



Alat Ukur *Power* Menendang Futsal Berbasis Mikrokontroler

Ahmad Fauzi Saputra^{1*}, Nur Fitranto¹, Hendro Wardoyo¹

¹Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

E-mail: paujahmad17@gmail.com

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<p><i>The development of a kicking power measurement tool in futsal is crucial, considering the effectiveness of measurements in sports plays a significant role in achieving peak performance. This research aims to develop a futsal kicking power measurement tool based on microcontroller technology. The research method used is Research and Development with the ADDIE model. The five steps involved in developing this model include analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research sample consisted of 15 U-15 futsal athletes from Rusun Rawa Bebek. The research findings show that the athletes' perception of the developed tool indicates that this kicking power measurement tool is "Very good". Based on this research, it can be concluded that the development of this kicking power measurement tool is an effective tool for Indonesian coaches to measure the accuracy of kicking power and passing strength in futsal, thus making it highly suitable for widespread use.</i></p> <p>© 2024 Universitas Pendidikan Indonesia</p>	<p>Article History: Submitted 17 December 2024 Revised 07 January 2024 Accepted 15 February 2024 Available online 26 February 2024 Publication Date 01 March 2024</p> <hr/> <p>Keyword: Alat tes, Power, Menendang, Futsal, Mikrokontroler.</p>

1. PENDAHULUAN

Saat ini ada olahraga yang digemari banyak orang, baik remaja maupun dewasa. Futsal saat ini menjadi olahraga yang populer. Dengan berkembangnya olahraga ini, banyak anak yang mulai mengenal dan menggemari olahraga ini. Futsal merupakan olahraga dengan karakteristik menarik yang selain membutuhkan daya tahan, kecepatan dan skill juga membutuhkan mentalitas dan strategi terutama dalam hal dribbling, passing dan menjaga pertahanan serta menyerang ruang lawan dengan cepat dan akurat. Sarana dan prasarana yang sangat memadai, memudahkan para pemain berlatih.

Perkembangan ilmu dan teknologi keolahragaan (sports science) saat ini juga dapat dijadikan sebagai sarana media untuk lebih menonjolkan kualitas teknik seorang pemain. Dalam dunia olahraga sudah banyak perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Hidayat et al., 2019). Telah dilakukan penelitian Desain Alat Pengukur Kecepatan Lari Berbasis Mikrokontroler memanfaatkan teknologi mikrokontroler untuk membangun hardware dan software. Alat pengukur kecepatan lari 100 m dapat dibuat dengan menggunakan rangkaian elektronik berbasis mikrokontroler. Alat menggunakan sensor jarak ultrasonik pada setiap 10 meter dan menggunakan kabel sebagai transfer data. Hasil alat pengukur kecepatan lari berbasis mikrokontroler mampu bekerja secara sinergi dengan software. Alat pengukur kecepatan lari dapat digunakan untuk mengukur kecepatan lari dari jarak 0-100 meter (Hidayat et al., 2019).

Penelitian lainnya yaitu Alat Penghitung Pull Up Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Ultrasonik, penelitian ini dibuat mempermudah melakukan penghitung pull up, sistem ini terdiri berbagai komponen elektronik seperti Arduino Nano, sensor bluetooth, sensor ultrasonik, dan LED Text Running, Alat ini akan di operasikan menggunakan HP Android yang telah terkoneksi dengan Bluetooth HC-05 kemudian menekan (start/stop) untuk menghidupkan dan mematikan alat tersebut. Adapun sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur gelombang radio dari sensor ke objek. Hasil dari sensor tersebut akan ditampilkan melalui LED Text Running dan HP android. Salah satu penggunaan alat ini yaitu pada ilmu kesehatan untuk seleksi masuk TNI maupun POLRI. Melakukan test kesehatan dengan penghitungan pull up manual, lebih lama daripada menggunakan alat penghitung pull up berbasis mikrokontroler dengan menggunakan sensor ultrasonik (Sawal et al., 2019).

