



# ALAT UKUR REAKTIF AGILITY BERBASIS SENSOR PADA PERMAINAN NET GAME



Tomoliyus  
Abdul Alim  
Ucok Hasian Refiater  
Hary Widodo

# **ALAT UKUR REAKTIF AGILITY BERBASIS SENSOR PADA PERMAINAN NET GAME**

**Tim Penyusun:**

**Tomoliyus, Abdul Alim, Ucok Hasian Refiater, Hary Widodo**



PC 02073-23

# **ALAT UKUR REAKTIF AGILITY BERBASIS SENSOR PADA PERMAINAN NET GAME**

**Tim Penyusun:**

**Tomoliyus, Abdul Alim, Ucok Hasian Refiater, Hary Widodo**

PENERBIT POHON CAHAYA (Anggota IKAPI)

Jl. S. O. 1 Maret (Jl. Bantul) No. 55-57

Yogyakarta 55141

Telp. (0274) 381063

E-mail: [pohoncahaya@pohoncahaya.com](mailto:pohoncahaya@pohoncahaya.com)

Website: [www.pohoncahaya.com](http://www.pohoncahaya.com)

Cetakan I : November 2023

viii + 56 hlm; 14,8x21 cm

ISBN: 978-602-4914-22-6

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip dan memublikasikan

sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin dari penerbit.

Dicetak oleh:

PERCETAKAN POHON CAHAYA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah, Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan buku *Alat Ukur Reaktif Agility berbasis Sensor pada Permainan Net Game* dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini merupakan bagian dari penelitian Pendanaan dari DRTPM.

Buku ini berisi informasi dan langkah-langkah melakukan pengukuran kesiapan teknologi bagi kelompok permainan *net game*. Kesiapan teknologi (*technology readiness*) dimaksudkan sebagai alat ukur ketangkasan suatu atlet kelompok *net game* dalam menghadapi setiap kegiatan pertandingan. Kelompok permainan *net game* meliputi tenis, tenis meja, bulu tangkis dan bola voli.

Sasaran buku ini adalah para pelatih olah raga, atlet, guru olah raga, khususnya olah raga kelompok *net game* untuk mengukur hasil latihan fisik khusus kemampuan reaktif *agility*. Panduan ini diharapkan sebuah alat ukur dapat mengetahui kondisi kesiapan teknologinya yaitu kemampuan reaktif *agility*, serta dapat mempersiapkan strategi untuk meningkatkan kemampuannya dalam melakukan persaingan di dalam pertandingan.

Kami sangat menyadari bahwa penyusunan buku ini masih perlu ditingkatkan. Oleh karenanya saran dan masukan sangat kami perlukan dalam penyempurnaan Buku Panduan ini di masa mendatang. Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan Buku Panduan ini. Semoga upaya yang telah dilakukan ini dapat mendorong peningkatan prestasi kelompok olahraga net game. Aamiin ya rabbal ‘alamin.

Yogyakarta, 2023

**Tim Penyusun**

# DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	v
Daftar Gambar .....	vi
BAGIAN I PENDAHULUAN .....	1
1. Tujuan Pembuatan Buku Panduan .....	1
2. Deskripsi Alat Ukur Reaktif Agility Permainan Net .....	2
BAGIAN II ALAT UKUR REAKTIF AGILITY .....	19
1. Peralatan Alat Ukur Reaktif Agility .....	19
2. Komponen Alat Ukur Reaktif Agility .....	25
3. Langkah-Langkah Penggunaan Alat Ukur .....	32
4. Petunjuk Melakukan Analisa Hasil Alat Ukur .....	36
5. Petunjuk Pembacaan Hasil Alat Ukur .....	42
BAGIAN III PENUTUP .....	47
Daftar Pustaka .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tenis Lapangan.....	4
Gambar 2.	Tenis Meja.....	4
Gambar 3.	Bulutangkis.....	5
Gambar 4.	Bolavoli.....	5
Gambar 5.	Lampu Indikator.....	19
Gambar 6.	Tombol <i>Start</i> .....	20
Gambar 7.	Tombol Biru.....	21
Gambar 8.	Tombol Merah.....	22
Gambar 9.	Tombol Hijau.....	23
Gambar 10.	Tombol Kuning.....	24
Gambar 11.	Wemos D1 Mini.....	26
Gambar 12.	Pengisi daya TP4056.....	27
Gambar 13.	Baterai isi ulang Li-ion.....	27
Gambar 14.	Tombol Sensor.....	28
Gambar 15.	PCB.....	29
Gambar 16.	Tombol On/Off dan Buzzer Speaker.....	29
Gambar 17.	Lampu Led RGB.....	30
Gambar 18.	Sistem Manajemen Baterai (BMS).....	31
Gambar 19.	Rangkaian Input Unit untuk Komponen 1 hingga 5.....	32
Gambar. 20.	Desain Alat ukur Reaktif <i>Agility</i> Berbasis Sensor..	33
Gambar 21.	Tampak depan 1.....	35
Gambar 22.	Tampak depan 2.....	35

Gambar 23.	Tampak belakang 1.....	36
Gambar 24.	Tampak belakang 2.....	36
Gambar 25.	Aplikasi Excel.....	37
Gambar 26.	Langkah pertama, pemasangan alat penghubung....	37
Gambar 27.	Langkah kedua, pengkoneksian aplikasi yang belum terkoneksi.....	38
Gambar 28.	Langkah ketiga, pengkoneksian laptop dengan alat ukur reaktif <i>agility</i> .....	38
Gambar 29.	Langkah keempat, pengkoneksian laptop dengan alat ukur reaktif <i>agility</i> .....	39
Gambar 30.	Langkah kelima, pengkoneksian laptop dengan alat ukur reaktif <i>agility</i> .....	40
Gambar 31.	Langkah keenam, aplikasi Excel terkoneksi dengan alat ukur reaktif <i>agility</i> .....	41
Gambar 32.	Tampilan awal.....	42
Gambar 33.	Hasil kategori pelaksanaan tes.....	42
Gambar 34.	Hasil kategori pelaksanaan tes.....	44



# BAGIAN I

## PENDAHULUAN

Bagian Pendahuluan ini menerangkan tujuan pembuatan buku panduan yang dapat bermanfaat untuk memberikan petunjuk penggunaan Alat Ukur Reaktif *Agility* berbasisi Sensor pada Permainan Net Game bagi pengguna. Selanjutnya dijelaskan pula mengenai deskripsi umum dari alat ukur Alat Ukur Reaktif *Agility* berbasisi Sensor pada Permainan Net Game, apa maksud, fungsi dan tujuan dari alat ukur ini. Bagian terakhir adalah menjelaskan tentang definisi dan singkatan yang digunakan dalam buku panduan ini.

### **1. TUJUAN PEMBUATAN BUKU PANDUAN**

Buku Panduan ini dibuat untuk memandu pemakai dalam melakukan pengukuran reaktif agility olahraga kelompok permainan net game. Buku Panduan ini disusun secara mudah digunakan, sehingga diharapkan pemakai dapat melakukan pengukuran secara tepat, mudah, dan independen.

Buku Panduan ini terdiri atas 3 (tiga) bagian utama, yaitu: Bagian Pendahuluan, Bagian Isi dan Bagian Penutup.

- ◆ Bagian Pendahuluan berisi: Tujuan Pembuatan Buku Panduan, Deskripsi Umum Alat Ukur rektif agility.
- ◆ Bagian Isi berisi tentang: Langkah-langkah Penggunaan Alat Ukur, Petunjuk Pembacaan Hasil Alat Ukur, Petunjuk Melakukan Analisa Hasil Alat Ukur
- ◆ Bagian Penutup berisi tentang Kesimpulan.

## **2. DESKRIPSI ALAT UKUR REAKTIF AGLITY PERMAINAN NET**

### **a. Permainan Net (Net Game)**

Beberapa ahli menyatakan permainan net meliputi tenis, tenis meja, bulu tangkis, dan bola voli (Griffin, 2007: 10; Grehaigne, 2005: 3; Memmert, D. & Harvey, S, 2008; dan Lund, 2010: 225). Permainan tenis meja, tenis meja, bulu tangkis, dan bola voli memiliki masalah dalam taktik seperti taktik mencetak skor dan mencegah skor. Masalah dalam mencetak skor meliputi menciptakan ruang untuk menyerang, memanfaatkan ruang untuk menyerang. Mencegah skor meliputi menjaga ruang, mempertahankan skor, dan mengembalikan bola. Untuk menciptakan skor dan mempertahankan skor dalam permainan net diperlukan keterampilan dasar (base), pengambilan keputusan (decisionmaking), keterampilan eksekusi (implementation skill), dukungan (support), penandaan (care), penutup (cover), dan penyesuaian ( penyesuaian) (Lund, 2010: 225; Griffin, 2007:220). Dari tujuh aspek permainan net yang telah diuraikan di atas, komponen yang paling penting adalah atlet mampu melakukan proses dan produk keterampilan agar efisien dan efektif

(skill execution) serta mampu berpikir efektif dalam mengambil keputusan yang tepat setelah mendapatkan stimulus untuk memilih atau mengeksekusi gerakan dengan bola dalam sesuai dengan kondisi permainan (pengambilan keputusan), dan dikembalikan ke posisi setelah menerima dan mengembalikan bola (base).

