

PENGEMBANGAN AREC (*AUTOMATIC FOOTWORK ELECTRONIC CONTROL*) BERBASIS TEKNOLOGI *MICRO-CONTROLLER* PADA CABANG OLAHRAGA BULUTANGKIS DI PB TRISULA SURABAYA

Alfina Diva Pratiwi¹, Abdul Hafidz², Moch. Purnomo³, Rachman Widohardhono⁴

¹²³⁴ D4 Kepeleatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

[*alfina.20011@mhs.unesa.ac.id](mailto:alfina.20011@mhs.unesa.ac.id), abdulhafidz@unesa.ac.id, mochamadpurnomo@unesa.ac.id,
rachmanwidohardhono@unesa.ac.id

ABSTRAK: *Footwork* merupakan latihan dasar gerak kaki yang penting untuk dikuasai oleh atlet bulutangkis. Latihan gerak kaki biasanya menggunakan perintah atau aba-aba dari pelatih, menggunakan *shuttlecock* yang dipindahkan dari tempat satu ke tempat lainnya dan latihan kaki menggunakan *drilling shuttlecock*. Atlet akan merasakan kebosanan disaat pelatih memberikan materi latihan yang sama di setiap latihan *footwork*. Tujuan penelitian alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) untuk mengurangi rasa kebosanan atlet dan akan menjadi daya tarik untuk semangat latihan dalam meningkatkan kualitas gerak kaki, serta alat ini juga akan meringankan kinerja pelatih untuk lebih fokus pada gerakan-gerakan atlet untuk dikoreksi agar lebih baik. Penelitian ini menggunakan metode *R&D (Research and Development)*. Hasil analisis data penilaian pada penelitian ini : a. Ahli *prototype* menghasilkan 84,20% kategori “Baik” dengan makna “Digunakan”, b. Pelatih menghasilkan 75,0% kategori “Baik” dengan makna “Digunakan”, c. Ahli Akademisi menghasilkan 79,99% kategori “Baik” dengan makna “Digunakan”, d. Respon atlet menghasilkan 82% kategori “Baik” dengan makna “Digunakan”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) dinyatakan dalam kategori “Baik” dengan makna “Digunakan” sebagai alat batu latihan *footwork* pada cabang olahraga bulutangkis.

KATA KUNCI: Latihan, *Footwork*, AREC, Bulutangkis

ABSTRACT: *Footwork* is a basic footwork exercise that is important for badminton athletes to master. *Footwork* training usually uses commands or signals from the trainer, using a shuttlecock that is moved from one place to another and footwork training using a drilling shuttlecock. Athletes will feel bored when coaches provide the same training material in every footwork exercise. The aim of research on the AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) tool is to reduce athletes' feelings of boredom and will attract enthusiasm for training in improving the quality of footwork, and this tool will also ease the performance of coaches to focus more on athletes' movements to be corrected to make them better. . This research uses the *R&D (Research and Development)* method. Results of assessment data analysis in this study: a. Prototype experts produced 84.20% in the "Good" category with the meaning "Used", b. The trainer produced 75.0% in the "Good" category with the meaning "Used", c. Academic Experts produced 79.99% in the "Good" category with the meaning "Used", d. The athlete's response resulted in 82% in the "Good" category with the meaning "Used". Thus, it can be concluded that the AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) tool is declared in the "Good" category with the meaning "Used" as a footwork training tool in badminton.

KEYWORDS: Training, *Footwork*, AREC, Badminton

1. PENDAHULUAN

Bulutangkis merupakan olahraga yang memerlukan kondisi fisik, teknik, taktik serta mentalitas yang sangat baik. Menurut (Purnama, 2010) "Permainan bulutangkis merupakan aktivitas yang memiliki intensitas tinggi dan termasuk permainan dengan gerak yang cepat". Sedangkan menurut (Chen, 2014) bulutangkis merupakan olahraga favorit bagi calon siswa, gerakan bulutangkis merupakan langkah mendasar, dalam setiap proses pelatihan bulutangkis. Kondisi fisik pada umumnya adalah keadaan tubuh manusia yang mampu melakukan aktivitas fisik dengan baik. Kondisi fisik merupakan hal yang penting bagi atlet untuk menjunjung performa saat bermain yang harus dipersiapkan untuk dapat bermain dengan maksimal. Menurut (Priambada, 2015) "Kondisi fisik merupakan syarat mutlak yang diperlukan dalam pencapaian prestasi olahraga, karena setiap atlet harus memiliki fisik yang baik untuk dapat berprestasi". Bulutangkis sangat membutuhkan kondisi yang baik dalam menunjang performa bermain dilapangan.

