

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pencak silat sebagai olahraga bela diri nasional memerlukan komponen fisik yang optimal, khususnya kekuatan lengan untuk pukulan dan tungkai untuk tendangan. Namun, proses seleksi atlet di IKSPI Kera Sakti Kecamatan Panti Jember masih mengandalkan metode konvensional yang subjektif dan tidak terstandarisasi. Tanpa alat ukur objektif, pelatih kesulitan mengevaluasi potensi atlet secara akurat, sehingga menghambat efisiensi pembinaan dan identifikasi bakat. Teknik pukulan dalam pencak silat didefinisikan sebagai gerakan ofensif menggunakan tangan kosong yang ditujukan ke sasaran lawan (Sukadiyanto, 2011). Namun, evaluasi performa pukulan saat ini masih bersifat visual dan tidak terkuantifikasi.

Pencak silat merupakan salah satu cabang olahraga seni bela diri yang memiliki banyak peminat di Indonesia. Pencak silat telah ditetapkan sebagai Warisan Budaya Takbenda Dunia oleh UNESCO pada Desember 2019. Pencak silat berasal dari dua kata, yaitu "pencak" dan "silat". Kata Pencak berarti gerak dasar bela diri yang terikat pada peraturan. Sementara kata silat berarti gerak bela diri sempurna yang bersumber pada kerohanian.

Pencak silat sebagai olahraga bela diri nasional memerlukan komponen fisik yang optimal, khususnya kekuatan lengan untuk pukulan dan tungkai untuk tendangan. Proses seleksi atlet di tingkat daerah seperti IKSPI Kera Sakti Kecamatan Panti Jember masih mengandalkan metode konvensional yang memiliki keterbatasan dalam objektivitas dan efisiensi. Pelatih melakukan penilaian secara subjektif berdasarkan pengamatan langsung tanpa alat ukur yang terstandarisasi, sehingga potensi kesalahan evaluasi dan ketidakefisienan waktu menjadi masalah serius dalam pembinaan atlet berprestasi.

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif untuk mengotomasi proses pengukuran fisik dengan akurasi tinggi dan kemudahan akses data. Sistem IoT memungkinkan akuisisi data sensor secara real-time, pengolahan data terpusat di cloud, serta visualisasi yang interaktif melalui

antarmuka dashboard website. Integrasi antara sensor fisika, mikrokontroler, dan platform digital dapat mentransformasi proses seleksi yang tradisional menjadi sistem berbasis data yang objektif, transparan, dan efisien.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan alat uji kekuatan berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan sistem perankingan otomatis. Alat ini dirancang khusus untuk mengukur kekuatan lengan (pukulan) dan tungkai (tendangan) atlet pencak silat menggunakan sensor load cell yang dikonversi ke satuan Newton (N), dengan dukungan mikrokontroler ESP32 untuk akuisisi data dan transmisi nirkabel. Data yang diukur dikirim secara real-time ke basis data Firebase dan ditampilkan pada dashboard website yang menampilkan perankingan atlet berdasarkan nilai kekuatan tertinggi, riwayat perkembangan, serta analisis statistik sederhana.

Tujuan utama penelitian ini adalah merancang, membangun, dan menguji alat uji kekuatan berbasis IoT yang dapat menghasilkan pengukuran objektif, mempercepat proses seleksi, serta menyediakan basis data Firebase untuk monitoring jangka panjang. Manfaat yang diharapkan meliputi peningkatan efisiensi dan objektivitas seleksi bagi pelatih, umpan balik data yang terukur bagi atlet, serta kontribusi praktis pada pengembangan teknologi terapan di bidang olahraga, khususnya pencak silat.

Hingga saat ini, belum tersedia sistem pengukuran kekuatan lengan dan tungkai atlet pencak silat yang terintegrasi secara utuh dalam satu platform berbasis Internet of Things (IoT) dengan fitur perankingan otomatis. Penelitian-penelitian sebelumnya cenderung fokus pada pengukuran lokal, manual, atau hanya satu aspek (pukulan *atau* tendangan), tanpa integrasi data real-time dan visualisasi digital. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah tersebut dengan mengembangkan alat uji terpadu berbasis IoT yang menyediakan data objektif, cepat, dan dapat dilacak.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, ditentukan beberapa rumusan masalah yaitu.

1. Bagaimana merancang alat uji kekuatan lengan dan tungkai yang ergonomis, aman, dan sesuai dengan karakteristik gerakan pencak silat?

2. Bagaimana mengimplementasikan sistem IoT untuk transmisi data real-time dari alat uji ke basis data Firebase dengan keandalan tinggi?
3. Bagaimana mengembangkan dashboard website yang dapat menampilkan data kekuatan, perankingan otomatis, dan riwayat perkembangan atlet?
4. Bagaimana memvalidasi akurasi sensor, stabilitas transmisi data, dan relevansi hasil pengukuran dalam mendukung keputusan seleksi atlet pencak silat di lapangan?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ditentukan, maka tujuannya yaitu.

1. Merancang dan membangun alat uji kekuatan lengan dan tungkai atlet pencak silat berbasis Internet of Things (IoT).
2. Menghasilkan sistem pengukuran kekuatan yang objektif dan terukur untuk mendukung proses seleksi atlet.
3. Mengembangkan sistem monitoring dan perankingan otomatis berbasis dashboard website.
4. Melakukan pengujian dan validasi alat terhadap 6 atlet pencak silat IKSPI Kera Sakti dengan protokol pengujian terstandar.

### **1.4 Manfaat**

#### **1.4.1 Bagi penulis**

- a. Meningkatkan kompetensi dalam perancangan sistem IoT berbasis sensor.
- b. Memahami proses integrasi perangkat keras dan dashboard website.
- c. Memperoleh pengalaman langsung dalam desain sistem IoT untuk pengukuran performa atlet.
- d. Mengembangkan keterampilan penelitian terapan di bidang sport technology.

#### **1.4.2 Bagi pengguna**

1. Pelatih : Menyediakan alat bantu objektif untuk seleksi atlet, monitoring perkembangan, dan evaluasi program latihan
2. Atlet : Memberikan umpan balik kuantitatif yang dapat digunakan untuk evaluasi diri dan peningkatan performa
3. Organisasi : Membangun sistem basis data Firebase untuk manajemen talenta dan dokumentasi perkembangan atlet jangka panjang

### 1.4.3 Bagi Politeknik Negeri Jember

Berkontribusi terhadap peningkatan teknologi kampus yang berbasis Internet of Things (IoT). Menyediakan prototipe dan metodologi yang dapat dikembangkan untuk penelitian serupa dengan variasi olahraga atau parameter pengukuran.

### 1.5 Batasan Masalah

1. Alat hanya mengukur komponen kekuatan (gaya) dalam satuan Newton, tidak mengukur teknik, kecepatan murni, atau ketepatan sasaran.
2. Pengujian terbatas pada atlet pemula kategori usia dini (usia 7-12 tahun) di IKSPI Kera Sakti Kecamatan Panti Jember, dengan pertimbangan keamanan operasional alat dan fokus pembinaan pada tahap awal pengembangan talenta.
3. Sistem IoT bekerja pada jaringan Wi-Fi lokal dengan asumsi koneksi internet stabil selama pengujian.
4. Parameter yang diukur terbatas pada gaya maksimum (N) dari pukulan dan tendangan dengan asumsi kontak tegak lurus terhadap sensor.
5. Prototipe alat dirancang untuk penggunaan dalam ruangan dengan ketahanan fisik yang membutuhkan pengembangan lebih lanjut untuk penggunaan intensif.