Permainan net sebenarnya harus diakui sebagai olahraga yang sangat menarik dan atraktif. Permainan net meliputi tenis, tenis meja, bulutangkis dan bolavoli dikenal sebagai olahraga dengan tingkat kecepatan yang paling tinggi dibandingkan dengan olahraga sejenis yaitu sepak bola dan bola basket, juga adanya smash yang sangat cepat dan dibutuhkan kecermatan yang tinggi. Hal ini disebabkan karena ukuran lapangan yang bisa dikatakan relatif sempit untuk sebuah permainan. Oleh karena itu tidaklah mengherankan jika adu ofensive dan defence saling beradu maka permainan net dijamin tidak kalah aktraktif dan menarik dengan olahraga-olahraga populer lainnya seperti sepak bola, dan lain sebagainya. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa untuk mencapai tingkatan yang maksimal, bahkan untuk sekedar memainkan bola secara mendasar bukanlah persoalan yang mudah, bahkan bisa dikatakan cukup sulit. Akibatnya permainan net ( tenis, tenis meja, bulutangkis dan bolavoli) membutuhkan pelatihan yang teratur dan sitematik dan alat ukur yang tepat untuk menilai hasil pelatihan.



Gambar 1. Tenis Lapangan



Gambar 2. Tenis Meja



Gambar 3. Bulutangkis



Gambar 4. Bolavoli

## **b. Konsep Alat Ukur Reaktif Agility**

### **1) Waktu Reaksi**

*Reactive agility* merupakan kemampuan gabungan antara waktu reaksi dan *agility*. Waktu reaksi adalah jeda waktu antara seseorang yang diberi stimulus hingga terbentuk repons motorik terhadap stimulus tersebut (Gavkarke Ajay, 2013). Waktu reaksi adalah interval antara penerimaan suatu stimulus terhadap respon motorik secara sadar (Gayen Arup, 2014). Selain itu, juga Bempa (2015) menyatakan bahwa waktu reaksi adalah jarak waktu antara pemberian timulus kepada seseorang sampai terjadinya reaksi otot pertama kali atau terjadinya gerakan yang pertama kali.

Berdasarkan dari konsep waktu reaksi (RT) tersebut maka dapat dinyatakan bahwa waktu reaksi adalah ukuran kecepatan organisme merespons beberapa jenis stimulus. Dengan kata lain, waktu reaksi adalah sebagai interval waktu antara penyajian stimulus dan munculnya respons sukarela yang sesuai pada subjek. Proses waktu reaksi dimulai dari adanya stimulus kemudian sistem saraf mengenali stimulus. Neuron kemudian menyampaikan pesan ke otak. Pesan tersebut kemudian berjalan dari otak ke sumsum tulang belakang yang kemudian mencapai tangan dan jari seseorang. Neuron motorik kemudian memberi tahu tangan dan jari bagaimana bereaksi, sedangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi rata-rata waktu reaksi manusia antara lain usia, jenis kelamin, tangan kiri atau kanan, penglihatan sentral versus perifer, latihan, kelelahan, puasa, siklus pernapasan, tipe kepribadian, olahraga, dan kecerdasan subjek (Karia RM. dkk, 2012; Nikam LH, Gadkari JV, 2012).

Menurut beberapa pendapat ada 3 jenis tes waktu reaksi yaitu (1) tes waktu reaksi sederhana, (2) tes waktu reaksi pengakuan (rekognisi) dan (3) tes waktu reaksi pilihan (Badwe N, 2012; Shelton J, Kumar GP, 2010; Ghuntla TP dkk., 2012). Tes Waktu reaksi sederhana adalah satu stimulus satu respon. Misalnya, jika melihat cahaya tekan tombol waktu. Tes Waktu reaksi rekognisi adalah waktu reaksi yang responnya telah tertentu khusus untuk rangsang sesuai pilihan probandus. Dengan kata lain, beberapa stimulus yang harus ditanggapi dan ada yang tidak ditanggapi. Misalnya, stimulus warna merah, kuning, hijau dan sebagainya. Probandus hanya merespon jika warna yang ditunjukkan sesuai pilihan probandus. Tes waktu reaksi rekognisi terdiri dari rangsang beragam, tapi responnya 1 jenis seperti reaksi sederhana. Tes waktu reaksi pilihan terdiri dari rangsang yang beragam dan respon juga beragam, misalnya berbagai stimulus warna, angka atau huruf.

## 2) Agility

*Agility* merupakan salah satu kemampuan terpenting untuk meningkatkan prestasi dalam olahraga kelompok permainan net yaitu tenis, tenis meja, bulutangkis dan bolavoli (Meng & Lee, 2014). Beberapa teori telah menjelaskan apa yang dimaksud *agility*, sebagai berikut:

- Agility secara umum kemampuan mengubah tubuh secara cepat dan tepat tanpa kehilangan keseimbangan (Spittle, M, 2013). Bergerak dengan cepat atau mengubah arah dengan cepat tanpa kehilangan keseimbangan (Warren B. You et al., 2015).

- Agility adalah gerakan seorang atlet bergerak cepat tanpa jatuh (Frederick, M F A 2014). Agility merupakan kemampuan gerak tubuh dengan cepat tanpa kehilangan keseimbangan (K Azmi and N W Kusnanik, 2018: 947).
- Agility adalah suatu gerakan yang secara cepat terhadap dalam olahraga tanpa kehilangan keseimbangan tubuh (Kibele et al.,2015: 885–887).
- Agility merupakan perubahan gerakan yang secara cepat dengan dinamis tanpa kehilangan keseimbangan tubuh (Issam Makhoul et al., 2018).
- Agility adalah kemampuan untuk mengubah arah ke depan, ke samping, ke belakang dengan cepat yang dilakukan bersama-sama dengan gerakan lainnya tanpa kehilangan keseimbangan (Padrón et al., 2020).
- Kertamanah (2003: 2) menjelaskan bahwa agility adalah irama serta penempatan bola lawan datang dengan tidak menentu, menggerakkan langkah kaki untuk memukul serta melancarkan teknik kemahiran seseorang pada batas yang semaksimal mungkin.
- Agility merupakan kemampuan mengubah posisi tubuh atau arah gerakan tubuh dengan cepat ketika sedang bergerak cepat, tanpa kehilangan keseimbangan atau kesadaran orientasi terhadap posisi tubuh (Gusti, 2015).
- Agility merupakan salah satu komponen fisik yang banyak dipergunakan dalam olahraga, Agility pada umumnya

didefinisikan sebagai kemampuan mengubah arah secara efektif dan cepat, sambil berlari hampir dalam keadaan penuh (.Raya, M. A. et al., 2013.).

- Agility diidentifikasi sebagai perubahan arah dengan cepat kinerja olahraga. Dengan kata lain, dapat diidentifikasi sebagai tubuh mengubah posisi sebagai reaksi terhadap rangsangan yang terjadi (Afyon, 2017). Agility juga didefinisikan sebagai gerakan tubuh yang cepat dengan perubahan kecepatan atau arah sebagai respons terhadap rangsangan.
- Agility adalah kapasitas seseorang untuk mengontrol posisi dan gerakan dengan cepat. Holmberg (Zannah & Reziyah, 2022) menjelaskan bahwa Agility adalah salah satu bentuk gerakan yang membutuhkan seseorang atau pemain untuk bergerak cepat dan berubah arah dan lincah.
- Agility adalah kemampuan untuk menggerakkan posisi tubuh dengan cepat, efektif, dan secara sadar, dan membutuhkan integritas keterampilan gerak dengan menggunakan kombinasi keseimbangan, koordinasi, kecepatan, refleks, kekuatan, daya tahan, dan stamina (Chen & Lin, 2012; Pratama et al., 2018).
- Agility adalah kemampuan dalam merubah arah dalam posisi tertentu. Seorang yang mampu merubah arah yang berbeda dengan kecepatan tinggi dan koordinasi gerak yang baik, berarti memiliki agility yang cukup tinggi (Mutaqin et al., 2017).
- Agility adalah kemampuan tubuh untuk mengubah arah gerakan secara mendadak dalam kecepatan yang tinggi (Mutaqin, Hariyanto, & Sudjana, 2017).

Berdasarkan konsep *agility* tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa *agility* adalah kemampuan sebagian tubuh dalam mengubah arah secara mendadak dalam kecepatan tinggi.

Pengujian kelincihan sulit untuk diukur karena merupakan komponen fisik yang dipengaruhi oleh banyak faktor (internal dan eksternal), dan terdapat kesulitan dalam memberikan pengujian dengan ketidakpastian yang cukup untuk mereplikasi kondisi permainan dan ketelitian yang cukup dalam protokol untuk pengujian tersebut. dapat diandalkan.

Mengingat hal ini, banyak tes yang digunakan untuk mengukur ketangkasan mengevaluasi kapasitas fisik lainnya dalam olahraga, seperti kapasitas untuk perubahan arah dan koordinasi yang direncanakan sebelumnya. Dari perspektif ini, literatur memiliki banyak tes evaluasi, seperti 5–0–5 *agility* (Draper, J.A.; Lancaster, M.G, 1985) *pro agility* (Harman, E.; et al., 2000), tes *agility* yaitu *arrowhead agility Test* (Rago et al., 2020), *ladder Agility test* (Smits et al., 2019), *pre-planned agility tests* (Simonek et al., 2016), *illinois agility test* (Raya et al., 2013).

