

# Pengembangan Perangkat Alat Ukur Kekuatan Servis Bola Tenis Lapangan Berbasis Sensor Digital

I Kadek Happy Kardiawan<sup>1</sup>, I Made Satyawan<sup>2</sup>, Ketut Udi Ariawan<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, <sup>3</sup> Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha  
E-mail: happy.kardiawan@yahoo.com, anduksatya@yahoo.com, udyariawan@gmail.com

## ABSTRACT

*This research aims to develop a Digital Sensor-Based Field Tennis Strength Ball Service Measurement Tool. The application used is Arduino Strain gauge. The Arduino program was created and implanted into the CPU of the program ... this research was carried out in 2 places, namely in Undiksha tennis court and in the Undiksha FTK Electrical lab. this research is Research and Development (Research and Development / R & D) method. While the analysis used is S.M.A.R.T analysis which is Specific, Measurable, Achievable, Realistic and Time-based. the results of this study are: For the shortest type of gauge receiver service sensor available is 2 m; the longest is 20 m. The resistance of the measuring instrument is 350 ohms, besides that the speed of the ball can be measured at an average of 120km /hour. The results of the research on the development of field tennis service strength measuring instruments will be a reference for training the power of field tennis services with the science and technology approach*

**Keywords:** tennis. digital senso, Arduino, Strain Gauge

## ABSTRAK

Penelitian ini bermaksud Untuk mengembangkan Perangkat Alat Ukur Kekuatan Servis Bola Tenis Lapangan Berbasis Sensor Digital. Aplikasi yang digunakan yaitu Arduino Strain gauge. Program Arduino dibuat dan ditanamkan ke dalam CPU program..penelitian ini dilaksanakan di 2 tempat yaitu di lapangan tenis undiksha dan di lab Elektro FTK Undiksha. penelitian ini metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development/R&D*). Sedangkan analisis yang digunakan adalah analisis S.M.A.R.T yaitu Specific, Measurable, Achievable, Realistic dan Time-based. hasil penelitian ini yaitu Untuk macam gauge penerima sensor kekuatan servis yang terpendek yang tersedia adalah 2 m; yang terpanjang adalah 20 m. Tahanan alat ukur nya adalah 350 ohm, selain itu kecepatan laju bola dapat yang dpt diukur rata 120km/jam. Hasil penelitian pengembangan alat ukur kekuatan servis bola tenis lapangan akan menjadi acuan untuk melatih evesiensi kekuatan servis tenis lapangan dengan pendekatan IPTEKS

**kata kunci:** sensor digital, tenis lapangan, Arduino, Strain Gauge

## 1. Pendahuluan

Teknologi dalam bidang olahraga tidak hanya dipakai untuk mendukung dan mensukseskan kegiatan olahraga itu sendiri tetapi juga dipakai oleh perseorangan. Pesatnya perkembangan teknologi olahraga menjadikan banyak peneliti-peneliti berlomba-lomba untuk mengembangkan inovasi baru. berbagai penelitian sudah menemukan produk yang menjadi alat ukur dalam setiap cabang olahraga misalnya, Hawk eye (mata elang) dimana teknologi ini merupakan sistem computer yang kompleks untuk melihat secara visual gerakan bola dengan kecepatan tinggi, teknologi ini digunakan oleh seorang peneliti Cyril Brechbuhl dkk (2016) pada jurnalnya yang berjudul "*Accuracy and Reliability of a New Tennis Ball Machine*" Cyril menggunakan Hawk eye untuk mengukur akurasi mesin pelontar bola tenis lapangan. Ada juga bola bermicrochip dimana chip ditaman di bola dan mengukur akurasi sentuhan bola pada tenis lapangan, penemuan ini sangatlah membantu bagi para wasit ketika mengalami keragu-raguan dalam mengambil keputusan. Selain itu penelitian Chuan (2016) tentang pengukuran kinematik menggunakan analisis video 3 dimensi menemukan bahwa dengan penggunaan tehnologi sangat membantu dalam menganalisis suatu objek yang bergerak.

Dengan hasil tersebut menunjukkan bahwa teknologi yang digunakan sangatlah membantu untuk melatih dan melakukan aktifitas olahraga terutama tenis lapangan, demi kemajuan peserta didik, dosen harus mampu meberikan inovasi-inovasi baru malalui teknologi yang tepat dalam menunjang proses pembelajaran. dalam permainan tenis lapangan, selain keterampilan dasar seperti servis, forehand, backhand, setiap pemain wajib memiliki beberapa komponen kondisi fisik yang dominan setiap bermain tenis lapangan. Ada 10 macam komponen kondisi fisik, yaitu kekuatan (*strength*), daya tahan (*endurance*), daya ledak (*power*), kecepatan (*speed*), daya lentur (*flexibility*), kelincahan (*agility*), koordinasi (*coordination*), keseimbangan (*balance*), ketepatan (*accuracy*), dan reaksi (*reaction*) (M Sajoto, 1995:8). hampir kesepuluh komponen kondisi fisik ini harus dimiliki oleh

setiap pemain tenis lapangan. akan tetapi beberapa komponen tersebut harus memiliki alat ukur yang memadai dan berteknologi.

Tujuan utama penelitian adalah menghasilkan perangkat alat ukur kekuatan servis bola tenis lapangan yang menggunakan rangkaian elektronika berbasis sensor digital.

## 2. Metode

Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development/R&D*). Sedangkan analisis yang digunakan adalah analisis S.M.A.R.T yaitu Specific, Measurable, Achievable, Realistic dan Time-based. Perancangan penelitian meliputi perancangan hardware dan software. Selain itu dalam metode penelitian ini akan dibahas juga tentang lokasi penelitian, subjek dan objek (peubah yang diamati/diukur), teknik pengumpulan data, analisis data, dan luaran yang dijanjikan.

