

PENGEMBANGAN ALAT UKUR WAKTU REAKSI BERBASIS *MICROCONTROLLER*

Niluh Ketut Nita Permatasari, Agus Rusdiana, Yati Ruhayati

Program Studi Ilmu keolahragaan
Departemen Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi
Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan
Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 299 Bandung

Em@il: niluhketut.nitapermatasari@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan dalam penelitian ini ialah membuat alat pengukur waktu reaksi tangan berbasis *microcontroller*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R & D)*. Alat ini menggunakan 9 buah *push button*, *microcontroller*, *LCD* sebagai rangkaian utama. *LED* yang terdapat dalam *push button* akan memancarkan cahaya secara acak sebagai stimulus untuk direspon (tekan) lalu informasi dikirimkan ke *microcontroller* selaku otak pada alat ini untuk diolah dan kemudian ditampilkan pada *LCD* dalam bentuk timer dan banyaknya stimulus yang berhasil di tekan. Alat akan berhenti secara otomatis setelah 60 detik. Untuk menguji alat ini peneliti menggunakan 30 sampel yang dibagi menjadi 2 kelompok sampel masing-masing 15 orang laki-laki dan 15 orang perempuan. Sampel yang diambil merupakan mahasiswa Ilmu Keolahragaan Universitas Pendidikan Indonesia dengan menggunakan teknik *random sampling*. Hasil analisis uji coba menggunakan *SPSS 18* dengan sub menu *frequencies* untuk uji deskriptif, *One Sample Kolmogorov Smirnov Z* untuk uji normalitas, dan *Independen Sample t Test* untuk uji homogenitas dan perbandingan. Hasil analisis didapat jika kelompok laki-laki dan perempuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Alat ini memiliki nilai validitas sebesar 0,60 dan reliabilitas 0,624.

Kata kunci: Waktu reaksi, *microcontroller*, olahraga, pengembangan alat ukur

PENDAHULUAN

Teknologi merupakan suatu hal yang tidak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari di zaman modern seperti saat ini. Tak terkecuali dalam bidang olahraga. Teknologi memiliki peran penting untuk membantu kemajuan pencapaian prestasi, hal ini dikemukakan oleh Menteri Pemuda dan Olahraga Roy Suryo (2013) bahwa “pencetak prestasi olahraga saat ini tidak hanya bisa berdasarkan bakat olahraga saja, tapi juga wajib dipadukan dengan teknologi sains”.

Negara yang melibatkan teknologi dalam pelaksanaan olahraga cenderung memiliki prestasi yang lebih maju, hal ini bisa terjadi karena alat yang berteknologi tinggi memiliki tingkat keakuratan lebih tinggi dibandingkan

alat manual. Sayangnya keterlibatan teknologi dalam dunia olahraga belum sepenuhnya bisa diterima di semua negara, karena alat-alat yang berteknologi canggih memiliki harga yang tidak murah.

Oleh karena itu mahalnya alat-alat berteknologi canggih menyebabkan cara dan alat manual masih digunakan. Indonesia merupakan salah satu negara yang masih menggunakan cara dan alat manual untuk mengukur dan melatih atlet.

Kondisi fisik merupakan bagian penting yang harus dimiliki oleh seorang atlet. Komponen kondisi fisik salah satunya adalah reaksi. Kecepatan reaksi menurut Imanudin, I (2008, hlm 112) ialah waktu dari terjadinya rangsangan. Maka dari itu ketika seseorang

memiliki waktu reaksi yang baik akan membuat atlet tersebut lebih cepat merespon segala stimulus yang datang. Reaksi terbagi atas 2 jenis, yakni reaksi tunggal dan reaksi majemuk. Reaksi tunggal ialah reaksi yang muncul dari seseorang untuk merespon stimulus dengan arah yang sudah diketahui sebelumnya dengan waktu secepat-cepatnya dan reaksi majemuk ialah reaksi yang muncul dari seseorang untuk merespon stimulus dengan arah yang belum diketahui sebelumnya dengan waktu secepat-cepatnya. Salah satu kecepatan reaksi yang diperlukan ialah kecepatan reaksi tangan. Dimana tangan lah ekskutor untuk merespon stimulus yang datang.