### **3) Reaktif Agility**

- Reaktif Agility adalah sebagai gerakan seluruh tubuh yang cepat dengan perubahan kecepatan atau arah dalam menanggapi stimulus. Pengertian ini didasarkan pada model yang membagi reaktif *agility* menjadi dua komponen, yaitu perubahan kecepatan arah serta persepsi dan proses pengambilan keputusan tanpa kehilangan keseimbangan (Chaouachi et al., 2012).
- Reaktif *agility* adalah sebagai gerakan seluruh tubuh yang cepat dengan perubahan kecepatan atau arah dalam menanggapi stimulus (Veale et al., 2010)

- Reaktif agility adalah gabungan agility, persepsi dan pengambilan keputusan atau waktu reaksi (Sheppard, J. M., et al., 2006).
- Reactive agility merupakan kemampuan gabungan antara waktu reaksi dan agility. Waktu reaksi adalah jeda waktu antara seseorang yang diberi stimulus hingga terbentuk repons motorik terhadap stimulus tersebut (Gavkarke Ajay, 2013).
- Reaktif agility adalah kemampuan mengantisipasi serta pemungutan kepastian saat merespon gerakan (Young & Rogers, 2014).
- Reaktif agility adalah kemampuan mengantisipasi dan pengambilan keputusan dengan perubahan kecepatan atau arah dalam menanggapi rangsangan (Henry et al., 2012).

Berdasarkan dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa reaktif *agility* adalah gabungan antara kemampuan *agility* dan waktu reaksi. Dengan kata lain reaktif *agility* adalah kemampuan sebagai tubuh mengubah arah dengan cepat setelah mendapat stimuls yang tidak menentu.

#### **4) Alat Ukur**

Dalam psikometri alat ukur juga dinamakan instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengumpulkan data. Pengukuran (*measurement*) adalah proses pemberian angka atau usaha memperoleh deskripsi numerik dari suatu tingkatan peserta didik atau atlet setelah mencapai karakteristik tertentu. Arifin, (2013) juga menyatakan bahwa pengukuran merupakan proses penetapan angka terhadap proses gejala menurut aturan tertentu. Pengukuran dalam belajar dan berlatih bisa bersifat kuantitatif maupun kualitatif.

Kuantitatif hasilnya berupa angka sedangkan kualitatif hasilnya berupa pernyataan sangat baik, baik, cukup, kurang.

Mardapi (2018) menyebutkan bahwa pengukuran berdasarkan dari jawaban terbagi menjadi dua yaitu tes dan non tes. Tes adalah pengukuran yang dari instrumen yang respon memiliki kriteria benar dan salah, sedangkan non tes adalah instrumen yang digunakan menunjukkan pendapat, pandangan atau harapan seseorang terhadap sebuah objek yang diukur.

## **5) Alat Ukur Reaktif Aglity Permainan Net**

Reactive *agility* merupakan bagian yang terpenting dalam komponen kebugaran-keterampilan yang harus menjadi bagian dari alat ukur standar fisiologis untuk kelompok olahraga *net game* dan merupakan salah satu indikator kinerja utama dalam kelompok olahraga *net game*. Alat ukur reaktif *agility* adalah alat ukur untuk menilai kemampuan mengubah arah tubuh secara cepat dan tepat tanpa kehilangan keseimbangan dan menilai kecepatan waktu dari awal hingga akhir respons motorik. Dengan kata lain *agility* lebih terkait dengan skil, sedangkan waktu reaksi terkait dengan elemen perseptual dan pengambilan keputusan *agility*. Gabungan *agility* dan waktu reaksi dinamakan reactive *agility* (Fiorilli G., et al., 2017).

Penilaian reactive *agility* memiliki peranan yang sangat penting dalam pelatihan (Danardono, et al., 2023) pada kelompok olahraga net game yaitu tenis, tenis meja, bola voli dan bulutangkis. Penilaian reactive *agility* akan memberikan manfaat terhadap pencapaian hasil pelatihan kinerja atlet, yang memerlukan gerakan cepat dan berpindah arah dengan cepat dalam mengantisipasi bola dari lawan (Scanlan A.T , et al., 2016; Lockie R.G et al., 2013; Morland, B , et al., 2013).

#### **d. Alat Ukur yang Dikatakan Baik**

Ciri alat ukur yang baik adalah:

- Validitas
- Reliabilitas
- Praktis
- Validitas

Validitas merujuk pada ketepatan (*appropriateness*), kebermaknaan (*meaningfull*), dan kemanfaatan (*usefulness*) dari sebuah kesimpulan yang didapatkan dari interpretasi skor tes. Validitas mengarah kepada ketepatan interpretasi hasil penggunaan suatu prosedur evaluasi sesuai dengan tujuan pengukurannya. Validitas merupakan suatu keadaan apabila suatu alat ukur penilaian dapat mengukur apa yang sebenarnya harus diukur secara tepat. Seperti contoh, suatu alat ukur hasil pelatihan fisik dikatakan valid apabila alat ukur tersebut benar-benar mengukur hasil pelatihan fisik. Validitas alat ukur tidak semata-mata berkaitan dengan kedudukan alat ukur sebagai alat, tetapi terutama pada kesesuaian hasilnya, artinya sesuai dengan tujuan diselenggarakan dan dibuatnya alat ukur tersebut.

Selain itu dari pengertian validitas adalah aspek kecermatan pengukuran. Suatu alat ukur yang valid tidak hanya mampu menghasilkan data yang tepat akan tetapi juga harus memberikan gambaran yang cermat mengenai data tersebut. Cermat berarti bahwa pengukuran itu dapat memberikan gambaran mengenai perbedaan partikel sekecil- kecilnya di antara subjek yang satu dengan yang lain. Jenis validitas sebagai berikut:

### 1) Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas isi adalah konsep pembuatan alat ukur tes yang menekankan pada aspek sejauh mana tes yang dibuat bisa menjadi representatif dari materi-materi yang diajarkan atau dilatih. Dengan kata lain, validitas isi mengukur derajat kemampuan alat ukur tes dalam mengukur cakupan substansi elemen yang ingin diukur. Validitas isi dari suatu alat ukur hasil pelatihan dapat diperoleh setelah dilakukan penganalisaan, penelusuran atau pengujian terhadap isi yang terkandung dalam tes hasil pelatihan dan pembelajaran tersebut. Teknik pengujian validitas isi bisa menggunakan uji ahli dengan teknik delphi.

### 2) Validitas Konstruk (*Construct Validity*)

Validitas konstruk mengandung arti bahwa suatu alat ukur dikatakan valid apabila cocok atau sesuai dengan konstruksi teoritik dimana alat ukur itu di buat. Dengan kata lain sebuah alat ukur di katakan memiliki validitas konstruksi apabila soal-soalnya mengukur setiap aspek berfikir seperti yang di uraikan dalam tujuan pelatihan yang ada dalam program pelatihan.

Menurut Suryabrata (2000), validitas konstruk (*construct validity*) menyatakan sejauh mana skor-skor hasil pengukuran dengan suatu instrumen itu, merefleksikan konstruk teoretik yang mendasari penyusunan instrumen tersebut.

Pada umumnya sama *construct validity* dengan *logical validity* atau *validity by definition*. Suatu instrumen non tes mempunyai validitas konstruk, jika instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur gejala sesuai dengan yang didefinisikan. Misalnya untuk mengukur minat terhadap olahraga, perlu didefinisikan terlebih dahulu apa itu minat terhadap olahraga, demikian juga

untuk mengukur kemandirian latihan maka perlu terlebih dahulu didefinisikan mengenai apa itu kemandirian latihan. Setelah konsep atau defenisi itu diperoleh selanjutnya disiapkan alat ukur yang digunakan untuk mengukur minat terhadap olahraga sesuai definisi. Dalam hal ini, untuk melahirkan definisi tentu saja diperlukan teori-teori. Bila bangunan teorinya sudah benar, maka hasil pengukuran dengan alat pengukur yang berbasis pada teori itu sudah dipandang sebagai hasil yang valid. Namun demikian, walaupun secara teoritis dapat dikatakan sudah valid, pengujian secara empiris terhadap suatu alat ukur non-tes tetap diperlukan untuk mengungkap seberapa jauh setiap variabel yang akan diukur dapat dijelaskan oleh setiap dimensi dalam alat ukur yang telah disusun

### 3) Validitas Kriteria (*Criterion-Related Validity*)

Validitas berdasarkan kriteria atau *criterion-related validity* merupakan sebuah ukuran validitas yang ditentukan dengan cara membandingkan skor-skor tes dengan kinerja tertentu pada sebuah ukuran luar atau yang lain. Ukuran luar ini pastinya harus memiliki hubungan secara teoritis dengan variabel yang di ukur oleh tes itu. Misalnya, tes inteligensi yang mngkin berkorelasi dengan rata-rata nilai akademis. Secara teoritis, antara inteligensi dan rata-rata nilai akademis memiliki focus yang sama.

Validitas kriteria terdiri dari:

- Validitas Pengukuran Setara (*Congruent Validity*)
- Validitas Pengukuran Serentak (*Concurrent*)
- Validitas Prediktif (*Predictive Validity*)

Validitas Pengukuran Setara (*Congruent Validity*) adalah jenis validitas ini ditetapkan dengan cara mengkorelasikan antara skor tes yang sedang disusun/dikembangkan dengan skor dari tes yang setara/sejenis.