Data yang akan dikumpulkan dalam perancangan dan pembuatan modul ini meliputi data hasil rancangan nyata, data pengujian perangkat lunak, data pengujian bluetooth, dan data pengujian perangkat listrik. Data hasil rancangan nyata merupakan implementasi bentuk pengukuran tes kekuatan servis yang dapat didemokan untuk menunjukkan prinsip kerja pengendalian perangkat melalui konstruksi sensor strain gauge. Data pengujian perangkat lunak untuk menguji kemampuan modul ini menerima input melalui komputer kemudian diproses dalam untuk menentukan sensor yang akan dilewati oleh bola tenis.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Dijelaskan jika sensor dengan kondisi tanpa penghalang dapat menerima data hingga 20 m dengan persentase tidak dapat menerima data 50%. Jarak maksimal masih dapat menerima data 100% yaitu pada jarak 20 m.

Untuk jarak 2 meter, pengujian untuk servis 1 (L1), servis 2 (L2), servis 3 (L3), servis 4 (L4) servis 5 (L5) dan servis 6 (L6) penerimaan oleh sensor data 100 %. Oleh sebab itu telah memenuhi makna **digunakan**.

Untuk jarak 4 meter, pengujian untuk servis 1 (L1), servis 2 (L2) , servis 3 (L3), servis 4 (L4) servis 5 (L5) dan servis 6 (L6) penerimaan oleh sensor data 100 %. Oleh sebab itu telah memenuhi makna **digunakan**.

Untuk jarak 8 meter, pengujian untuk servis 1 (L1), servis 2 (L2), servis 3 (L3), servis 4 (L4) servis 5 (L5) dan servis 6 (L6) penerimaan oleh sensor data 100 %. Oleh sebab itu telah memenuhi makna **digunakan**.

Untuk jarak 16 meter, pengujian untuk servis 1 (L1), servis 2 (L2) , servis 3 (L3), servis 4 (L4) servis 5 (L5) dan servis 6 (L6) penerimaan oleh sensor data 100 %. Oleh sebab itu telah memenuhi makna **digunakan**.

Untuk jarak 20 meter, pengujian untuk servis 1 (L1), servis 2 (L2) , servis 3 (L3), servis 4 (L4) servis 5 (L5) dan servis 6 (L6) penerimaan oleh sensor data 100 %. Oleh sebab itu telah memenuhi makna **digunakan**.

Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan data sebagai berikut. Kecepatan sensor menerima adalah dengan jarak 2 m. Spesifikasi jarak koneksi sensor guide adalah 20 meter. Koneksi ini diuji untuk mengetahui apakah sensor servis (pada modul) dapat menerima informasi secara maksimal dalam membaca kecepatan laju bol serta kekuatan servis yang dikirim oleh sensor dapat mengirim data ke komputer yang akan dituliskan pada program dalam berbagai kondisi dan pengujian lapangan. Kondisi yang dilakukan antara lain: 1) Kondisi dekat; 2) sedang dan jauh;. dengan kondisi dekat dapat menerima data hingga < 2M dengan persentase tidak dapat menerima data 50%. kondisi sedang dapat menerima data hingga 8 m dengan persentase tidak dapat menerima data 75% kondisi dekat dapat menerima data hingga 20 m. dengan persentase tidak dapat menerima data 75%

## 4. Simpulan Dan Saran

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian yang berjudul "Pengembangan Perangkat Alat Ukur Kekuatan Servis Bola Tenis Lapangan Berbasis Sensor Digital" antara lain:

1. Sensor digital dapat digunakan sebagai alternatif mengetahui kecepatan laju bola tenis dan kekuatan servis saat melakukan servis.

2. Hasil pengukuran pengiriman 3 data jenis data dengan 3 kondisi kondisi berbeda diketahui bahwa jarak maksimum sensor kekuatan 100% dapat menerima data tanpa halangan sebesar 20 m.

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini dapat dikembangkan menjadi alat ukur untuk mengetahui keluatan servis tenis lapangan,
2. Penelitian ini dapat diterapkan di olahraga lain yang membutuhkan kekuatan dan digunakan sebagai alat mempermudah mengetahui kekuatan servis pada tenis lapangan dan olahraga laliiinya

#### Daftar Rujukan

- Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. 1989. *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman Sajoto. 1995. *Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik*. Semarang: Dahara Prize
- Cyril Brechbuhl, dkk. 2016. *Accuracy and Reliability of a New Tennis Ball Machine*. Journal Sport Science & Medicine. Published online 2016. 263- 267  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4879439/>
- Jian Du, Chuan et all. 2016. *Kinematic Analysis on the Serve Technique of Elite Tennis Player Grigor\* Dimitrov Based on 3D Virtual Reality Technology*. MATEC Web of Conferences; Les Ulis Vol. 44, Les Ulis: EDP. Chendu Sport University.  
<https://search.proquest.com/openview/90eae81a52c45877f7d84e07686c0eb2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2040549>
- Kardiawan, K.H, 2016. Pengaruh Penerapan Lampu Reaksi dan Footwork terhadap Kelincahan Tenis Lapangan Ditinjau dari Kecepatan Reaksi. Penelitian Universitas Pendidikan Ganesha.
- Richey, Rita C. Klein. 2007. *Design and Development Research*. London:Lawrence Erlbaum Associates. Inc.
- Sujadi, 2002. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sukmadinata, N. S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Yogyakarta: Penerbit Alfabeta.
- Tohar, D. 1980. *Dasar-Dasar Pengajaran Permainan Bulutangkis*. Semarang: Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Semarang.