan kecepatan akselerasi.

LAPORAN HASIL							
LATIHAN KECEPATAN AKSELERASI SISWA SEKOLAH SEPAKBOLA USIA 10-13 TAHUN							
No	Nama	Jenis Latihan	Tanggal	Sesi 1	Sesi 2	Rata-Rata	Predikat
1	Muhammad	Box Drill	2023-08-18	16	24	20	B
2	Fahri	Box Drill	2023-08-18	18	41	30	A
3	Pramuditia	Box Drill	2023-08-18	22	24	23	A
4	Khairul	Box Drill	2023-08-19	18	16	17	B
5	Joni	Box Drill	2023-08-19	18	0	0	D

Gambar 7. Dokumen Laporan Hasil Latihan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, implementasi IoT pada latihan kecepatan akselerasi siswa sekolah sepakbola usia 13 tahun telah mencapai hasil yang diinginkan, dimana sistem dapat melakukan *controlling* pada saat pelatih ingin melakukan latihan melalui *website* dan skor yang didapat dari *inputan* berhasil ditampilkan secara *realtime* pada *website* selama sesi latihan berlangsung. Penyimpanan pada *database* juga berjalan dengan baik yaitu dapat menyimpan data hasil latihan pada setiap sesi latihan yang telah berlangsung dan ditampilkan pada *menu history* di *website*. Pelatih dapat *men-download* data yang telah tersimpan pada *database* menjadi sebuah dokumen pdf yang nantinya pelatih dapat melakukan evaluasi setiap individu siswa berdasarkan data yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan Terima Kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Jaka Prayudha S.Kom, M.Kom dan Ibu Rina Mahyuni S. Kom., M. Kom sebagai dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta semua pihak – pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. PSSI, “Saran Dirtek PSSI Untuk Pemain Sepakbola Usia 10-13 Tahun”, pssi.org, 2017. <https://www.pssi.org/news/saran-dirtek-pssi-untuk-pemain-sepakbola-usia-10-13-tahun> (diakses 18 januari 2023).
- [2]. H. Said, “Peran Interval Sprint, Akselerasi Sprint, Hollow Sprint Terhadap Peningkatan Kecepatan Siswa Sekolah Sepak Bola Gorontalo”, J. Inov, vol. 9, no. 1, pp. 1-8, 2012.
- [3]. Restu, “Metodologi Penelitian: Pengertian, Jenis, Manfaat, dan Tujuan,” Gramedia.com. 2022. Diakses: 18 Januari 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.gramedia.com/literasi/metodologi-penelitian/>.
- [4]. “Pengertian Observasi: Pengertian, Fungsi, Tujuan dan Manfaatnya - IDCloudHost,” 2020. <https://idcloudhost.com/pengertian-observasi-pengertian-fungsi-tujuan-dan-manfaatnya/> (diakses 24 Maret 2023).
- [5]. “Wawancara Adalah: Pengertian, Jenis, Fungsi, Tahap, dan Tips | Populix,” 2021. <https://info.populix.co/articles/wawancara-adalah/> (diakses 24 Maret 2023).
- [6]. D. L. Fajri, “Studi Pustaka Adalah Referensi Penelitian, Ini Penjelasan Lengkapnya,” Katadata.co.id, 1 Agustus 2022. <https://katadata.co.id/agung/berita/62e773e3da762/studi-pustaka-adalah-referensi-penelitian-ini-penjelasan-lengkapnya> (diakses 24 Maret 2023).
- [7]. R. Arum, “Penelitian Eksperimen: Pengertian, Karakteristik, Subjek, Prosedur, Kelebihan dan Kekurangannya - Gramedia Literasi,” 2021. <https://www.gramedia.com/literasi/penelitian-eksperimen/> (diakses 25 Maret 2023).
- [8]. R. Bahtra, “Buku Ajar Permainan Sepak Bola”, 1st ed, Padang : Sukabina Press, 2022.
- [9]. J Simarmata, et al, “ Dasar-Dasar Teknologi *Internet Of Things* (IoT)”, 1st ed, Yayasan Kita Menulis, 2022.
- [10]. PT. Karya Merapi Teknologi, “ESP8266 vs ESP32: Apa Perbedaan Mereka?,” www.kmtech.id, 2021. <https://www.kmtech.id/post/esp8266-vs-esp32-apa-perbedaan-mereka/> (diakses 19 Maret 2023).
- [11]. P Stevano Frima Yudha dan R Abdullah Sani, “IMPLEMENTASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 SEBAGAI SENSOR PARKIR MOBIL BERBASIS ARDUINO,” J Einsten, vol. 5, no. 3, November, 2017, pp.19-26.
- [12]. A Rizki, “Tutorial Teknik Digital: Rangkaian Pencacah (Counter),” adityarizki.net, Januari 2021, <https://adityarizki.net/tutorial-teknik-digital-rangkaian-pencacah-counter/> (diakses 23 Maret 2023).