Pada validitas pengukuran setara yang dijadikan tolok ukurnya adalah skor-skor tes yang sejenis yang sudah baku. Misalnya, dengan mengkorelasikan hasil tes intelegensi yang baru, yang akan divalidasi dengan skor tes inteligensi yang sudah baku.

Validitas Pengukuran Serentak (*Concurrent*) adalah jenis validitas yang ditetapkan dengan cara mengkorelasikan hasil skor tes yang sedang disusun dengan skor tes lain (yg tidak sejenis) yang saat pengetesannya dilakukan bersamaan atau hampir berdekatan waktunya (*minimal time*).

Tolok ukur pada validitas pengukuran serentak ini adalah skor tes yang tidak sejenis yang diasumsikan dapat mencerminkan aspek perilaku yang sedang dikembangkan tesnya, tetapi diberikan dalam waktu yang sama atau hampir bersamaan.

Validitas Prediktif (*Predictive Validity*) adalah jenis validitas ini ditetapkan dengan cara mengkorelasikan skor tes yang sedang disusun dengan kriteria yang menyangkut hasil karya atau prestasinya di masa yang akan datang.

- **Reliabilitas**

Reliabilitas adalah tingkat ketepatan, ketelitian atau keakuratan sebuah alat ukur. Menurut Suharsimi Arikunto (2010: 221), reliabilitas menunjukkan bahwa suatu alat ukur dapat dipercaya untuk digunakan

sebagai alat pengumpul data karena alat ukur tersebut sudah baik. Selain itu menurut Sugiyono (2012: 121) alat ukur itu reliabel apabila alat ukur tersebut digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa reliabilitas alat ukur adalah ketetapan atau keajegan alat tersebut dalam mengukur apa yang diukurnya. Artinya, kapan pun alat ukur tersebut digunakan akan memberikan hasil ukur yang sama.

Ada dua jenis reliabilitas yaitu

- Reliabilitas Stabilitas (*Stability Reliability*)
- Reliabilitas Ekuivalensi

**Reliabilitas Stabilitas** (*Stability Reliability*) adalah suatu alat ukur atau indikator memberikan jawaban yang sama/konsisten bila diujikan pada waktu yang berbeda.

**Reliabilitas Ekuivalensi** adalah suatu alat ukur dapat memberikan hasil yang sama/konsisten dengan pengukuran lain yang serupa atau pengukuran yang dilakukan oleh pengamat/peneliti lain yang menggunakan alat ukur yang sama

Uji reliabilitas suatu alat ukur yang bisa digunakan antara lain *test-retest*, ekuivalen, dan internal *consistency*.

- **Uji Reliabilitas test-retest**

Pengujian reliabilitas dengan test-retest dilakukan dengan cara mencobakan satu jenis alat ukur beberapa kali pada subjek (responden) yang sama. Reliabilitas alat ukur diukur dari koefisien korelasi

antara percobaan pertama dengan percobaan selanjutnya. Alat ukur dinyatakan reliabel jika koefisien korelasi positif dan signifikan. Korelasi antara hasil uji pertama dengan hasil uji selanjutnya diuji dengan korelasi Product Moment untuk mencari koefisien korelasinya.

- **Uji Reliabilitas Ekuivalen**

Pengujian reliabilitas dengan uji *equivalent* dilakukan dengan cara mencobakan alat ukur yang berbeda tetapi ekuivalen (sebanding/ sepadan). Percobaan dilakukan satu kali saja pada responden yang sama. Reliabilitas alat ukur diukur dari koefisien korelasi antara percobaan instrumen satu dengan percobaan alat ukur yang lainnya. Alat ukur dinyatakan reliabel jika koefisien korelasi positif dan signifikan.

- **Uji Reliabilitas internal consistency**

Pengujian reliabilitas dengan uji *internal consistency*, dilakukan dengan cara mencobakan alat ukur sekali saja pada subjek penelitian. Pengujian ini dapat dilakukan dengan teknik belah dua (split half) dari Spearman Brown, KR 20, KR 21, atau dengan teknik Alfa Cronbach. Hasil pengujian tersebut kemudian dianalisis dengan teknik tertentu tergantung jenis alat ukurnya

- **Praktis**

Alat ukur memiliki sifat kepraktisan artinya praktis dari segi perencanaan, pelaksanaan tes dan memiliki nilai ekonomis tetapi harus tetap mempertimbangkan kerahasiaan alat ukur.

## BAGIAN II

# ALAT UKUR REAKTIF AGILITY

### 1. PERALATAN ALAT UKUR REAKTIF AGILITY

Peralatan alat ukur reaktif *agility* meliputi lampu indikator, tombol *start*, tombol biru, tombol merah, tombol hijau, dan tombol kuning, sebagai berikut gambar alat-alat untuk mengukur kemampuan reaktif *agility*:



Gambar 5. Lampu Indikator



Gambar 6. Tombol *Start*



Gambar 7. Tombol Biru



Gambar 8. Tombol Merah



Gambar 9. Tombol Hijau



Gambar 10. Tombol Kuning

## 2. KOMPONEN ALAT UKUR REAKTIF AGILITY

Alat ukur reaktif *agility* memiliki komponen-komponen yang terdiri dari sebagai berikut:

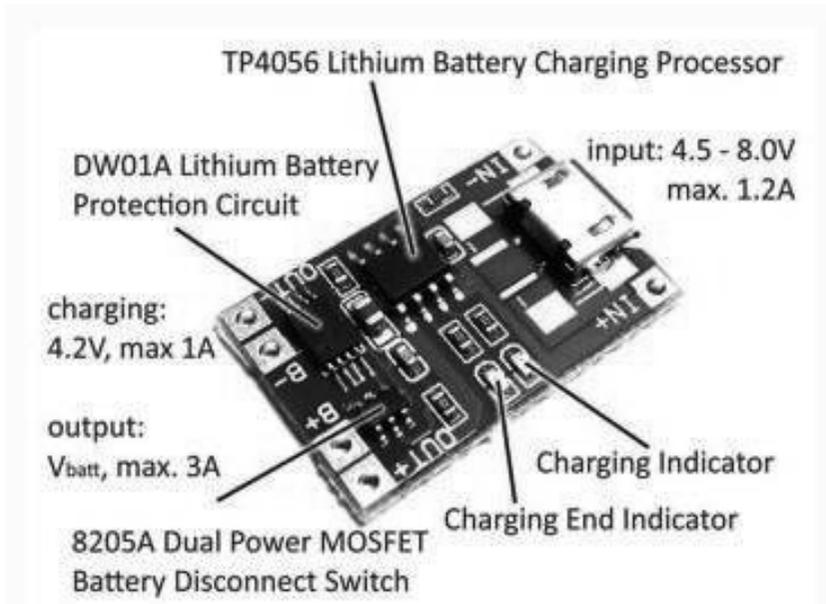
### a. Komponen alat ukur

- Mikrokontroler esp8266 wemos d1 mini
- Modul pengisi daya TP 4056
- Baterai Litium 18650 3,7 volt
- Sensor Push Button
- Printed Circuit Board (PCB)
- Sakelar On/Off
- Lampu LED RGB
- Modul Sistem Manajemen Baterai (BMS) 3 sel 10ampere
- Pembicara bel

### b. Fungsi-fungsi komponen

- Mikrokontroler esp8266 wemos d1 mini





Gambar 12. Pengisi daya TP4056

TP4056 adalah modul untuk mengisi daya Lithium 1 Ampere (baterai isi ulang Li-ion) yang dilengkapi dengan dua lampu indikator, masing-masing dapat menunjukkan status kapan pengisian ulang (LED merah) dan kapan baterai terisi penuh (LED biru). Seperti yang sudah dikatakan, modul ini adalah pengisi daya baterai.

- Baterai Litium 18650 3,7 volt



Gambar 13. Baterai isi ulang Li-ion

Baterai Lithium 18650 ini adalah sel khusus yang dapat diisi ulang berkapasitas tinggi; ini menyediakan catu daya pada suatu alat atau instrumen.

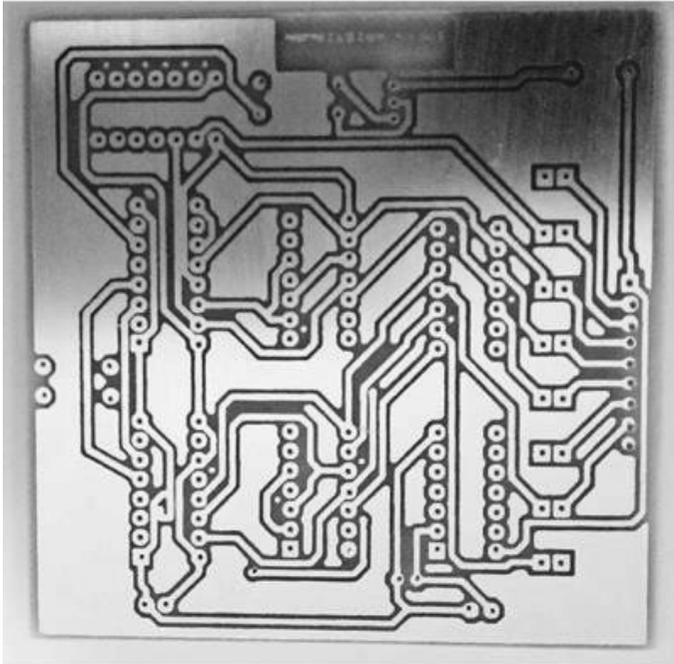
- *Sensor Push Button*



Gambar 14. Tombol Sensor

Tombol tekan adalah saklar yang bila ditekan akan mengalirkan listrik; dan ketika tidak ditekan, arus listrik tidak mengalir: tombol itu adalah sensor input.