Kecepatan reaksi tangan sangat diperlukan dalam beberapa cabang olahraga, sebagaimana besar reaksi tangan dalam cabang olahraga termasuk dalam reaksi majemuk, seperti contohnya pada olahraga tenis meja, bela diri dan lain-lainnya. Dalam olahraga tenis meja seperti yang dikatakan Sukamto, A (2011) "Dalam permainan tenis meja, gerakan-gerakan yang dilakukan untuk memukul bola secara cepat dan tepat memerlukan kecepatan reaksi lengan untuk mengantisipasi bola",

Kerugian yang akan terjadi jika seorang atlet beladiri atau atlet lainnya tidak memiliki waktu reaksi ialah kehilangan kesempatan untuk merespon stimulus yang datang, dalam Sukamto, A (2011) mengatakan:

"Keterlambatan melakukan reaksi terhadap bola yang datang dapat menyebabkanantisipasi kurang akurat sehingga pukulan yang dilakukan tidak sempurna atau tidak terarah, tersangkut di net, dan keluar lapangan permainan".

Di Indonesia tes yang umum digunakan untuk mengukur waktu reaksi tangan ialah tes tangkap penggaris, baik tes reaksi tunggal maupun reaksi majemuk, padahal jelas tes ini merupakan tes reaksi tunggal karena arahnya terlihat dan terprediksi, lalu kenyataan dilapangan serangan muncul berkali-kali dan berulang, namun tes ini hanya dapat mengetes satu kali reaksi. Selain itu tes ini merupakan tes cara manual, tes ini dapat berpeluang *human*

error cukup tinggi karena penggaris yang digunakan biasanya berbeda massa jenisnya, contoh penggaris besi/kayu dan lainnya.

Alat olahraga berteknologi canggih untuk mengukur waktu reaksi majemuk adalah *Batak Reaction Time*. Alat ini menjadi rekomendasi para pelatih dunia untuk mengetes dan meningkatkan waktu reaksi dengan menggunakan konsep nyala tombol yang berulang atau acak dan dihitung menggunakan standar waktu dengan hasil langsung tercatat pada *LCD*. Namun, kendalanya ialah alat ini masih cukup mahal.

Alat ukur waktu reaksi berteknologi tinggi memiliki harga yang mahal, namun bukan artinya kita menutup mata terhadap teknologi dan kecanggihan alat saat ini, dengan didasari pentingnya waktu reaksi tangan dalam olahraga dan kemajuan alat berbasis teknologi, peneliti berusaha untuk membuat sebuah alat yang pengukur waktu reaksi tangan dengan mengembangkan alat yang sudah ada dengan harga lebih murah, bisa dibawa kemana-mana, akurat, aman digunakan oleh semua kalangan, dan menggunakan sistem berbasis *microcontroller* yang akan menampilkan hasilnya di *LCD*. Selain mengukur reaksi tangan alat inipun memiliki manfaat lain seperti meningkatkan koordinasi mata-tangan dan stamina. Maka dari itu keberadaan alat-alat canggih seperti ini harus diupayakan agar dunia olahraga terus bertambah maju.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggris dikenal dengan *Research and Development (R & D)*. Penelitian dilakukan di laboratoium FPOK Universitas Pendidikan Indonesia dengan melibatkan 30 Mahasiswa Ilmu Keolahragaan UPI sebagai sampel. Partisipan berkisar pada usia 20-23 tahun.

Hasil penelitian ini yaitu sebuah produk baru, peneliti akan menjelaskan secara deskriptif mengenai rangkaian, sistem kerja.

Validasi alat akan dilakukan oleh ahli olahraga dan elektro, hasil uji validitas ini merupakan hasil dari penilaian ahli tersebut terkait keefektifitasan dan kelayakan penggunaan alat ini. Hasil uji coba akan ditampilkan dalam bentuk tabel yang berisi tentang skor sampel dalam percobaan, lebih dari itu peneliti akan memaparkan hasil dari uji coba berupa perbandingan waktu reaksi tangan antara sampel laki-laki dan perempuan.