Kondisi fisik termasuk kebutuhan yang sangat penting untuk atlet dalam hal mendukung performa saat bermain. Terdapat beberapa komponen fisik yang harus dimiliki oleh tiap atlet padang cabang olahraga antara lain : kekuatan, kecepatan, kelincahan, daya tahan, keseimbangan dan lainnya. Menurut (Purnomo, 2021) komponen fisik meliputi, kecepatan, daya tahan, kekuatan, daya ledak, keseimbangan, daya lentur, koordinasi, reaksi, ketepatan, daya ledak otot tungkai dan kelincahan. Sedangkan menurut (Faruq, 2015) Olahraga bulutangkis memiliki komponen performa fisik seperti kekuatan, daya tahan, kecepatan, dan kelenturan otot lengan, power otot tungkai dan daya tahan kardiorespirasi. Atlet untuk dapat bermain dengan maksimal, tentu harus memiliki kondisi fisik yang telah dipersiapkan secara mendasar. Sebagai syarat mutlak bagi atlet untuk meningkatkan performa agar mencapai prestasi di bidang olahraga yaitu kondisi fisik, atlet harus mempunyai tingkat kondisi fisik yang bagus untuk dapat berprestasi (Priambada, 2015).

Kondisi fisik memiliki proses kemampuan dalam melakukan aktivitas gerak jasmani yang dikembangkan secara sistematis serta dilanjutkan ke tingkat progresif untuk dipertahankan ke tingkat kebugaran jasmani supaya tercapainya kualitas kerja fisik maksimal (Komala, 2022). Keadaan tersebut meliputi pada saat sebelum latihan (kondisi awal), pada saat latihan dan setelah melakukan proses latihan. Perubahan langkah pada gerakan kaki (*footwork*) yang cepat dan lincah pada permainan bulutangkis terdapat dalam peningkatan komponen kondisi fisik yaitu kecepatan dan kelincahan, agar bisa menguasai lapangan saat bermain bulutangkis, sekaligus mengembalikan *shuttlecock* ke lapangan lawan. Menurut (Harsono, 2015) Kecepatan merupakan kemampuan seseorang untuk menempuh jarak dalam waktu yang sangat singkat. Menurut (Widiastuti, 2015) kelincahan merupakan kemampuan mengubah arah atau badan dengan cepat. Maka komponen diatas sangat diperlukan atlet untuk menunjang performa saat bertanding dilapangan bulutangkis.

Footwork merupakan latihan dasar dalam bulutangkis yang bertujuan untuk melatih gerak olah kaki yang benar agar dapat menciptakan pukulan yang akurat. Menurut (Poole, 2012) gerak kaki yang baik diperlukan bagi pemain bulutangkis. Kualitas gerak kaki pada bulutangkis sangat diperlukan, karena karakteristik permainan bulutangkis yang bersifat mengejar bola yang membutuhkan gerak kaki yang lincah dan cepat untuk menguasai lapangan. Menurut (Ramadhan & Wardoyo, 2018) "*Footwork* yang baik memungkinkan pemain untuk dapat sampai titik penerimaan bola dengan lebih cepat, sehingga memiliki waktu untuk mengatur pengembalian seperti apa yang ingin diluncurkan, kekuatan seberapa yang perlu dikeluarkan, dan bahkan mungkin sempat untuk melihat daerah kosong lawan untuk dituju". Maka dari itu teknik dasar yang harus dikuasai oleh pemain bulutangkis adalah *Footwork*.

Permasalahan yang sering terjadi saat latihan dilapangan yaitu bentuk latihan yang diberikan oleh pelatih membosankan, karena tidak adanya modifikasi latihan untuk dapat menarik semangat atlet. Bentuk latihan yang sering diberikan oleh pelatih pada atlet umumnya meliputi : gerakan memindahkan

shuttlecock dari tempat satu dipindahkan ke tempat lainnya, arah gerakan ditentukan oleh pelatih dengan aba-aba, latihan dengan bentuk *drilling* menggunakan *shuttlecock*. Dengan adanya latihan seperti pada umumnya, atlet dapat merasakan kebosanan karena latihan yang dilakukan tidak ada perkembangan ataupun hal baru untuk dapat meningkatkan semangat atlet dalam latihan *footwork*.

Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi untuk membantu pelatih dan atlet dalam meningkatkan kualitas gerak kaki agar untuk menunjang performa saat bermain dilapangan. Alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) Berbasis Teknologi *Micro-Controller* ini didesain dengan menyesuaikan kebutuhan lapangan serta dapat digunakan untuk semua umur. Alat ini didesain untuk lebih efektif disaat digunakan dipalangan, karena sumber daya yang dipakai sudah diperbarui menggunakan baterai. Pada alat ini juga tersedia menu untuk menentukan mode latihan yaitu : mode otomatis atau manual (menentukan pola gerakan). Maka dari itu, alat ini akan menjadi solusi untuk mengurangi rasa bosan atlet saat latihan *footwork*.

Dalam penelitian pengembangan alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) Berbasis Teknologi *Micro-Controller* untuk memudahkan kinerja pelatih agar lebih fokus mengoreksi gerakan atlet saat latihan agar dapat menghasilkan pukulan yang akurat serta menjadikan hal baru untuk atlet agar lebih semangat latihan *footwork* karena latihan yang berbeda menggunakan alat bantu yang telah didesain dengan menarik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan saat ini termasuk penelitian pengembangan. Metode yang digunakan ialah R&D (*Research and Development*). Menurut (Sugiyono, 2017) *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti sehingga menghasilkan produk baru, dan selanjutnya menguji keefektifan produk tersebut. Berdasarkan pernyataan diatas bahwa penelitian pengembangan merupakan penelitian yang menghasilkan suatu produk dan diuji keefektifan melalui tingkatan dengan pemberian penilaian untuk memastikan tingkat kepraktisan, kebenaran serta keefektifan dalam penggunaannya. Pada penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE dengan 5 tahapan yaitu (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) adalah desain pembelajaran yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch (Sa'adah, 2020). Pada tiap tahapan dalam pengembangan model ini akan dilakukan evaluasi yang kemudian akan direvisi.

Populasi pada penelitian ini adalah atlet bulutangkis PB Trisula Surabaya yang terdiri dari 30 atlet kategori anak – pemula sebagai uji coba lapangan. Penelitian ini dilaksanakan di PB Trisula Surabaya pada bulan Februari – Maret 2024 yang bertempat di *Sport Center Puncak Permai Kota Surabaya*. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan kuesioner beberapa pernyataan tentang kelayakan dan kemudahan dalam menggunakan alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) Berbasis Teknologi *Micro-Controller* ini. Kuesioner tersebut diberikan kepada para ahli yaitu ahli *prototype*, ahli materi, pelatih beserta atlet sebagai responden dalam penelitian ini. Teknik analisis data yang digunakan untuk memperoleh data penelitian ini yaitu analisis deskriptif kuantitatif bersifat penilaian angka persentase (%). Sedangkan data berupa saran dan alasan memilih jawaban dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Dalam pengolahan data, persentase diperoleh menggunakan rumus dari (Sukiman, 2003) yaitu :

$$F = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

F : Frekuensi relatif/angka presentase

f : Frekuensi yang sedang dicari penjelasannya

N : Jumlah seluruh data

100% : Kostant

No	Presentase	Klasifikasi	Makna
1.	0% - 20%	Tidak Baik	Dibuang
2.	20.1% - 40%	Kurang Baik	Diperbaiki
3.	40.1% - 70%	Cukup	Digunakan (bersyarat)
4.	70.1% - 90%	Baik	Digunakan
5.	90.1 - 100%	Sangat Baik	Digunakan

Tabel 1. Penafsiran Persentase

Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner penilaian dan tanggapan dengan bentuk jawaban dan keterangan penilaian : 1. Kurang Setuju (KS), 2. Cukup Setuju (CS), 3. Setuju (S), Sangat Setuju (SS).

3. HASIL

Hasil pada penelitian ini yaitu Pengembangan AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) guna untuk memudahkan kinerja pelatih agar lebih fokus untuk mengoreksi gerakan yang belum benar serta menambah semangat atlet untuk terus latihan, karena latihan *footwork* berbeda seperti biasanya yang menggunakan alat bantu yaitu AREC. Alat AREC ini juga terdapat buku panduan dengan judul “ Buku Panduan Penggunaan Alat AREC *Automatic Footwork Electronic Control*” agar dapat memudahkan pengguna dalam mengoperasikan alat tersebut.

