

**PENGEMBANGAN ALAT UKUR *REACTIVE AGILITY* DAN KOORDINASI  
MATA TANGAN UNTUK KETERAMPILAN TENIS MEJA**



**Oleh:  
A.M. BANDI UTAMA  
NIM 20708261005**

**Disertasi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh gelar Doktor Ilmu Keolahragaan**

**PROGRAM DOKTOR ILMU KEOLAHRAGAAN  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2022**

## ABSTRAK

**A.M. BANDI UTAMA:** Pengembangan Alat Ukur *Reactive Agility* dan Koordinasi Mata Tangan untuk Keterampilan Tenis Meja.

**Yogyakarta: Program Doktor Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta, 2022**

*Reactive agility* dan koordinasi mata tangan merupakan komponen biomotor yang penting pada permainan tenis meja. Oleh karena itu, *reactive agility* dan koordinasi mata tangan perlu pelatihan dan penilaian. Penilaian yang baik memerlukan alat ukur yang sah dan reliabel untuk mengukur hasil pelatihan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan untuk keterampilan tenis meja.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D), yaitu mengembangkan alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan dalam tenis meja. Prosedur penelitian ada empat tahapan, yaitu tahap pengembangan desain konstruksi alat ukur, tahap validasi, tahap uji coba lapangan, dan tahap desiminasi, sedangkan subjek untuk aplikasi instrumen (uji lapangan) menggunakan subjek 51 atlet tenis meja yang berumur 10 sampai 12 tahun, yang sudah berlatih selama dua tahun (minimal dua kali yang sudah pernah ikut bertanding tingkat daerah). Teknik pengumpulan data untuk uji ahli menggunakan Teknik Delphi, sedangkan analisis data yang digunakan untuk menguji validasi isi menggunakan formula Aiken V. Uji reliabilitas alat ukur melalui alat ukur ulang dengan menggunakan statistik korelasi person *product moment*.

Hasil dari penelitian ini adalah tersusun konstruksi alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja. Semua aspek memiliki validitas isi yang baik dengan nilai V sebesar  $>0,76$ . Nilai ICC alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja sebesar  $>0,04$  dapat dikatakan memiliki tingkat keandalan antar rater baik. Uji validitas empirik alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan dikatakan baik. Uji reliabilitas mendapatkan nilai sebesar  $>0,5$  dapat dikatakan bahwa alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja reliabel atau memiliki tingkat keandalan yang baik.

**Kata Kunci:** *reactive agility*, koordinasi mata tangan, tenis meja.

## **ABSTRACT**

**A.M. BANDI UTAMA:** *Development of Reactive Agility and Eye-Hand Coordination Measurement Tools for Table Tennis Skills.*

**Doctoral Program in Sports Science, Faculty of Sports Science, Yogyakarta State University, 2022**

*Reactive agility and eye-hand coordination are important biomotor components in table tennis. Therefore, reactive agility and eye coordination require training and assessment. A good assessment requires a valid and reliable measuring instrument to measure training results. The purpose of this research is to develop a reactive agility and eye-hand coordination measurement tool for table tennis skills.*

*The research method used in this study is Research and Development (R&D), which is to develop reactive agility measuring instrument and a hand-eye coordination measurement tool in table tennis. The research procedure has four stages, namely the development stage of the measuring instrument construction design, the validation stage, the field trial stage, and the dissemination stage, while the subject for the instrument application (field test) uses 51, 10-year-old table tennis subjects. up to 12 years, who have trained for two years at least twice who have competed at the regional level). The data collection technique for the expert test used the Delphi technique, while the data analysis used for the content validation test was using the Aiken V formula. The reliability test of the measuring instrument was through the person product moment correlation statistic.*

*The results of this study consisted of measuring agility and measuring hand-eye coordination in table tennis. All aspects have good content validity with a value of  $V > 0.76$ . The ICC value of reactive agility measuring instrument and table tennis eye coordination measuring instrument  $> 0.04$  can be said to have a good level between assessors. Test the empirical validity of reactive agility measuring instruments and eye coordination measuring instruments well. The reliability test obtained a value of  $> 0.5$ , it can be said that the agility measuring instrument and table tennis eye coordination measuring instrument are reliable or have a good level.*