Untuk menguji hasil tersebut peneliti menggunakan SPSS sebagai alat untuk mempermudah perhitungan statistik. Sub menu yang digunakan yaitu statistik *frequencies* untuk perhitungan data deskriptif, uji normalitas menggunakan *One Sample Kolomogorov Smirnov Test*, Uji homogen menggunakan uji *levene*, dan jika data normal dan homogen analisis perbedaan menggunakan *Independent Sample t Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah menghasilkan sebuah alat pengukur waktu reaksi tangan berbasis *microcontroller*. Alat ini memiliki fungsi untuk mengukur kecepatan reaksi tangan seseorang dalam merespon stimulus. Terdiri atas rangkaian utama yaitu 9 buah *push button*, *microcontroller arduino uno*, *LCD*.



Gambar 1. Alat Ukur Waktu Reaksi Tangan berbasis Microcontroller

Tabel 1 Kriteria penilaian alat ukur waktu reaksi tangan berbasis *microcontroller*
(Sumber : Peneliti)

Catatan : Skor merupakan jumlah stimulus yang dapat ditekan oleh sampel.

Skor	Kriteria
0-20	Sangat Kurang
21-40	Kurang
41-60	Cukup
61-80	Baik
81-100	Sangat baik

Alat ini akan berjalan jika dialiri listrik, jika hal itu terpenuhi maka *LCD* akan menyala secara otomatis. Untuk memakainya diharuskan menekan salah satu tombol, setelah itu *LED* yang berada di dalam *push button* akan menyala bergantian secara otomatis sebanyak 100 kali dalam 60 detik. Ketika *LED* dalam *push button* menyala sampel bertugas untuk menekannya satu persatu dengan cepat, informasi banyaknya tombol yang ditekan akan ditransfer kepada *microcontroller* selanjutnya diteruskan kepada *LCD* yang akan menampilkan hasil percobaan. Alat ini akan senantiasa berhenti setelah waktu habis yakni 60 detik.

Hasil dari rata-rata kelompok laki-laki yaitu 57 dengan skor rata-rata tertinggi diperoleh oleh subjek 9 yaitu 81 dan skor terendah didapatkan oleh subjek 3, dan untuk kelompok perempuan didapatkan rata-rata yaitu 60 dengan skor tertinggi yaitu 79 diperoleh oleh subjek 12 dan terendah yaitu subjek 3 yaitu 41. Melihat kedua rata-rata kelompok diatas bisa kita dapatkan jika kelompok sampel perempuan lebih tinggi dari pada laki-laki, namun baik kelompok laki-laki dan perempuan keduanya berada pada kriteria cukup sekitar rentang 40-60. Selanjutnya peneliti akan mengukur perbedaan waktu reaksi tangan kedua kelompok tersebut.

Menggunakan derajat kepercayaan 95 % atau peluang kesalahan 0,05. Pada hasil data uji coba alat ukur waktu reaksi tangan tangan nilai signifikansi dari skor ialah 0.536 maka

dinyatakan normal. Uji homogenitas menghasilkan nilai signifikansi yaitu 0.622 yang berarti data homogen karena nilai signifikansi > 0.05 . Untuk menguji perbedaan waktu reaksi peneliti menggunakan *Independent Sample t Test*, dan hasilnya ialah $p = 0,381 > 0,05$ dan $t \text{ hitung } (-0,890) < t \text{ tabel } (2,048)$ maka H_0 diterima, yaitu tidak terdapat perbedaan rata-rata skor antara kelompok laki-laki dan perempuan.

Dalam uji coba yang telah dilakukan kepada 30 sampel 15 sampel laki-laki dan 15 sampel perempuan, didapatkan hasil jika rata-rata skor kelompok perempuan lebih besar dari pada laki-laki yakni 60 dan laki-laki 57. Namun, Jika dihitung secara statistik maka Tidak ada perbedaan perolehan skor waktu reaksi antara sampel perempuan dan laki-laki. Temuan ini menjelaskan perbedaan jenis kelamin bukanlah faktor cepatnya reaksi, Seperti yang diungkapkan oleh Jevasand Yan (2001) dalam artikel California Training Institute menyebutkan "*reported that age related deterioration in reaction time was the same in men and women*". Disebutkan jika dalam usia semakin bertambah waktu reaksi sama antara laki-laki dan perempuan. Salah satu diantaranya karena kontraksi otot laki-laki dan perempuan itu sama hal ini disebutkan oleh Botwinick and Thompson (1966) "*Muscle contraction times were the same for males and females*", Botwinick dan Thompson (1966) mengatakan jika "waktu kontraksi otot antara laki-laki dan perempuan adalah sama".