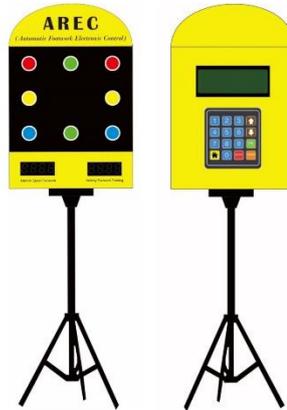
a. Potensi dan Masalah

Pada cabang olahraga bulutangkis, selain pukulan yang bagus gerakan kaki juga sangat menentukan untuk menghasilkan pukulan yang akurat. Maka atlet dituntut untuk memiliki kualitas gerak kaki yang bagus dengan melakukan program latihan yang telah ditentukan oleh pelatih. Banyak atlet yang merasakan kebosanan saat melakukan latihan untuk meningkatkan kualitas gerak kaki, karena pelatih tidak berinovasi atau kreatif dalam memberikan latihan yang menarik tanpa menimbulkan rasa kebosanan. Maka dari itu, penelitian ini akan memberikan solusi bagi pelatih dan atlet agar semangat dalam menjalankan proses latihan gerak olah kaki, karena latihan *footwork* sekarang dapat menggunakan teknologi yang sudah dirancang semenarik mungkin dan efisien di lapangan, alat ini bernama AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*).

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan kuesioner yang terdapat pernyataan-pernyataan untuk menilai kelayakan alat saat digunakan serta ketertarikan desain pada alat. Kuesioner akan diberikan kepada atlet, pelatih, ahli akademisi dan ahli *prototype*.

c. Desain Produk



Gambar 2 Desain alat AREC
Sumber. Peneliti 2023

Dalam produk AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) ini memiliki 2 mode yaitu mode otomatis dengan nyala lampu secara acak dan mode manual dengan menentukan pola gerakan. Pada pembuatan produk ini melewati beberapa tahapan sebagai berikut :

- Pembuatan Design
Design pada alat ini dibuat menggunakan aplikasi CorelDraw. Penentuan desain juga menentukan ketertarikan atlet disaat latihan. Desain yang kurang bagus juga dapat memberikan rasa bosan terhadap atlet disaat latihan. Penentuan bentuk alat, tata letak nama alat, lampu, indikator angka serta LCD juga sangat diperhitungkan dalam segi kemenarikan hasil produk.
- Pembuatan Sistem Arduino
Pembuatan sistem ini merupakan bagian terpenting dalam proses penyusunan alat, karena sistem ini menentukan kinerja alat sesuai dengan keinginan dan tujuan pemanfaatan pengembangan alat AREC ini.
- Pembuatan BOX
Bahan box pada alat ini menggunakan akrilik dengan ketebalan 5mm dibentuk sesuai desain yang telah ditentukan. Bahan ini sangat tebal dan kuat, karena pengoperasian alat ini butuh dengan penekanan pada tombol yang berada di belakang alat. Maka dari itu box pada alat ini menggunakan bahan akrilik.
- Merangkai Komponen
Setelah bentuk box selesai, selanjutnya pemasangan rangkaian komponen pada alat yang akan diletakkan di belakang alat. Komponen akan dirangkai dengan kabel untuk menghubungkan komponen satu dengan komponen lainnya. Dalam rangkaian komponen ini juga perlu teliti agar tidak terjadi konsleting arus. Jika semua sudah terangkai, selanjutnya semua rangkaian akan dipasang dan diletakkan dibagian dalam box dengan posisi yang strategis. Pemasangan rangkaian komponen ini menggunakan baut akrilik agar lebih kuat. Setelah itu di uji coba pengoperasian untuk melihat kinerja apakah sudah sesuai rencana atau tidak.
- Pemasangan Frame Almini

Frame almini ini digunakan sebagai penjepit akrilik bagian pojok-pojok box agar akrilik lebih kuat dan tidak mudah lepas. Frame akrilik dikaitkan dengan baut akrilik yang berukuran kecil.

- Pemasangan Stiker

Stiker ini terbuat dari bahan vinyl glossy yang berbahan dasar plastik, sehingga tidak mudah sobek dan tidak rusak jika terkena air.