- *Printed Circuit Board (PCB)*



Gambar 15. PCB

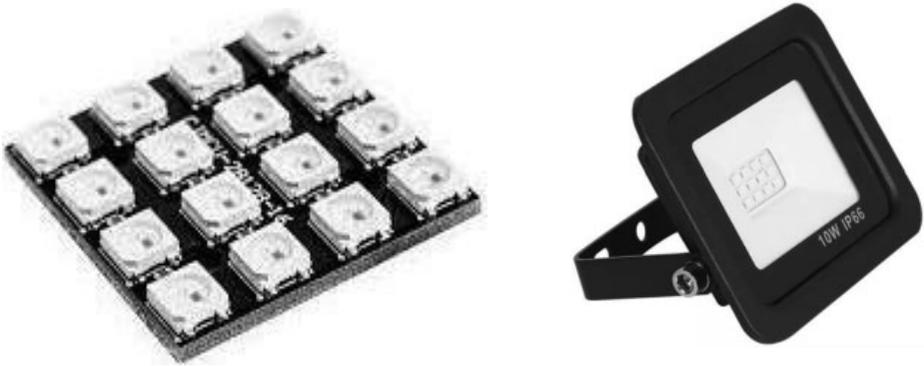
- *Sakelar On/Off*



Gambar 16. Tombol On/Off dan Buzzer Speaker

Saklar *On/Off* memutus dan menghubungkan arus listrik; kalau tombol “*On*” ditekan maka nyambung, hidup sebaliknya jika tombol “*Off*” ditekan maka power akan matiterputus. Jadi, setelah ditekan, itu “Aktif” (tersambung), dan ditekan lagi, menjadi “*Off*” (aliran listrik terputus). Mengenai speaker buzzer, ini adalah jenis speaker yang dapat mengeluarkan suara bip; dia berfungsi sebagai indikator suara ketika tombol ditekan.

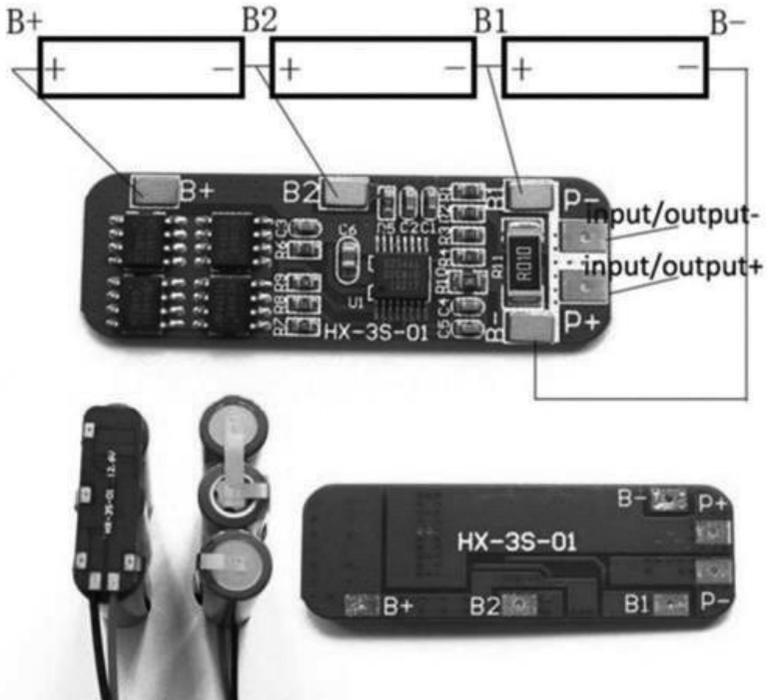
- Lampu LED RGB



Gambar 17. Lampu Led RGB

Lampu Led RGB khususnya tipe Ws2812b beroperasi pada tegangan kerja 5v dc. Dia dapat diprogram untuk menyala dengan warna merah, hijau, dan biru; ketika terhubung dan diprogram dengan mikrokontroler yang berfungsi sebagai lampu indikator warna.

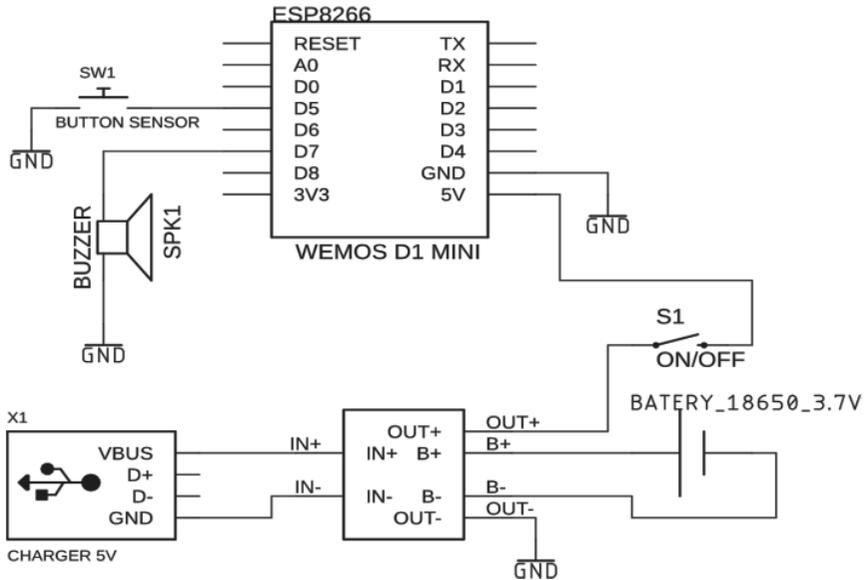
- Modul Sistem Manajemen Baterai (BMS) 3 sel 10 ampere



Gambar 18. Sistem Manajemen Baterai (BMS)

Untuk mendapatkan pemahaman yang baik tentang BMS, pembaca harus memahami cara kerja baterai Lithium terlebih dahulu. Baterai jenis litium biasanya disusun untuk menghasilkan tegangan dan kapasitas yang diinginkan. Tapi sejak itu tegangan rata-rata baterai Lithium adalah 3,7V, diperlukan pengaturan 3S (seri) untuk menghasilkannya hingga 12V. Untuk menyeimbangkan tegangan dan arus suatu rangkaian baterai, diperlukan suatu sistem yang mengaturnya pengaturan diperlukan. Untuk kebutuhan inilah Sistem Manajemen Baterai hadir; itu berfungsi kemudian sebagai alat yang digunakan untuk menyeimbangkan, memantau, dan melindungi baterai yang disusun secara seri atau baterai bertumpuk.

- Ilustrasi Kumpulan Alat



Gambar 19. Rangkaian Input Unit untuk Komponen 1 hingga 5

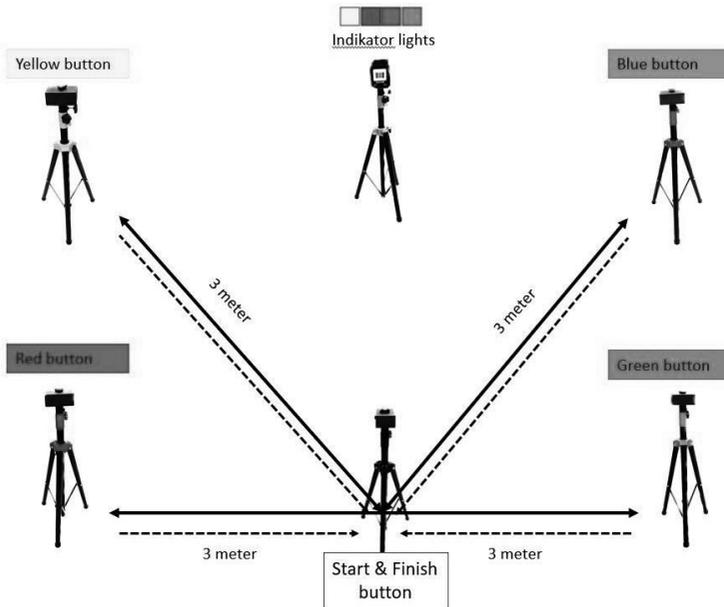
Menunjukkan susunan Sensor Push Button, Buzzer Speaker, Charger, Vemos D1 Mini, dan Saklar ON/OFF dalam suatu rangkaian.

### 3. LANGKAH-LANGKAH PENGGUNAAN ALAT UKUR

Dalam menggunakan alat ukur maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi dan mengelompokkan atlet yang akan dites berdasarkan cabang olahraga.
2. Meletakkan alat sentuh *start* dan *finish*. Kemudian meletakkan alat sensor *light* di depan *start* dan *finish* jarak 4 meter. Kemudian meletakkan empat sensor warna di samping dan diagonal dengan jarak dari *start* dan *finish* 3 meter. Menyiapkan dan

menyambungkan aplikasi ke laptop untuk memasukkan data dan mengolah data dengan aplikasi penilaian seperti pada gambar di berikut.