Alat ini memiliki validitas sebesar 0,60 termasuk pada kategori cukup, dan realibilitasnya sebesar 0,624 tinggi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan. Pertama, alat ukur waktu reaksi berbasis *microcontroller* merupakan alat yang

memiliki berbagai komponen utama. Mulai 9 *push button* sebagai tombol yang akan memancarkan cahaya sebagai stimulus untuk segera direspon oleh sampel. Percobaan dilakukan selama 60 detik dengan nyala stimulus berjalan otomatis, informasi stimulus yang berhasil direspon oleh sampel akan dikirimkan ke *microcontroller*, selanjutnya diolah dan diterjemahkan kedalam bentuk data dan ditampilkan dalam LCD. Alat ini terbuat dari bahan-bahan yang mudah didapatkan, dan bobotnya termasuk ringan. Hal ini menjadikan biaya pembuatan alat bisa lebih murah dan mudah dibawa kemana-mana. Sehingga diharapkan bisa membuat olahraga Indonesia semakin maju dengan alat berteknologi. Kedua, tidak terdapat perbedaan waktu reaksi antara kelompok laki-laki dan kelompok perempuan. Ketiga, validitas alat dan tes ini ialah 0,60 dan realibilitasnya ialah 0,624

Beberapa saran peneliti bagi penelitian selanjutnya ialah peneliti harus membuat *cassing* alat ukur waktu reaksi lebih baik lagi. Terbuat dari bahan yang lebih kuat karena bahan sebelumnya mudah rusak seperti memakai *stainles*, *Push button* yang digunakan masih menggunakan *push button* yang memiliki tingkat kepekaan rendah, kepedepannya harus diperbaiki dengan *button* yang lebih baik atau bahkan sistem *touch screen*, program bisa lebih banyak, penambahan *microcontroller* harus diupayakan seperti waktu yang beragam dari mulai 30 detik, 60 detik dan lain-lainnya, dilakukan penelitian perbandingan efektivitas alat ini dengan tes sebelumnya seperti tes tangkap penggaris, lebih baik dibandingkan dengan *batak reaction time*, dilakukan penelitian terhadap sampel atlet, penderita tuna darsa, membandingkan reaksi dari jenjang usia, aktivits dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

Coskun, Betul dkk. (2014) The compaison of reaction times of karate athletes according to age, gender and status, Vol XIV, hlm. 97-101

- Imanudin, I. (2008). Ilmu kepelatihan. Bandung : FPOK UPI
- California Training Institute. (t.t). Factors affecting reaction time Diakses dari <http://www.cti-home.com/wp-content/uploads/2014/01/Factors-Affecting-Reaction-Time1.pdf>
- Keswara, R. (2013) Kombinasi olahraga & teknologi sains picu Prestasi. [Online]. Diakses dari <http://nasional.sindonews.com/read/773038/15/kombinasi-olahraga-teknologi-sains-picu-prestasi-1376934742>
- Limited, Q. (2011). Batak Pro. [Online]. Diakses dari: batak.com
- Limited, Q. (2013). Batak Lite. [Online]. Diakses dari: www.bataklite.com/
- Limited, Q. (2011). Batak Micro. [Online]. Diakses dari www.batak.com
- Sukamto, A. (2011). Hubungan kekuatan lengan, kelincahan, dan kecepatan reaksi tangan dengan kemampuan bermain tenis meja pada siswa SMP Negeri 2 Kabupaten Gowa.(3)
- Ysa. (2012). Ini penyebab teknologi Indonesia tertinggal oleh Singapura dan Malaysia. [Online]. Diakses dari: <http://www.rmol.co/read/2012/12/13/89702/Ini-Penyebab-Teknologi-Indonesia-Tertinggal-oleh-Singapura-dan-Malaysia->