- Pemasangan Tripod

Tripod ini sebagai penyangga alat AREC ini yang terbuat dari besi agar dapat menopang alat dengan kuat dan seimbang.

Semua bahan dan komponen dalam penyusunan alat ini sangat dipertimbangkan kelayakan saat digunakan dilapangan, sekaligus desain yang dibuat juga dipertimbangkan kemenarikannya agar atlet juga lebih semangat dalam menjalani proses latihan gerak olah kaki (*footwork*).

d. Validasi Desain

Validasi desain ini dilakukan oleh 2 ahli dalam bidangnya yaitu : ahli *Prototype* dan Ahli Akademisi

- Ahli *Prototype*

Adapun hasil penilaian oleh ahli *prototype* sebagai berikut :

No.	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase	Kategori
				(%)	
1.	Fisik	20	26	76,92	Baik
2.	Desain	68	72	94,44	Sangat Baik
3.	Penggunaan	13	16	81,25	Baik
Skor Total		101	114	84,2	Baik

Tabel 2. Hasil Penilaian Alat oleh ahli *prototype*

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli *prototype* pada pengembangan alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) memperoleh nilai rata – rata 84,2% dari 20 pertanyaan. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa alat ini mendapatkan kategori “Baik” digunakan. Terdapat 2 pertanyaan yang memiliki jawaban dengan maksud bahwa alat AREC layak digunakan untuk media alat bantu latihan *footwork*, karena alat ini dapat memberikan motivasi kepada atlet saat melakukan aktivitas latihan.

- Ahli Akademisi

Adapun hasil penilaian oleh ahli akademisi sebagai berikut :

No.	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase	Kategori
				(%)	
1.	Ketertarikan Produk	22	24	91,66	Sangat Baik
2.	Konsistensi Produk	6	8	75	Baik
3.	Kecukupan Produk	6	12	50	Cukup
4.	Kenyamanan Produk	10	12	83,33	Baik
5.	Pemantapan Produk	4	4	100	Sangat Baik
Skor Total		48	60	79,99	Baik

Tabel 3. Hasil Penilaian Alat oleh Ahli Akademisi

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli akademisi pada pengembangan alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) memperoleh nilai rata – rata 79,99% dari 15 pertanyaan. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa alat ini mendapatkan kategori “Baik” digunakan. Ahli akademisi juga memberikan komentar pada buku panduan alat bahwa pada bab tentang komponen perlu diberikan nama komponen agar dapat memudahkan pembaca dan untuk alat ahli media tidak memberikan komentar. Namun ahli media menyatakan bahwa secara umum alat dan buku panduan sudah bagus. Jadi kesimpulan dari hasil penilaian dari 2 ahli ini bahwa alat AREC ini mendapatkan kategori “Baik” digunakan sebagai media alat bantu latihan *footwork*.

e. Uji Coba Produk

Produk ini diujikan dan mendapat respon dari pelatih serta atlet PB Trisula Surabaya. Kondisi subyek dilapangan terdapat 30 atlet. Uji coba ini dilakukan 2 kali kesempatan agar atlet dapat memahami konsep latihan *footwork* menggunakan media alat bantu, pelatih akan mencermati kinerja alat saat atlet mulai latihan *footwork* menggunakan media alat bantu. Setelah uji coba. Pelatih dan atlet diminta untuk memberikan penilaian alat terkait kelayakan dalam penggunaan, kemenarikan desain. Adapun hasil penelaian dari pelatih serta atlet PB Trisula sebagai berikut :

- Pelatih

No.	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase %	Kategori
1.	Kelayakan	15	20	75	Baik

Tabel 4. Hasil Penilaian Alat oleh Pelatih PB Trisula

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli akademisi pada pengembangan alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) memperoleh nilai rata – rata 75% dari 5

pernyataan. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa alat ini mendapatkan kategori “Baik” digunakan. Terdapat 2 pertanyaan yang memiliki jawaban dengan maksud bahwa alat AREC layak digunakan untuk media alat bantu latihan *footwork*. Namun pelatih memberikan masukan bahwa alat AREC ini akan lebih efektif jika dibuat 2 sisi, agar lebih efektif dalam penggunaan lapangan.