Gambar. 20. Desain Alat ukur Reaktif *Agility* Berbasis Sensor

### 3. Prosedur Pelaksanaan Tes

- Testi bersiap start di kotak warna hitam menghadap ke empat lampu.
- Start dimulai dengan cara menyetuh tombol di depannya. Bila lampu yang hidup warna hijau maka testi side step ke arah lampu hijau dan menyetuh tombol dengan tangan kanan bagi yang tidak kidal, selanjutnya side step kembali lagi menyetuh tombol di start lagi dengan tangan kanan.

- Bila tombol setelah disentuh lampu yang nyala kuning, maka testi diagonal step ke arah warna kuning sampai menyentuh tombol warna kuning dengan tangan, selanjutnya step kembali ke tempat start sampai menyentuh tombol di start lagi.
- Bila testi setelah menyentuh tombol di start, lampu yang nyala warna biru maka testi diagonal step ke warna biru sampai menyentuh tombol warna biru dengan tangan, selanjutnya step kembali ke start sampai menyentuh tombol di start lagi.
- Bila testi menyentuh tombol di start, lampu yang menyala merah maka, testi side step ke arah lampu merah sampai menyentuh tombol warna merah, selanjutnya step kembali ke start sampai menyentuh dengan tangan (finis.).
- Skor dicatat secara bagian-bagian dan total bagian pertama sampai bagian keempat.

#### 4. Pelaksanaan Tes

Pelaksanaan tes kemampuan reaktif agility dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 21. Tampak depan 1



Gambar 22. Tampak depan 2



Gambar 23. Tampak belakang 1



Gambar 24. Tampak belakang 2

#### **4. PETUNJUK MELAKUKAN ANALISA HASIL ALAT UKUR**

Sebelum menggunakan alat ukur maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penginstalan aplikasi berupa Excel khusus untuk pemrograman alat ukur *reactive agility*.



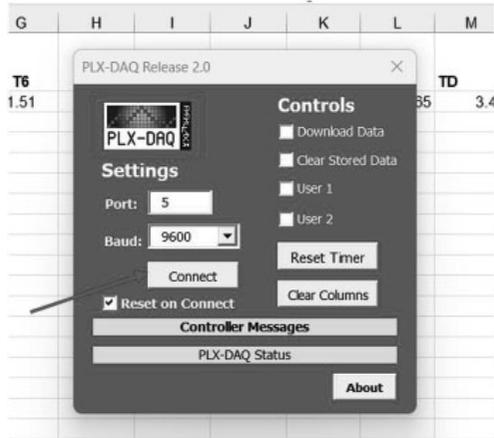
Gambar 25. Aplikasi Excel

2. Setelah terinstal aplikasi Excel, klik dua kali aplikasi tersebut, pastikan semua alat ukur sudah dinyalakan semua, selanjutnya pasang alat pengkoneksian antara laptop dan alat ukur, sehingga terbuka seperti gambar di bawah ini.



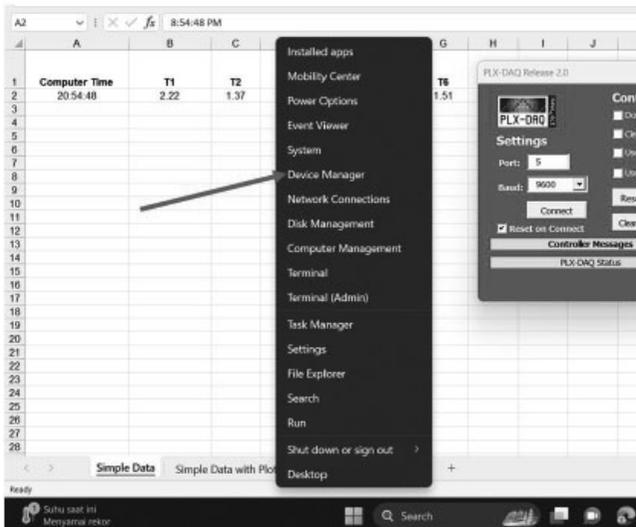
Gambar 26. Langkah pertama, pemasangan alat penghubung

Langkah pertama, alat penghubung dengan port USB dikonektifitaskan ke laptop terlebih dahulu sampai ada indikator lampu berwarna biru yang berkedip.



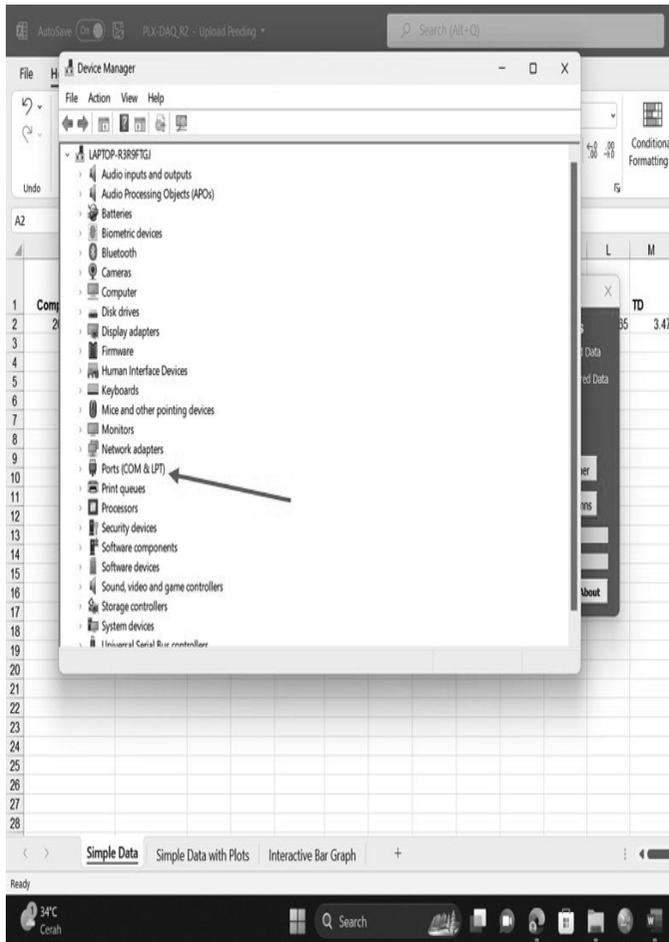
Gambar 27. Langkah kedua, pengkoneksian aplikasi yang belum terkoneksi

Langkah kedua, setelah masuk di aplikasi Excel akan ada notifikasi awal bahwa aplikasi belum terkoneksi antara laptop dan alat ukur.



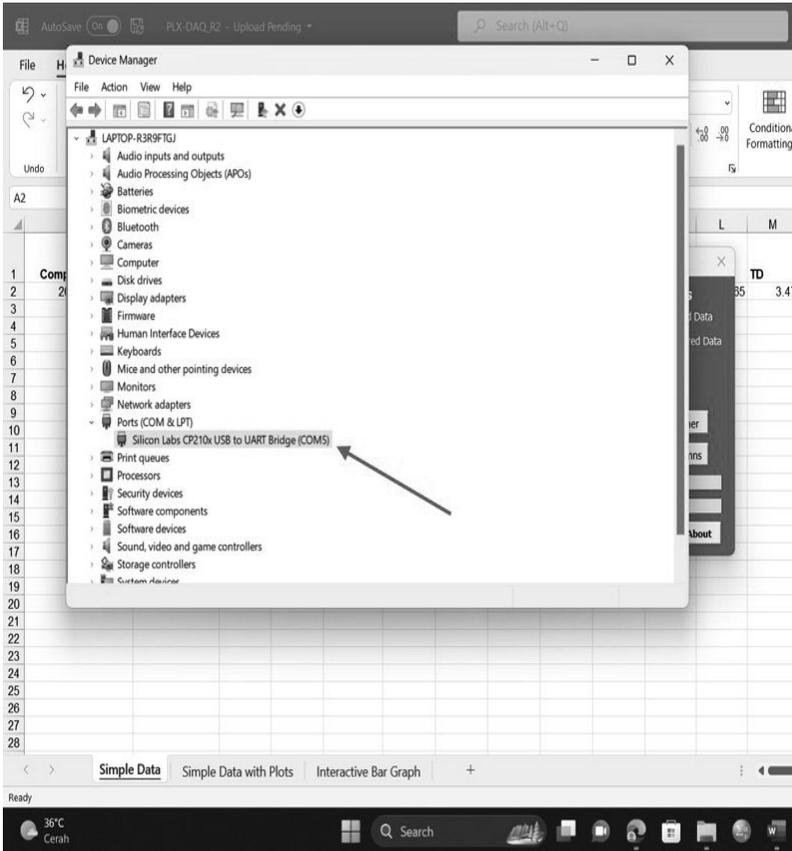
Gambar 28. Langkah ketiga, pengkoneksian laptop dengan alat ukur reaktif *agility*.

Langkah ketiga, klik kanan ikon windows sehingga muncul beberapa pilihan, pilih Device Manager.