**Keywords:** *reactive agility, hand-eye coordination, table tennis.*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGEMBANGAN ALAT UKUR *REACTIVE AGILITY* DAN  
KOORDINASI MATA TANGAN UNTUK KETERAMPILAN TENIS MEJA**

**A.M. BANDI UTAMA  
NIM.: 20708261005**

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Ujian Tertutup  
Program Studi Doktor Ilmu Keolahragaan

Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta

**DEWAN PENGUJI**

**Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes.**  
(Ketua/Penguji)

*Dis*

*23/9-2022*

**Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed.**  
(Sekretaris/Penguji)

*Wawan*

*23/9 2022*

**Prof. Dr. Tomoliyus, M.S.**  
(Promotor I/Penguji)

*Tomoliyus*

*22/9 2022*

**Dr. Fauzi, M.Si.**  
(Promotor II/Penguji)

*Fauzi*

*26/9 2022*

**Prof. Dr. FX. Sugiyanto, M.Pd.**  
(Penguji 1)

*FX. Sugiyanto*

*23/9-2022*

**Prof. Dr. Soegiyanto, MS.**  
(Penguji 2)

*Soegiyanto*

*21/9 2022*



Yogyakarta, 23-09-2022  
Dekan FIK,

**Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed.**  
NIP. 196407071988121001


**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PENGEMBANGAN ALAT UKUR *REACTIVE AGILITY* DAN**  
**KOORDINASI MATA TANGAN UNTUK KETERAMPILAN TENIS MEJA**

**A.M. BANDI UTAMA**  
**NIM.: 20708261005**

Naskah diajukan untuk ujian terbuka  
memperoleh gelar Doktor Ilmu Keolahragaan  
Program Studi Doktor Ilmu Keolahragaan

**TIM PEMBIMBING**

**Prof. Dr. Tomoliyus, M.S.**  
NIP. 195706181982031004

 20/9 2022

**Dr. Fauzi, M.Si.**  
NIP. 196312281990021002

 20/9 2022

Yogyakarta, September 2022

Program Doktor  
Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta



**Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed.**  
NIP. 196407071988121001

Koordinator Program Studi



**Prof. Dr. Sumaryanti, M.S.**  
NIP. 195801111982032001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

### PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : A.M. BANDI UTAMA

Nomor mahasiswa : 20708261005

Program studi : Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa disertasi ini merupakan karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar doktor di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam disertasi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 14 - 5 - 2022



A.M. Bandi Utama

NIM 20708261005

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul “Pengembangan Alat Ukur *Reactive Agility* dan Koordinasi Mata Tangan untuk Keterampilan Tenis Meja” dengan baik dan lancar.

Hasil penelitian disertasi ini dapat selesai tidak lepas dari dorongan, bimbingan, arahan, saran, dan koreksi dari Promotor, Ko Promotor, dan Tim Penguji. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat: Prof. Dr. Tomoliyus, M.S. sebagai Promotor peneliti yang telah membimbing dengan tulus ikhlas penuh pengertian, perhatian, dan kesabaran, memberikan semangat motivasi, arahan dan wawasan serta berdiskusi mengenai berbagai hambatan dalam masa studi peneliti serta meluangkan waktu untuk berkonsultasi sehingga hasil penelitian disertasi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Peneliti ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Dr. Drs. Fauzi, M.Si. sebagai Ko Promotor yang dengan penuh kesabaran dan pengertian memberikan bimbingan dan arahan di sela jadwal beliau yang padat. Beliau juga selalu memberikan motivasi, dukungan bagi peneliti dalam mengerjakan hasil penelitian disertasi.

Dengan selesainya ujian disertasi ini peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Sumaryanto, M. Kes., AIFO selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberi kesempatan menimba ilmu di Program Studi

Doktor Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta.

2. Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed. selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta dan sekaligus sebagai Sekretaris Penguji disertasi,
3. Prof. Dr. Soegiyanto, M.S. dari Universitas Negeri Semarang selaku penguji disertasi.
4. Prof. Dr. FX. Sugiyanto, M.Pd. selaku penguji.
5. Prof. Dr. Sumaryanti, M.S. selaku Koordinator Program Studi Ilmu Keolahragaan.
6. Prof. Dr. Yustinus Sukarmin, M.S. selaku dosen penasihat akademik yang telah memberi dorongan dalam penyusunan disertasi.
7. Untuk orang tua tercinta alm. Hartono Hartosiswoyo beserta alm. ibu MM Surati Hartosiswoyo semoga mereka damai dan bahagia di surga.
8. Untuk istriku tercinta Agnes Sri Haryani dan anak-anakku Theresia Paschatmawidyawati Utama, S.H., Robertus Bima Adi Nugraha, S.H., Andreas Adihatmawijaya Utama, S.Pd., dan cucu tercinta Benidiktus Lael Abiyasa Shankara Nugraha yang telah memotivasi dan berdoa untuk kelancaran studi.
9. Teman seangkatan Program Doktor Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan angkatan 2020 yang selalu mendukung selama perkuliahan hingga penyusunan disertasi.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penyelesaian penyusunan disertasi.

Semoga penyusunan disertasi ini memberi banyak manfaat bagi penulis ataupun pembacanya yang budiman.

Yogyakarta, 23 Agustus 2022



A.M. Bandi Utama

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Penelitian Pengembangan.....	10
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	11
G. Manfaat Penelitian .....	11
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	12
BAB II.....	14
KAJIAN PUSTAKA.....	14
A. Kajian Teori .....	14
1. Karakteristik Tennis meja .....	14
2. Komponen Biomotor Tennis Meja.....	18
3. Penilaian .....	29
4. Syarat Penilaian.....	35
5. Konsep Test.....	41
6. Kriteria Tes yang Baik .....	44
7. Validitas.....	46
8. Reliabilitas.....	54
9. <i>Reactive Agility</i> .....	61
10. Koordinasi Mata Tangan .....	67
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	72

1.	Kajian Penelitian Relevan untuk Alat ukur <i>Reactive Agility</i> .....	72
2.	Kajian Penelitian Relevan untuk Koodinasi Mata Tangan.....	75
C.	Kerangka Berpikir.....	78
D.	Pertanyaan Penelitian.....	81
BAB III	.....	82
METODE PENELITIAN	.....	82
A.	Model Pengembangan.....	82
B.	Prosedur Pengembangan.....	82
1.	Tahap Pengumpulan Data.....	83
2.	Tahap Pengembangan Desain Alat Ukur.....	84
3.	Tahap Validasi Ahli.....	84
4.	Tahap Uji lapangan.....	84
5.	Diseminasi.....	84
C.	Subjek Penelitian.....	86
D.	Teknik Pengumpulan Data dan Alat ukur Penelitian.....	86
1.	Teknik Pengumpulan Data.....	86
2.	Instrumen Penelitian.....	88
E.	Teknik Analisis Data.....	93
1.	Validasi Isi.....	93
2.	Reliabilitas Antarrater.....	94
3.	Validitas Emperik.....	95
4.	Reliabilitas.....	95
BAB IV	.....	96
HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	.....	96
A.	Hasil Penelitian.....	96
B.	Pembahasan.....	116
C.	Keterbatasan Penelitian.....	119
BAB V	.....	121
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	121
A.	Kesimpulan.....	121
B.	Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA	.....	123
LAMPIRAN	.....	143

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kajian Penelitian yang Relevan <i>Reactive Agility</i> .....	72
Tabel 2. Kajian Penelitian yang Relevan Koordinasi Mata Tangan .....	76
Tabel 3. Kisi-kisi Alat ukur <i>Reactive Agility</i> .....	88
Tabel 4. Pedoman Lembar Penilaian Ahli .....	89
Tabel 5. Kisi-kisi Alat ukur koordinasi Mata Tangan Tenis Meja .....	90
Tabel 6. Pedoman Lembar Penilaian Ahli .....	90
Tabel 7. Hasil Aiken's Alat ukur <i>Reactive Agility</i> .....	101
Tabel 8. Hasil ICC alat ukur <i>reactive agility</i> tenis meja.....	102
Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Data Alat Ukur <i>Reactive Agility</i> dan T Test .....	102
Tabel 10. Hasil Uji Linierity hasil alat ukur <i>reactive agility</i> dengan T Test .....	103
Tabel 11. Hasil Uji Product Moment .....	103
Tabel 12. Hasil uji reliabilitas alat ukur <i>reactive agility</i> tenis meja.....	104
Tabel 13. Hasil Aiken's Alat ukur Koordinasi Mata Tangan .....	112
Tabel 14. Hasil ICC koordinasi mata tangan .....	113
Tabel 15. Hasil Uji Normalitas Data Tes Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja dan Koordinasi Mata Tangan Baku .....	113
Tabel 16. Uji Linierity hasil alat ukur koordinasi mata tangan baku dengan alat ukur koordinasi mata tangan jarak 1m, 1.5m, 2m.....	114
Tabel 17. Hasil Uji Product Momen .....	115
Tabel 18. Hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja .....	115
Tabel 19. Hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja .....	116
Tabel 20. Hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja .....	116