- Responden

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Dinilai	Skor Maksimal	Presentase (%)	Kategori
1.	Materi	1.967	2.400	82%	Baik
2.	Desain Alat	506	600	84%	Baik
Skor Total		2.473	3.000	82%	Baik

Tabel 5. Hasil Penilaian Alat oleh Atlet PB Trisula Surabaya

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli akademisi pada pengembangan alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) memperoleh nilai rata – rata 82% dari 25 pernyataan. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa alat ini mendapatkan kategori “Baik” digunakan. Terdapat 2 pertanyaan dengan rata-rata jawaban dari responden ialah layak digunakan dan alat AREC ini menarik untuk digunakan latihan *footwork*.

f. Revisi Produk

Setelah diberikan penilaian oleh para ahli, pelatih dan atlet. Alat ini terdapat beberapa komentar dan masukan agar lebih efisien dilapangan. Adapun yang harus diperbaiki antara lain :

- Alat
 1. Lampu reaksi pada alat dapat menggunakan ukuran yang lebih besar agar terlihat dari jarak jauh.
 2. Alat AREC dapat dibuat 2 sisi, agar semua lapangan dapat digunakan untuk latihan secara bersamaan.
- Buku Panduan
 1. Pada bab tentang komponen alat dapat ditambahkan keterangan singkat tentang nama pada komponen – komponen alat tersebut.
 2. Pada bab tentang implementasi alat juga dapat ditambahkan contoh program latihan *footwork* dengan menggunakan media alat bantu, kemudian cara memprogramnya.

Kesimpulan penilaian alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) ini secara umum sudah baik dan layak digunakan sebagai alat bantu latihan *footwork* pada cabang olahraga bulutangkis.

4. PEMBAHASAN

AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) merupakan media alat bantu latihan untuk meningkatkan kualitas olah gerak kaki pada bulutangkis. Alat ini dikembangkan dengan adanya penelitian terdahulu (Hamid & Aminuddin, 2019) yang berjudul “Pengaruh Latihan *Footwork* Terhadap *Agility* Pada Pemain Bulutangkis PBSI Tanah Laut”. Penelitian ini menerapkan latihan *footwork* dengan bentuk arah

mata angin dengan 6 titik dengan metode *Zig – Zag Run*. Dari penelitian tersebut menghasilkan data rata – rata peningkatan pada kelincahan sebelum diberikan latihan memperoleh rata – rata sebesar 7.51, sedangkan sesudah diberikan latihan memperoleh rata – rata sebesar 6.84. Dengan demikian hasil dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa latihan *footwork* pada cabang olahraga bulutangkis dapat meningkatkan atau mempengaruhi tingkat kelincahan pada atlet. Adapun kelemahan penelitian tersebut ialah masih menerapkan model latihan pada umumnya dengan gerak sesuai kemauan atlet maupun arahan dari pelatih (aba - aba) kearah 6 sudut atau arah mata angin yang juga dapat menimbulkan kebosananterhadap atlet.

Sedangkan, penelitian terdahulu (Nugraha, 2015) yang sudah memanfaatkan teknologi untuk mendukung perkembangan fisik atlet dengan peneltian yang berjudul “Pengembangan Sinyal Lampu 3 Warna untuk Alat Bantu Kelincahan *Footwork* Pada Klub PB. Mandiri Pati”. Hasil dari penelitian pengembangan produk tersebut didapat rata – rata presentase 76,66%, evaluasi I rata – rata 83,33% dan hasil kepelatihan II rata – rata 81,66%. Hasil analisis data pada kelompok kecil rata – rata 71,21%, sedangkan hasil data uji coba kelompok besar rata – rata 82%. Berasarkan dari kriteria yang telah ditentukan dalam penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa produk tersebut telah memenuhi kriteria “Baik”. Pada penelitian terdahulu masih terdapat kelemahan – kelamahan yang telahdisebutkan. Maka dari itu, peneliti melakukan pengembangan alat bantu latihan kaki (*footwork*) dengan nama alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*). AREC ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan penelitian terdahulu.

AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) ini dikembangkan dan didesain untuk memberikan solusi terkait kebosanan atlet bulutangkis disaat latihan *footwork*. Kebosanan ini timbul disebabkan oleh pelatih yang kurang kreatif dan inovatif alam memberikan model latihan. Maka dari itu, adanya alat AREC ini dapat membantu pelatih dan juga atlet untuk lebih semangat dalam latihan *footwork*. Dalam alat ini disajikan beberapa menu latihan yaitu mode otomtasi dan mode manual. Terdapat pengaturan kecepatan dan surasi latihan yang dapat menyesuaikan kemampuan dan kebutuhan atlet saat latihan. Melalui beberapa tahap dari perancangan, produksi, produk dikembangkan dengan bantuan *software arduino* dan *Corel Draw*. Setelah diproduksi, alat akan divalidasi oleh ahli *prototype* tentang kelayakan alat sebelum diuji coba dilapangan pada atlet, selanjutnya tahap evaluasi oleh para ahli akademisi dan pelatih terkait efisiensi alat bantu latihan terhadap latihan.

Berdasarkan perolehan data pada penelitian “Pengembangan Alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) Berbasis Teknologi *Micro-Controller* Pada Cabang Olahraga Bulutangkis di PB Trisula Surabaya” ini dilakukan dengan proses analisis secara cermat dan teliti, sehingga dapat menghasilkan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Berdasarkan uji coba dilapangan oleh responden dari atlet PB Trisula Surabaya bahwa penilaian alat dan buku panduan memperoleh hasil rata - rata 82% kategori “Baik” dengan makna “Digunakan” untuk latihan *footwork* dengan menggunakan alat bantu tersebut.
- b. Berdasarkan penilaian dan catatan oleh ahli *prototype* memperoleh hasil rata - rata 84,20% dengan kategori “Baik” dengan makna “Digunakan”. Pada alat dan buku panduan, ahli tidak memberikan saran maupun masukan. Kesimpulan alat AREC ini dapat digunakan dengan baik sebagai media alat bantu latihan cabang olahraga bulutangkis.
- c. Berdasarkan penilaian serta catatan pada alat dan buku pedoman oleh pelatih bulutangkis PB Trisula memperoleh hasil rata - rata 75,0% kategori “Baik” dengan makna “Digunakan” sebagai media alat bantu latihan gerak kaki olahraga bulutangkis.
- d. Berdasarkan penilaian dan catatan oleh ahli akademisi memperoleh hasil rata - rata 79,99% dengan kategori “Baik” dengan makna “Digunakan”. Ahli juga merevisi pada buku panduan terkait penambahan keterangan pada nama komponen alat di halaman 5 dan 6, menambahkan contoh

program latihan kemudian cara memprogramnya, serta ahli akademisi memberikan komentar bahwa alat dan buku secara umum sudah bagus, namun hanya revisi minor pada buku panduan dan menyimpulkan dapat digunakan dengan revisi.

Kelebihan pada alat AREC ini ialah alat menggunakan sumber daya penyimpanan yaitu baterai, alat dapat digunakan diberbagai cabang olahraga permainan kecil (seperti olahraga bulutangkis), alat ini terdapat dua mode latihan yaitu : mode latihan otomatis (acak) dan mode latihan manual(menentukan pola), dapat menyesuaikan kemampuan gerak atlet pada menu *interval speedfootwork*, serta dapat menentukan kebutuhan latihan *footwork* pada menu *activity footwork trining*, dapat digunakan untuk semua usia, Dapat digunakan di dalam maupun luar ruangan.

Kualitas alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) termasuk kriteria “Dapat digunakan/Layak”. Pernyataan tersebut dapat dibuktikan pada hasil analisis melalui penilaian oleh para ahli, pelatih serta responden. Dengan hasil yang telah diperoleh, atlet terlihat senang dan antusias saat saat melakukan latihan *footwork* menggunakan alat. Menurut mereka alat ini memiliki kelebihan sumber daya menggunakan baterai yang dapat efektif digunakan dilapangan, alat ini juga dapat menentukan latihan acak maupun menentukan pola gerakan sendiri, serta terdapat pengaturan untuk menyesuaikan kemampuan gerak dan kebutuhan latihan atlet.

Adapun hasil penilaian saat uji coba pada alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Atlet :
 - a. Atlet akan lebih semangat dan termotivasi latihan *footwork* dengan menggunakan alat bantu.
 - b. Atlet juga dapat meningkatkan latihan *footwork* dengan alat bantu.
 - c. Atlet akan lebih antusias berlatih terus menerus, karena konsep latihan yang berbeda yaitu menggunakan alat bantu latihan yang mudah dipahami dan menarik.
2. Pelatih :
 - a. Pelatih lebih efisien dalam melatih.
 - b. Pelatih akan lebih mudah dalam mengoreksi gerakan atlet.
 - c. Pelatih juga memiliki media baru dan menarik pada saat proses latihan *footwork*.