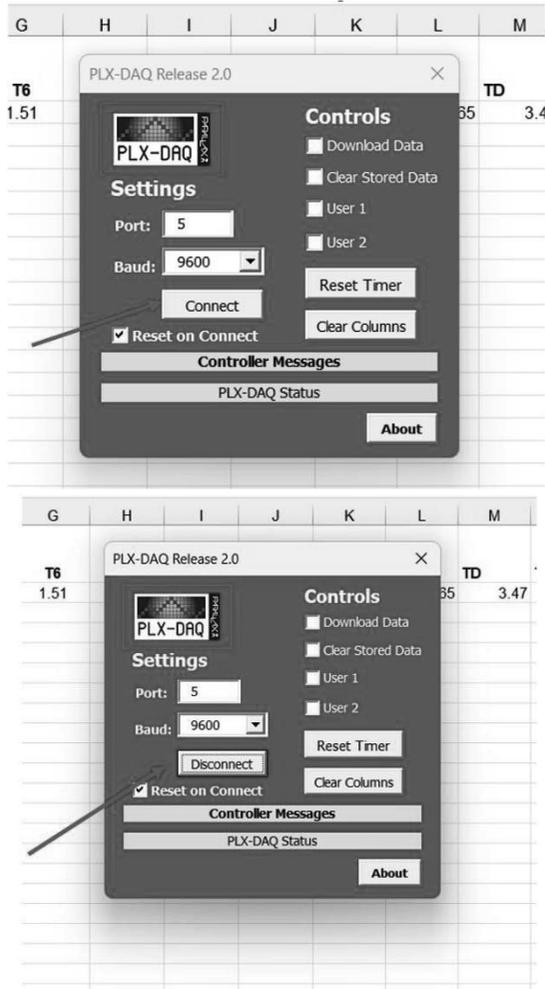
Gambar 29. Langkah keempat, pengkoneksian laptop dengan alat ukur reaktif *agility*.

Langkah keempat, setelah mengklik Device Manager, pilih Ports (COM & UPT).



Gambar 30. Langkah kelima, pengkoneksian laptop dengan alat ukur reaktif *agility*.

Langkah kelima, setelah mengklik Ports (COM & UPT), pilih klik Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COM5).

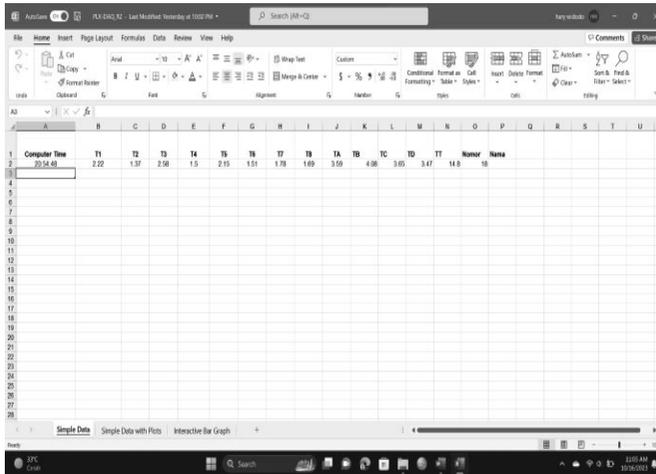


Gambar 31. Langkah keenam, aplikasi Excel terkoneksi dengan alat ukur reaktif *agility*

Setelah melakukan langkah-langkah yang dilakukan, untuk langkah terakhir adalah mengklik ikon Connect berubah menjadi Disconnect, maka aplikasi Excel dan alat ukur *reactive agility* siap untuk digunakan.

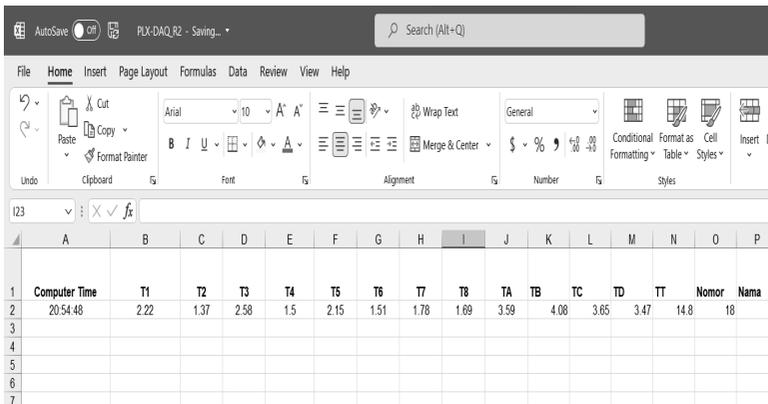
## 5. PETUNJUK PEMBACAAN HASIL ALAT UKUR

Dalam pembacaan hasil alat ukur terdapat beberapa kategori adalah sebagai berikut:



Gambar 32. Tampilan awal

Gambar di atas merupakan tampilan awal pada excel yang sudah terkoneksi dengan alat reaktif *agility*.



Gambar 33. Hasil kategori pelaksanaan tes

Gambar di atas merupakan kategori hasil pelaksanaan tes alat ukur reaktif *agility*, adapun penjelasan setiap kategori adalah sebagai berikut:

1. T1 adalah hasil pelaksanaan dari tombol start menuju kealat tombol button pertama.
2. T2 adalah hasil pelaksanaan dari tombol button pertama menuju kealat tombol start.
3. T3 adalah hasil pelaksanaan dari tombol start menuju kealat tombol button kedua.
4. T4 adalah hasil pelaksanaan dari tombol button kedua menuju kealat tombol start.
5. T5 adalah hasil pelaksanaan dari tombol start menuju kealat tombol button ketiga.
6. T6 adalah hasil pelaksanaan dari tombol button ketiga menuju kealat tombol start.
7. T7 adalah hasil pelaksanaan dari tombol start menuju kealat tombol button keempat.
8. T8 adalah hasil pelaksanaan dari tombol button keempat menuju kealat tombol start.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Computer Time	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TA	TB	TC	TD	TT	Nomor	Nama
2	20:54:48	2.22	1.37	2.58	1.5	2.15	1.51	1.78	1.69	3.59	4.08	3.65	3.47	14.8	18	
3																
4																
5																
6																
7																

Gambar 34. Hasil kategori pelaksanaan tes

Gambar di atas merupakan kategori hasil pelaksanaan tes alat ukur reaktif *agility*, adapun penjelasan setiap kategori adalah sebagai berikut:

1. TA adalah hasil penjumlahan antara hasil T1 dengan T2 yaitu pelaksanaan dari tombol start menuju kealat tombol button pertama dilanjutkan dari tombol button pertama kembali menuju kealat tombol start.
2. TB adalah hasil penjumlahan antara hasil T3 dengan T4 yaitu pelaksanaan dari tombol start menuju kealat tombol button kedua dilanjutkan dari tombol button kedua kembali menuju kealat tombol start.

3. TC adalah hasil penjumlahan antara hasil T5 dengan T6 yaitu pelaksanaan dari tombol start menuju kealat tombol button ketiga dilanjutkan dari tombol button ketiga kembali menuju kealat tombol start.
4. TD adalah hasil penjumlahan antara hasil T7 dengan T8 yaitu pelaksanaan dari tombol start menuju kealat tombol button keempat dilanjutkan dari tombol button keempat kembali menuju kealat tombol start.
5. TT adalah total hasil akhir dari tombol strat pertama sampai menekan tombol button keempat dan kembali menuju tombol start.
6. Nomor adalah nomor urut peserta pelaksanaan tes.
7. Nama adalah nama peserta yang melakukan pelaksanaan tes.

Berdasarkan penjelasan kategori pelaksanaan tes alat ukur reaktif *agility*, maka penulisan yang diambil merupakan hasil keseluruhan yaitu TT (hasil keseluruhan tes reaktif *agility*).



## **BAGIAN III**

### **PENUTUP**

Sebagai penutup, maka terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan untuk menjadi perhatian, sebagai berikut:

1. Alat ukur reaktif agility berbasis sensor kesipan teknologi ini digunakan untuk mengukur kemampuan reaktif agility bagi kelompok olahraga net game yaitu tenis, tenis meja , bulu tangkis dan bola voli.
2. Identifikasi kemampuan reaktif agility berguna untuk mengetahui, mendesain dan memperbaiki profil kebugaran fisik atlet tenis, tenis meja , bulu tangkis dan bola voli.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afyon, YA, Mulazimoglu, O., & Boyaci, A. (2017). Pengaruh latihan inti pada keterampilan kecepatan dan kelincahan pemain sepak bola. *Jurnal Internasional Ilmu Olah Raga* , 7
- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Badwe N, Patil KB, Yelam SB, Vikhe BB, Vatve MS. (2012). A comparative study of hand reaction time to visual stimuli in students of 1 st MBBS of a rural medical college. *Pravara Med Rev*. 2012;4:4–6.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports (Third Edit)*. Human Kinetics.
- Chaouachi, A., Manzi, V., Chaalali, A., Wong, D. P., Chamari, K., & Castagna, C. (2012). Determinants Analysis of Change-of-Direction Ability in Elite Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2667–2676. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318242f97a>
- Chen, C.-C., & Lin, Y.-C. (2012). Jumping Rope Intervention on Health-Related Physical Fitness in Students with Intellectual Impairment. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, 8(1), 56–62.