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jenis Validitas .....	48
Gambar 2. Tes mengukur ketangkasan lurus, terencana, dan kecepatan lari ketangkasan <i>reactive</i> .....	65
Gambar 3. Reactive agility test set-up. ....	65
Gambar 4. Test stop n go reactive agility (SNG-RAT) ) dan stop'n'go change of direction speed (SNGCODS). ....	66
Gambar 5. Aerial diagram of the RAT with arrow stimulus.....	66
Gambar 6. Tes Koordinasi Mata Tangan. ....	71
Gambar 7. Eye Hand Coorditanion Test. ....	71
Gambar 8. Kerangka Berpikir .....	80
Gambar 9. Tahapan Penelitian Pengembangan Alat ukur <i>Reactive Agility</i> dan Koordinasi Mata Tangan.....	85
Gambar 10. Draf Alat ukur <i>Reactive Agility</i> .....	96
Gambar 11. Revisi Alat ukur <i>Reactive Agility</i> .....	98
Gambar 12. Alat ukur <i>Reactive Agility</i> .....	100
Gambar 13. Draf Alat ukur Koordinasi Mata Tangan .....	105
Gambar 14. Revisi Gambar Alat ukur Koordinasi Mata Tangan.....	106
Gambar 15. Alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 100cm .....	109
Gambar 16. Alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 150cm .....	109
Gambar 17. Alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 200cm .....	110

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Permainan tenis meja merupakan salah satu cabang olahraga yang sudah lama dikenal oleh masyarakat luas. Semua permainan dimulai dari suatu bentuk permainan yang sederhana. Kemudian, permainan tersebut berkembang menjadi suatu olahraga yang mempunyai peraturan permainan yang baku atau resmi yang berlaku universal. Menurut sejarahnya, permainan ini mulai dikenal di Inggris sekitar permulaan abad 19. Awal mula permainan ini dimainkan oleh para tantara yang ada di India atau Afrika Selatan secara kebetulan memainkan bola di atas meja dengan setumpuk buku atau tali sepatu sebagai netnya. Permainan ini menyerupai permainan tenis lapangan hanya saja permainan ini dimainkan di atas meja. Permainan ini semakin berkembang dan digemari oleh banyak orang yang akhirnya berkembang menjadi satu bentuk olahraga yang dipertandingkan. Tahun 1921 secara resmi Inggris membentuk suatu organisasi tenis meja dengan nama Table Tennis Asosiation (TTA). Melalui organisasi ini pertandingan tenis meja secara teratur diselenggarakan termasuk peraturan permainan disempurnakan. Pada tahun 1926 dibentuklah organisasi olahraga tenis meja dunia dengan nama *International Tablle Tennis Federation* (ITTF) di Inggris yang diikuti oleh beberapa negara Eropa yaitu Inggris, Swedia, Denmark, Jerman, Cekoslowakia, Hongaria, Austria, Wales, dan India. Saat ini anggota ITTF lebih dari 165 negara termasuk Indonesia. Pada tahun itu juga, di London (Inggris) diselenggarakan

kejuaraan dunia untuk pertama kalinya dan Hongaria sebagai pemenangnya. Selanjutnya, olahraga tenis meja ini dipertandingkan secara resmi di Olympiade pada tahun 1988.