Marwan et al. (2016) melakukan penelitian untuk mengukur kecepatan dan ketepatan tendangan penalti dalam sepak bola berbasis Arduino yang dikembangkan dengan gambar digital. Peneliti menjelaskan bahwa meteran berbasis gambar digital untuk mengukur kecepatan dan akurasi tembakan efektif digunakan untuk mengukur kecepatan dan akurasi tembakan penalti dalam pertandingan sepak bola, dengan rata-rata 22,16 dibandingkan dengan model tradisional 18,41.

Penelitian lainnya yaitu Efektivitas Alat Tes Servis Bolavoli Berbasis Mikrokontroller. Instrumen tes yang digunakan berupa tes keterampilan servis bolavoli. Subjek dalam penelitian ini yaitu untuk kelas pemula subjek penelitian mahasiswa semester 2 yang bukan merupakan atlet bolavoli, kemudian pada mahasiswa yang ekstrakurikuler bolavoli, dan kelompok ketiga pada mahasiswa yang termasuk pada atlet nasional dan daerah dengan jumlah subjek sebanyak 60 orang. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai keefektifan sebesar 99,04% dengan mengklasifikasikan subjek penelitian menjadi tiga tingkat yang berbeda. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat tes servis bolavoli berbasis mikrokontroler ini efektif digunakan baik bagi pemula hingga atlet profesional (Giartama et al., 2020).

Dalam olahraga futsal belum ada yang mengembangkan alat ini. Karena itulah peneliti ingin mengembangkan teknologi untuk mengukur daya tembak seseorang dalam olahraga ini. Alat ini mengetahui seberapa kuat dan akuratnya ketika pemain menendang bola dari titik penalti di lapangan futsal, serta alat ini memiliki sistem otomatis (sensor, Arduino Uno dan LCD). Dengan alat ini, peneliti berharap pemain mengetahui kekuatannya. Jika alat ini menghasilkan tenaga yang rendah, pemain bisa memaksimalkannya melalui latihan rutin.

2. METODE

Karakteristik dari penelitian ini adalah pengembangan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan Atsir (2022), dimana peneliti ingin mengembangkan alat ukur power menendang futsal. Sehingga metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *research and development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang

digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk (Wallen & Fraenkel, 2013). Secara spesifik penelitian R&D ini peneliti menggunakan model ADDIE. Model ADDIE merupakan pendekatan sistematis dalam desain instruksional yang terdiri dari lima fase utama: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi (Widyastuti, 2019).

Model yang melibatkan tahap-tahap pengembangan model dengan lima langkah/fase pengembangan meliputi: analisis (analysis), perancangan (design), pengembangan (development), implementasi (implementation), evaluasi (evaluations) (Cahyadi 2019). Tahap perencanaan pengembangan model merupakan tahap ke-2 dari model ADDIE yaitu mendesain produk (design). Pada tahap yang dilakukan peneliti yaitu mendesain alat ukur power menendang. Pengembangan alat ini menggunakan komponen elektronika beserta bahasa pemrograman yang dipergunakan untuk mengembangkan alat ukur power menendang yang berbasis alat mikrokontroler. Perkembangan alat ukur *power* ini tentunya melalui tahap-tahapan yang sudah ditinjau oleh peneliti sebelumnya dan dikembangkan kembali oleh peneliti dan sama seperti penelitian sebelumnya pada penelitian ini.

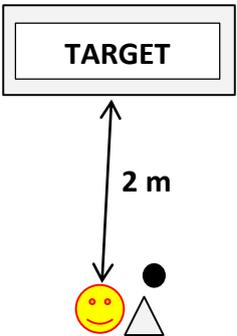
2.1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini diperlukan saat melakukan implementasi pengembangan alat ukur power menendang futsal. Subjek uji coba dalam penelitian pengembangan ini adalah para pemain Bisabola Futsal Akademi usia 10-15 tahun yang akan digunakan untuk melakukan implementasi pengembangan dari alat ukur power menendang. Pengembangan Alat Ukur Power Menendang Futsal diujicobakan pada 15 atlet. Sedangkan untuk menilai alat ukur menendang power ini dilakukan pada 10 responden.