- Danardono, Agus Kristiyanto, Sapta Kunta Purnama, Tomoliyus, Nevita Ariani , (2022) “Reactive Agility Instruments in Karate Kumite: Aiken Validity,” *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2023; Vol. 10, No. 3: 446 – 452. DOI: 10.13189/saj.2022.100311.
- Draper, J.A.; Lancaster, M.G. (1985) . The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. *Aust. J. Sci. Med. Sport* **1985**, *17*, 8–15. [[Google Scholar](#)]
- Fiorilli G., Iuliano E., Mitrotasios M., Pistone E.M., Aquino G., Di Costanzo A., Calcagno G., Di Cagno A. Are change of direction speed and reactive agility useful for determining the optimal field position for young soccer players? *J. Sport. Sci.Med.* 2017;16:247–253. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- Frederick M F A, Datyang HJL, Tiawan Awang, HJ Hamid. (2014). Badminton: Specific Movement Agility Test System. Conference: Movement, Health & Exercise (MoHE) Oktober 2014., At Kuantan, Pahang, Malaysia.
- Gavkarke Ajay M dkk. (2013). Auditory Reaction Time, Visual Reaction Time and Whole Body Reaction Time in Athletes. *Indian Medical Gazette*, hlm 214-219.
- Gayen Arup dkk. (2014). “Assessment of Reaction Time Of Soccer Goalkeepers in Cricket and Kho-kho Players. *Indian Journal Of Applied Research*, hlm 30-31.
- Ghuntla TP, Mehta HB, Gokhale PA, Shah CJ. (2012). A Comparative Study of Visual Reaction Time in Basketball Players And Healthy Controls. *Natl J Integr Res Med.* 2012;3:49.

- Grehaigine,J.F.,RichardJ.F.,&Griffin,L.L.(2005).Teaching and learning team sport and games.London:Routledge.
- Griffin,L.L.,Oslin,J.,&Mitchell,S.(2007) Teaching sport concepts and skill.A tactical game approach.Champaign,II: HumanKineties.
- Harman, E.; Garhammer, J.; Pandorf, C.(2000). Administration, scoring and interpretation of selected tests. In *Essentials of strength and conditioning*; Baechle, T.R., Earle, R.W., Eds.; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2000; pp. 249–292. [[Google Scholar](#)]
- Henry, G., Dawson, B., Lay, B., & Young, W. (2012). Effects of a feint on reactive agility performance. *Journal of Sports Sciences*, 30(8), 787-795.
- Issam Makhoulf, Anis Chaouachi, Mehdi Chaouachi, Aymen Ben Othman, Urs Granacher, and David G. Behm. (2018). Combination of Agility and Plyometric Training Provides Similar Training Benefits as Combined Balance and Plyometric Training in Young Soccer Players. *Journal List Front Physiol Volume 9*, 1611. doi: 10.3389/fphys.2018.01611.
- K Azmi and N W Kusnanik. (2018). Effect of Exercise Program Speed, Agility, and Quickness(SAQ)in Improving Speed, Agility, and Acceleration. 2018. *Journal of Physics: Conf. Series* 947.
- Karia RM, Ghuntla TP, Mehta HB, Gokhale PA, Shah CJ. (2012). Effect of Gender Difference on Visual Reaction Time: A Study on Medical Students of Bhavnagar Region. *IOSR-PHR*. 2012;2:452–4.

- Kertamanah. Teknik dan Taktik Dasar Permainan Tenis Meja. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 2003: 45
- Kibele A., Granacher U., Muehlbauer T., Behm D. G. (2015). Stable, Unstable and Metastable States of Equilibrium: Definitions And Applications To Human Movement. *J. Sports Sci. Med.* 14 885–887.
- Lockie R.G., Jeffriess M.D., McGann T.S., Callaghan S.J., Schultz A.B. Planned and reactive *agility* performance in semiprofessional and amateur basketball players. *Int.J. Sports Physiol. Perform.* 2014; 9:766–771. doi: 10.1123/ijsp.2013-0324. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Lund, J.L., & Kirk, M.F. (2010). Performance-based assessment for Middle and High school physical education. USA: Human Kinetics.
- Mardapi, D. Development of Physics Lab Assessment Instrument for Senior High School Level. *International Journal of Instruction.* 2018; 11(4).
- Memmert, D., & Harvey, S. (2008). The game performance assessment instrument (GPAI): Some concerns and solutions for further development. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27: 220-240
- Meng, H. C., & Lee, J. L. F. (2014). Effects of Agility Ladder Drills on Dynamic Balance Of Children. *Jurnal Sains Sukan & Pendidikan Jasmani*, 3(1), 68- 74.

- Morland, B., Bottoms, L., Sinclair, J., & Bourne, N. (2013). Can change of direction speed and reactive agility differentiate female hockey players? *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2013;13:510-521.
- Muniroglu, S., & Subak, E. (2018). A Comparison of 5, 10, 30 Meters Sprint, Modified T-Test, Arrowhead and Illinois Agility Tests on Football Referees. *Journal of Education and Training Studies*, 6(8), 70-76.
- Mutaqin, R. T., Hariyanto, E., & Sudjana, I. N. (2017). Pengaruh Latihan Skipping Dan Side Hop Terhadap Keterampilan Dribbling Pada Anak Didik U16-17 Ssb Psdm Kabupaten Blitar. *Gelombang Pendidikan Jasmani Indonesia*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.17977/um040v1i1p14-29>.
- Nala, I Gusti. 2015. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Bali : Udayana University Press.
- Nikam LH, Gadkari JV. (2012). Effect of Age, Gender and Body Mass Index on Visual And Auditory Reaction Times in Indian Population. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2012;56:94-9. [PubMed] [Google Scholar]
- Padrón-Cabo, A., Rey, E., Kalén, A., & Costa, P. B. (2020). Effects of training with an agility ladder on sprint, agility, and dribbling performance in youth soccer players. *Journal of human kinetics*, 73(1), 219-228.
- Pratama, N. E., Mintarto, E., Kusnanik, N. W., & Pratama1, N. E. (2018). The Influence of Ladder Drills And Jump Rope Exercise Towards Speed, Agility, And Power of Limb Muscle. *IOSR Journal of Sports and Physical Education (IOSR-JSPE)*, 5(1), 22-29. <https://doi.org/10.9790/6737-05012229>

- Rago, V.; Brito, J.; Figueiredo, P.; Ermidis, G.; Barreira, D.; Rebelo, A. The Arrowhead *Agility* Test: Reliability, Minimum Detectable Change, and Practical Applications in Soccer Players. *J. Strength Cond. Res.* 2020; 34: 483–494. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
- Raya, M. A., Gailey, R. S., Gaunaud, I. A., Jayne, D. M., Campbell, S. M., Gagne, E., Manrique, P. G., Muller, D. G., & Tucker, C. (2013). Comparison of three *agility* tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois *Agility* Test. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 50(7), 951–960. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2012.05.0096>
- Scanlan A.T., Wen N., Kidcaff A.P., Berkelmans D.M., Tucker P.S., Dalbo V.J. Generic and sport-specific reactive *agility* tests assess different qualities in court-based team sport athletes. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 2016; 56:206–213. [PubMed] [Google Scholar]
- Shelton, J., & Kumar, G. P. (2010). Comparison between auditory and visual simple reaction times. *Neuroscience and medicine*, 1(01), 30-32.
- Sheppard, J. M., Young, W. B., Doyle, T. L. A., Sheppard, T. A., & Newton, R. U. (2006). An evaluation of a new test of reactive *agility* and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 342–349. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.01>
- Šimonek, J., Horička, P., & Hianik, J. (2016). Differences in pre-planned *agility* and reactive *agility* performance in sport games. *Acta Gymnica*, 46(2), 68-73.

- Smits-Engelsman, B.; Aertssen, W.; Bonney, E. Reliability and Validity of the Ladder *Agility* Test among Children. *Pediatr. Exerc. Sci.* 2019; 31: 370–378. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
- Spittle, M., (2013). *Motor Learning and Skill Acquisition*. Palgrave Macmillan, Melbourne,
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryabrata, S. (2000). *Pengembangan alat ukur psikologis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Veale, J. P., Pearce, A. J., & Carlson, J. S. (2010). Reliability and validity of a reactive *agility* test for Australian football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(2), 239– 248. <https://doi.org/10.1123/ijsp.5.2.239>
- Young, W., & Rogers, N. (2014). Effects of small-sided game and change-of-direction training on reactive agility and change-of-direction speed. *Journal of Sports Sciences*, 32 (4), 307-314. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.823230>
- Young, Warren B., Dawson, B., & Henry, G. J. (2015). *Agility and change-of-direction speed are independent skills: Implications for training for agility in invasion sports*. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(1), 159–169. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.1.159>
- Zannah, M., & Rezqiyah, M. (2022). Perbandingan Pengaruh Latihan Core Stability Dengan Zig Zag Run Terhadap Agility Pada Pemain Sepak Bola Cabang Aceh Barat Daya. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, 6(2), 128- 134.





● Jl. S. O. 1 Maret (Jl. Bantul) No. 55-57  
Yogyakarta 55141  
● 0274-381063  
● pohoncahaya@pohoncahaya.com  
**www.pohoncahaya.com**  
● @pohoncahayoygkarta ● @pohoncahay ● @pohoncahaya

**INFORMASI & TEKNOLOGI**  
ISBN: 978-602-4914-22-6



9 786024 914226