Perkembangan olahraga tenis meja di Indonesia baru dimulai sekitar tahun 1930-an melalui tantara Belanda. Permainan ini dimainkan oleh para bangsawan dan warga Belanda yang ada di Indonesia. Pada tahun 1939 dibentuklah organisasi olahraga ini dengan nama Persatuan Ping Pong Seluruh Indonesia (PPSI). Seperti organisasi olahraga yang lain, selain untuk memajukan olahraga pingpong, namun juga sebagai sarana perjuangan kemerdekaan. Dalam masa kemerdekaan PPSI berubah nama menjadi Persatuan Tenis Meja Seluruh Indonesia (PTMSI) pada tahun 1958 hasil kongres di Surakarta. Pada tahun 1960 PTMSI diterima sebagai anggota organisasi tenis meja Asia, yaitu *Table Tennis Federation of Asia* (TTFA). Kemudian, pada tahun 1961 PTMSI masuk sebagai anggota resmi ITTF. Dengan adanya organisasi tenis meja nasional ini maka kegiatan tenis meja semakin tertata dengan baik termasuk kompetisinya. Hal ini terbukti pada tahun 1980an PTMSI menyelenggarakan kejuaraan antarklub secara nasional dengan nama Sirkuit Liga Tenis Meja Utama (Silatama) dengan peserta para atlet senior, dan Sirkuit Liga Tenis Meja Taruna atau Silataruna dengan peserta para atlet Yuniior. Salah satu tujuan dari kejuaraan ini adalah tersedianya atlet tenis meja nasional yang mampu bersaing pada tingkat regional maupun dunia. Hanya sampai saat ini prestasi tenis meja Indonesia belum mampu mengimbangi para pemain dunia.

Berdasarkan wawancara tidak terstruktur kepada sepuluh pelatih tenis meja di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta permasalahan tidak bisa mengimbangi pemain tenis meja internasional karena: (1) cara pemilihan bakat atlet kurang menggunakan alat ukur yang sah, yaitu pelatih dalam memilih bakat atlet Indonesia masih menggunakan alat tradisional, seperti dengan cara pengamatan dan hasil pertandingan yang diikuti atlet (2) permasalahan proses pelatihan teknik dan taktik kurang optimal karena pada umumnya pelatih masih menggunakan metode latihan teknik dan taktik pukulan, *smash* dan servis kurang memberi stimulus menantang dan kurang sesuai dengan permainan tenis meja, (3) permasalahan program untuk proses pelatihan fisik yang dominan (daya tahan, power, *reactive agility*, koordinasi mata tangan) masih bersifat terpisah-pisah belum secara holistic, (4) permasalahan kualitas pelayanan pelatih kurang memberi motivasi atlet, (5) permasalahan alat ukur hasil latihan fisik kurang valid, pelatih masih menggunakan alat ukur biomotor *reactive agility* dan koordinasi mata tangan untuk olahraga pada umumnya, belum menggunakan alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan yang khusus untuk keterampilan tenis meja.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dapat dinyatakan bahwa *reactive agility* dan koordinasi mata tangan perlu diberikan pelatihan yang sistematis. Selain itu, perlu alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan untuk hasil pelatihan fisik keterampilan tenis meja.

*Reactive agility* merupakan gabungan *agility* dan waktu reaksi. Secara umum *agility* sangat dibutuhkan oleh semua cabang olahraga karena bisa

membantu aktifitas gerak tubuh kebelakang, ke samping dan ke depan dengan cepat selama olahraga (Haj-Sassi R, et al., 2011; Warren B. Young, Brian Dawson, & Greg J. Henry, 2015). *Agility* selama bertahun-tahun telah dianggap sebagai kemampuan untuk melakukan perubahan gerakan yang secara cepat dengan dinamis tanpa kehilangan keseimbangan (Issam Makhoul, et al.,2018;K Azmi and N W Kusnanik, 2018; Warren B. Young, et al., 2015). Batasan *agility* bertahun tahun ini hanya menekankan pada kerja motorik pada umumnya, belum menekan kerja olahraga terbuka seperti tenis meja, bulu tangkis dan lainnya. Selain itu juga, *agility* belum memperhatikan komponen persepsi yang mana atlet mendapatkan rangsang dan pengambilan keputusan pada saat perubahan gerak (Frederick M F A, 2014). Akibatnya, sebagian besar penelitian *agility* telah dikhususkan untuk alat ukur kecepatan perubahan arah yang direncanakan sebelumnya atau belum sesuai dengan kinerja tenis meja.