2.2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan oleh peneliti di lapangan yaitu dengan membuat alat ukur power menendang futsal untuk mengetahui akurasi atau ketepatan seseorang dalam melakukan tendangan futsal. Seperti yang diketahui teknik menendang merupakan salah satu teknik dasar yang harus dikuasai oleh setiap pemain guna melancarkan sebuah tendangan ke gawang lawan dan menggunakan kaki sebagai subyeknya. Agar pemain dan pelatih bisa mengoreksi kekurangan dalam teknik menendang yang di lakukan pemain nya ketika berhadapan langsung dengan penjaga gawang lawan. Peneliti tertarik membuat sebuah produk berupa alat ukur power menendang futsal yang berbentuk 1 box yang diharapkan dapat membantu pelatih dalam memprediksi kualitas dan power menendang seorang pemain nya.

Tabel 2.1. Instrumen Pengembangan Tes Alat Ukur Power Menendang Futsal

Skema Gambar Lapangan Tes Alat Ukur Power Menendang Futsal	Cara Melakukan Tes Alat Ukur Power Menendang Futsal
	<ul style="list-style-type: none"> • Siapkan alat ukur untuk menentukan jarak antara target dan penendang yaitu 2 meter • Siapkan smartphone yang terkoneksi dengan alat, dan siapkan pulpen dan buku untuk mencetak hasil akhir • Pemain bersiap menendang kearah target, dan menunggu aba-aba untuk menendang • Peneliti segera untuk menyimpan data yang sudah ter input dalam alat.

3. HASIL PENELITIAN

Pada uji coba kelayakan pengembangan alat ukur power menendang futsal berbasis mikrokontroler, ahli juga memberikan kritik, serta saran terhadap kelayakan alat yang sudah dikembangkan. Adapun hasil validasi uji ahli validasi terangkum dalam tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Tabel Hasil Validasi Ahli

No.	Validasi Ahli	Indikator Produk Model			Total Nilai Validasi
		Desain	Penggunaan	Fungsi Alat	
1	Validator 1	16 (80%)	11 (73,33%)	20 (80%)	47 (77,78%)
2	Validator 2	14 (70%)	12 (80%)	22 (88%)	48 (82,67%)
3	Validator 3	16 (80%)	12 (80%)	22 (88%)	50 (83,33%)

Berdasarkan hasil uji ahli yang dilakukan, maka bisa disimpulkan bahwa pengembangan alat ukur power menendang futsal berbasis mikrokontroler ini dapat digunakan dengan layak dan bisa menjadi tolak ukur para pelatih untuk menjadikan alat ini sebagai salah satu uji tes kemampuan power menendang atlet futsal. Alat ukur power menendang futsal berbasis mikrokontroler ini yang dikembangkan oleh peneliti, dievaluasi oleh para ahli dan diakui dapat digunakan dapat melanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu. pengujian alat. Pengujian dilakukan di lapangan Rusun Rawabek pada tanggal 22 Desember 2023. Sampel penelitian pengembangan alat ukur power menendang futsal ini adalah pemain berusia 10-15 tahun asal Rusun Rawabek.

Tabel 3.2 Uji Coba Pengembangan Alat Ukur Power Menendang Futsal

No.	Nama	Umur	Tekanan Tendangan
1.	R	11	15,20
2.	D	10	13,00
3.	K	12	79,20
4.	A	14	20,40
5.	I	14	30,40
6.	Ra	12	66,80
7.	Ri	15	58,00
8.	De	12	20,10
9.	Raf	12	23,20
10.	Ris	12	31,20
11.	J	14	44,50
12.	Ab	14	53,40
13.	Da	11	25,40
14.	Ic	11	21,00
15.	K	11	19,30

Power tendangan merupakan hasil dari pemain yang menendang menggunakan kaki terkuatnya. Namun, penggunaan kaki serta akurasi tendangan dalam pelaksanaannya dapat mempengaruhi power tendangan juga. Dalam penelitian ini kaki terkuat yang dikenakan saat menendang Passing menjadi tolak ukur percobaan alat ukur power menendang. Berdasarkan tabel diatas dapat dikalkulasikan bahwa power Passing pemain direntang usia 10-15 tahun adalah sekisar 34,74 dengan nilai tertinggi yaitu 79,20, dan nilai terendah yaitu 13,00.