Adapun kekurangan pada alat ini ialah dari segi ukuran, alat ini memiliki ukuran yang cukup besar yaitu 50x27x6 dengan berat sekitar 1,5 kg serta kedepan juga dapat dikembangkan lagi menjadi dua sisi agar semua lapangan juga dapat digunakan latihan bersamaan dengan menggunakan alat tersebut. Dengan begitu, penelitian ke depan dapat mengembangkan alat ini agar baik.

Alat ini kedepan dapat digunakan untuk membantu para atlet bulutangkis untuk meningkatkan kualitas gerak olah kaki dengan menggunakan alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) serta menambah semangat atlet untuk mencapai target latihan yang baik.

5. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) memiliki kegunaan dalam cabang olahraga bulutangkis yaitu untuk meningkatkan kualitas gerak kaki pada atlet. Alat AREC ini dapat meningkatkan kualitas kaki pada komponen fisik kecepatan dan kelincahan dengan menggunakan respon melalui mata untuk melihat nyala lampu pada alat tersebut secara bergantian untuk bergerak dengan cepat dan lincah ke sudut lapangan bulutangkis. Pada saat implementasi alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) di PB Trisula, atlet sangat antusias dan semangat dalam berlatih *footwork*. Maka dari itu, adanya alat ini dapat

membantu pelatih, khususnya para atlet bulutangkis untuk lebih semangat dan tidak bosan pada saat latihan *footwork*.

Hasil pada penelitian diatas bahwa pengembangan alat AREC (*Automatic Footwork Electronic Control*) ini dinyatakan layak digunakan sebagai media alat bantu latihan *footwork* cabang olahraga bulutangkis untuk meningkatkan kualitas gerak kaki agar dapat menjangkau ke seluruh sudut lapangan bulutangkis dengan lebih maksimal.

REFERENSI

- Chen, C. (2014). Footwork Teaching of College Badminton Elective Course. *Proceedings of the 3rd International Conference on Science and Social Research, 1(Icssr)*, 281–283.
<https://doi.org/10.2991/icssr-14.2014.69>
- Faruq. (2015). *Tes dan Pengukuran dalam Olahraga* (Monica Bendatu (ed.)). CV Andi Offset.
- Hamid, A., & Aminuddin, M. (2019). Pengaruh Latihan Footwork Terhadap Agility Pada Pemain Bulutangkis Pbsi Tanah Laut Usia 12-15. *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga, 18(1)*, 51–55.
<https://doi.org/10.20527/multilateral.v18i1.6568>
- Harsono. (2015). *Kepelatihan Olahraga Teori dan Metodologi*. Bandung PT Remaja Rosdakarya.
- Komala, A. H. (2022). *Kondisi fisik cabang olahraga bulutangkis the physical condition of badminton*.
- Nugraha, F. (2015). *Pengembangan Sinyal Lampu 3 Warna Untuk Alat Bantu Kelincahan Footwork Pada Klub Pb . Mandiri Pati Tahun 2015*.
- Poole. (2012). *Belajar Bulu Tangkis*. Pionir Jaya.
- Priambada, T. A. (2015). Pengaruh Laltihan Pliometrik Depth Jump Terhaap Power Otot Tungkai Pada Pemain Bulutangkis UMS. *Fakultas Ilmu Kesehatan , Fisioterapi*, 1–15.
- Purnama, S. K. (2010). *Kepelatihan bulutangkis modern*. Yuma Pustaka.
- Purnomo. (2021). Analisis Kondisi Fisik Atlet Bulutangkis Putri KONI Sidoarjo Dalam Menghadapi PORPROV ke VI 2019. *Journal Prestasi Olahraga, 71–78*. www.researchgate.net
- Ramadhan, R., & Wardoyo, A. S. dan H. (2018). Pengembangan Model Latihan Footwork Cabang Olahraga Bulutangkis. *Ilmiah Sport Coaching And Education, 2(2)*, 9.
<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jsce/article/view/9059>
- Sa'adah, R. N. (2020). *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoretis dan Aplikatif*.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D* (Cet.26). Alfabeta.
- Sukiman, D. (2003). *Matematika*. Universitas Terbuka.
- Widiastuti. (2015). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. PT RajaGrafindo Persada.