Waktu reaksi adalah jeda antara penerimaan suatu stimulus terhadap respon motorik secara sadar (Kosinski RJ, 2014; Nelson, 2014). Dengan kata lain, waktu reaksi adalah jeda beberapa stimulus harus direspon bersamaan dan hanya satu stimulus yang dipilih terhadap respon yang dapat direspon dengan baik, sedangkan stimulus yang lain tidak mendapatkan respon.

*Reactive agility* dan koordinasi tangan mata merupakan permasalahan yang penting dalam kinerja tenis meja (Knoop, Fernandez, & Ferrauti, 2013; Spierer et al., 2010; Spiteri Cochrane, & Nimphius, 2013; Zemková, 2017; Zemková et al., 2013; Zouhal et al., 2018) sebagai salah satu domain predeksi parameter keterampilan tenis meja. Mengapa *reactive agility* merupakan

permasalahan yang penting untuk dicari solusinya sebagai alat ukur keterampilan tenis meja? Hal ini karena kinerja tenis meja memiliki karakter atau ciri gerakan cepat, selalu berubah arah, gerakan terbilang kompleks, dan cukup sulit dilakukan. Dengan kata lain, kinerja tenis meja mempunyai ciri gerakan intermeten, gerakan cepat mengubah arah menanggapi stimulus (Zagatto et al., 2014; Carresco et al., 2011). Tuntutan gerakan dengan kecepatan tinggi mengubah arah dalam menanggapi stimulus ini juga disebabkan arena permainan yang relatif sempit dengan ukuran meja seluas sekitar 4 meter persegi yang terbuat dari bahan kayu atau lainnya yang mempunyai daya pantul tinggi terhadap bola yang jatuh hasil pukulan pemain di permukaan manapun. Bola dengan bahan seloid yang berdaya pantul tinggi dan alat pemukul yang terbuat dari kayu atau bahan lain yang dilapisi karet sehingga menghasilkan daya pantul tinggi. Kemampuan gerakan lawan yang tidak terduga ke berbagai sudut lapangan permainan yang harus ditanggapi dengan cepat dan tepat. Selain itu, gerakan-gerakan tubuh pada tenis meja membutuhkan kinerja (performa) yang sangat tinggi untuk melaksanakan pukulan yang cepat (Schmidt RA, Lee TD, 2011). Performa tinggi dalam tenis meja membutuhkan repertoar (kemampuan mengidentifikasi) gerakan yang luas yang memungkinkan adaptasi cepat dan responsif terhadap perubahan kondisi yang terus menerus (Woollacott MH, Shumway-Cook A, 2011). Performa pemain tenis meja rendah karena kurang melatih kemampuan *reactive agility*, untuk menyesuaikan pukulan, gerak kaki berubah-ubah dengan cepat dan fleksibel, kemampuan mengantisipasi secara cepat untuk menentukan posisi dan dapat mengatur keseimbangan (Ak E, Koçak S, 2010).

Hasil penelitian *reactive agility* telah didefinisikan sebagai gerakan seluruh tubuh yang cepat dengan perubahan kecepatan atau arah dalam menanggapi stimulus (Sheppard & Young, 2006). Alat ukur *reactive agility* merupakan penggabungan perubahan kecepatan arah dan komponen rangsang serta pemrosesan informasi. Alat ukur *reactive agility* baru tersebut termasuk juga komponen persepsi stimulus dan pengambilan keputusan dalam menanggapi pergerakan alat ukur. *Reactive agility* ditandai oleh 3 tahap pemrosesan informasi, seperti persepsi stimulus, pemilihan respons, dan eksekusi gerakan merupakan bagian penting dari kinerja dalam banyak olahraga khusus tenis meja. Oleh karena itu, penilaian harus dianggap sebagai bagian integral dari pengujian fungsional pada atlet tenis meja. Atas dasar uraian tersebut di atas, maka perlu modifikasi *reactive agility* kinerja tenis meja yang valid dan reliabel dimanfaatkan sebagai salah satu alat ukur untuk keterampilan tenis meja.