Tabel 3.3 Kuisisioner Skala Likert

No.	Pernyataan										Jumlah Skor	Skor %	Kategori	Kode
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	46	92%	Sangat Baik	1
2	3	5	4	4	5	5	3	5	5	4	43	86%	Sangat Baik	1
3	4	5	3	5	3	5	5	4	4	5	43	86%	Sangat Baik	1
4	5	4	5	2	4	5	5	4	5	5	44	88%	Sangat Baik	1
5	5	4	5	2	4	5	5	4	5	4	43	86%	Sangat Baik	1
6	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	45	90%	Sangat Baik	1
7	5	4	5	2	4	5	5	4	5	4	43	86%	Sangat Baik	1
8	5	4	5	2	4	5	5	4	5	4	43	86%	Sangat Baik	1
9	5	4	3	2	1	5	4	3	5	3	35	70%	Baik	2
10	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	45	90%	Sangat Baik	1
Rata-rata											430	86%	Sangat Baik	1

$$\frac{\text{Skor yang di dapat responden}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \frac{46}{50} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan data tersebut, 10 responden menilai bahwa alat ukur menendang power ini “Sangat baik”. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden setuju bahwa kualitas pengembangan alat ukur menendang power berbasis mikrokontroler ini mengalami peningkatan. Metode kedua untuk mengkonversi hasil skala Likert adalah analisis interval. Untuk dapat menghitung dalam bentuk kuantitatif, jawaban responden diberi bobot atau evaluasi. Misalnya terdapat pernyataan seperti “Apakah dengan alat tersebut saya bisa meningkatkan power Passing saya?” Bobot atau penilaian yang diberikan pada pernyataan ini adalah. Misalnya, Sangat Setuju (SS) = 5, Setuju (S) = 4, Kurang Setuju (KS) = 3, Tidak Setuju (TS) = 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) = Jumlah responden sebanyak 10 orang, rincian dan perhitungannya sebanyak orang sebagai berikut. Nilai maksimal yang diberikan responden adalah 92%, dan nilai minimal yang diberikan responden adalah 70%.

Skor maksimal = $10 \times 5 = 50$ (jumlah responden x skor Likert tertinggi), skor minimal = $10 \times 1 = 10$ (jumlah responden x skor Likert terendah), Indeks (%) = $(430/500) \times 100 = 86\%$ (skor total/skor maksimal) x 100. Karena nilai indikator yang diperoleh dari perhitungan sebesar 86% maka dapat disimpulkan bahwa responden “sangat setuju” dengan pengembangan alat ukur menendang power futsal berbasis mikrokontroler semakin meningkat.

4. PEMBAHASAN

Gerakan shooting, dribbling, passing, dan control dalam olahraga futsal melibatkan variasi gerakan menggunakan bagian kaki, seperti bagian dalam, luar, dan punggung kaki, sebagai keterampilan dasar dalam olahraga tersebut. Selain keterampilan dasar, kemampuan fisik seperti daya tahan otot, kapasitas paru-paru, kecepatan, dan kelincahan juga diperlukan dalam cabang olahraga futsal (Gumantan et al., 2021).

Salah satu keterampilan yang sangat penting dalam futsal adalah teknik menendang bola, yang merupakan aspek fundamental dan menentukan dalam olahraga tersebut. Menendang bola sering digunakan untuk mengembangkan serangan dan mencetak gol dalam pertandingan (Sawaludin, 2022). Tujuan utama menendang bola adalah untuk melakukan umpan dan mencetak gol (Raharjo, 2016). Dalam mengukur kemampuan teknis pemain futsal, penggunaan instrumen tes yang dikembangkan khusus untuk sepak bola seringkali tidak tepat, karena perbedaan karakteristik permainan antara keduanya. Tes keterampilan sepak bola harus disesuaikan dengan kondisi nyata permainan, termasuk jarak, waktu, dan tingkat kesulitan yang sesuai (Robbani, 2023).

Perkembangan zaman telah menghasilkan otomatisasi dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam olahraga. Penggunaan alat tes dengan teknologi modern menjadi salah satu contoh perkembangan tersebut, memungkinkan evaluasi yang lebih akurat dan efisien dalam menilai kemampuan atlet. Pengembangan alat ukur power menendang futsal yang dikembangkan oleh peneliti merupakan produk lanjutan yang berfungsi dan bertujuan untuk mengukur keefektifan alat bantu ukur ini untuk performa pemain saat dilapangan dan menunjang kualitas bermain.

Berdasarkan uji coba ahli dan berdasarkan hasil tes uji coba pengembangan alat ukur power menendang futsal. Adapun beberapa keunggulan yang dimiliki oleh alat ukur power menendang futsal ini adalah: alat ini dapat mengetahui seberapa besar power menendang Passing pemain futsal, menjadi rujukan untuk menambah power serta akurasi Passing pemain, target dibuat lebih kokoh, kerangka alat sudah memakai besi sepenuhnya, alat dibantu dengan teknologi elektronik (IPTEK), alat ini juga dibekali aplikasi, sehingga pelatih dapat melihat hasil tes ukur pemain melalui spreadsheet, menghidupkan alat ini juga sangat praktis, karena daya listrik bisa menggunakan powerbank alat ini bisa menyala, memiliki buku panduan dan perakitan alat, alat dapat digunakan oleh semua pelatih, maupun akademi, dan alat dapat dibongkar pasang.

5. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan pengembangan alat ukur kekuatan passing olahraga futsal dengan menggunakan metode research & development dengan perancangan model ADDIE. Berdasarkan temuan penelitian ini bahwa pengembangan alat ukur power tendangan ini merupakan alat yang efektif bagi para pelatih Indonesia untuk mengukur akurasi power tendangan dan kekuatan passing futsal sehingga sangat layak digunakan secara luas. Saran bagi penelitian selanjutnya agar merancang alat ukur berbagai teknik dasar yang ada dalam olahraga futsal berbasis mikrokontroler.

6. CATATAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan mengenai publikasi artikel ini. Penulis memastikan bahwa artikel ini bebas dari plagiarisme.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Atsir, W. I. (2022). Rancang Bangun Alat Ukur Power Menendang Bola Futsal Berbasis Mikrokontroler (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGRI JAKARTA).
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42.
- Gumantan, A., Mahfud, I., & Yuliandra, R. (2021). Pengembangan Alat Ukur Tes Fisik dan Keterampilan Cabang Olahraga Futsal berbasis Dekstop Program. *JOSSAE (Journal of Sport Science and Education)*, 146-155.
- Giartama, G., Destriani, D., Waluyo, W., & Muslimin, M. (2020). Efektivitas alat tes servis bolavoli berbasis mikrokontroler. *Jurnal Sportif: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(2), 499-513.
- Hidayat, R., Darajatun, R. A., Setiawan, R., & Fakhriani, V. P. (2019). Alat Pengukur Kecepatan Lari Berbasis Mikrokontroler. *Barometer*, 4(1), 167-173.
- Marwan, I., Rohyana, A., & Listyasari, E. (2016). Model Alat Ukur Kecepatan Dan Ketepatan Tendangan Finalty Permainan Sepak Bola Berbasis Pengolahan Citra Digital. *Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training)*, 1(1), 107-123.
- Robbani, M. F. (2023). Pembuatan Alat Tes Akurasi Shooting Pada Cabang Olahraga Futsal (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Jakarta).
- Sawal, S., Fitri, A., & Waruni, M. (2019). Perancangan Alat Olahraga Penghitung Pull Up Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Jte Uniba*, 4(1).
- Wallen, N. E., & Fraenkel, J. R. (2013). *Educational research: A guide to the process*. Routledge.
- Widyastuti, E. (2019). Using the ADDIE model to develop learning material for actuarial mathematics. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1188, No. 1, p. 012052)*. IOP Publishing.