Selain itu, hasil penelitian *reactive agility* telah didefinisikan sebagai gerakan seluruh tubuh yang cepat dengan perubahan kecepatan atau arah dalam menanggapi stimulus (Young W. et al., 2011). Alat ukur *reactive agility* merupakan penggabungan perubahan kecepatan arah dan komponen rangsang serta pemrosesan informasi. Alat ukur *reactive agility* baru tersebut termasuk juga komponen persepsi stimulus dan pengambilan keputusan dalam menanggapi pergerakan alat ukur (Henry G.J et al., 2013).

Beberapa protokol alat ukur *reactive agility* dengan berbagai jenis rangsangan disajikan dalam berbagai olahraga tim. Beberapa penelitian telah menggunakan rangsangan cahaya sederhana (Green B.S., Blake C., Caulfield

B.M, 2011). Namun, menggunakan rangsangan cahaya ditemukan membutuhkan kemampuan persepsi terbatas yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas (Young W., Farrow D, 2013). Selain itu, isyarat persepsi yang dapat dikenali oleh para pemain elite tidak dapat digunakan oleh stimulus cahaya (Nimphius S., et al., 2016). Selain itu, juga alat ukur *reactive agility* yang kurang praktis, valid dan reliable untuk olahraga tenis meja, dan masih sedikit dilakukan penelitian, tetapi yang sudah cukup banyak dilakukan penelitian adalah alat ukur *reactive agility* olahraga permainan seperti sepak bola (Henry G., et al., 2011). Oleh karena itu, rangsangan manusia direkomendasikan untuk alat ukur *reactive agility* karena kemampuan persepsi-kognitif yang relevan dengan olahraga tenis meja. Atas dasar uraian tersebut di atas, maka perlu modifikasi *reactive agility* untuk olahraga tenis meja yang valid, reliabel, dan praktis, sehingga hasilnya nanti ke depan diharapkan dan digunakan untuk keterampilan tenis meja.

Mengapa koordinasi tangan mata merupakan permasalahan yang penting dalam kinerja tenis meja (Netherlands Table Tennis Association, 2008) sebagai salah satu domain predeksi parameter keterampilan tenis meja karena kinerja tenis meja membutuhkan 'spesialisasi awal' untuk mengembangkan keterampilan motorik yang kompleks (Vandorpe et al., 2012), kedepannya proses pembelajaran atau kepelatihan yang lebih mudah dan lebih cepat untuk jenis kinerja tenis meja (Ackerman P, 2013), alat ukur koordinasi mata tangan yang ada masih sifat umum atau untuk olahraga pada umumnya (Ackerman P, 2013), dan hasil-hasil penelitian dan pengembangan alat ukur koordinasi mata tangan pada umumnya masih menekankan pengembangan koordinasi mata tangan untuk olahraga umum,

penekanan kurang khusus ke jenis olahraganya (Vandorpe et al., 2012) misalnya alat ukur koordinasi mata tangan dipergunakan untuk mengukur kinerja tenis meja. Atas dasar ini, perlu dimodifikasi alat ukur koordinasi mata tangan yang sesuai dengan kinerja tenis meja.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti dengan metode survei dengan teknik wawancara tidak terstruktur kepada 10 pelatih bersertifikat Nasional di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta dihasilkan bahwa (1) 100% kurang puas dengan alat-alat ukur *agility* dan koordinasi yang digunakan untuk keterampilan tenis meja, (2) 80% pelatih menyatakan *agility* dan reaksi sangat penting, sedangkan 20% menyatakan cukup penting untuk tenis meja, (3) 100% pelatih menyatakan alat ukur *agility* dan waktu reaksi yang sudah ada kurang praktis karena pelaksanaan terpisah alat ukur *agility* dan waktu reaksi sehingga kurang mengukur kinerja tenis meja, daya tahan aerobiknya rendah atlet pemula Jawa Tengah dan DIY, dan (4) 80% pelatih menyatakan keterampilan pengambilan keputusan dalam mengembalikan bola kurang baik sedangkan 20% pelatih menyatakan cukup baik, (5) 100% pelatih menyatakan membutuhkan kombinasi alat ukur *agility* dan alat ukur waktu reaksi. (6) Selain itu, 100% pelatih menyatakan membutuhkan alat ukur koordinasi mata tangan yang menyerupai pukulan kinerja tenis meja.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut di atas maka identifikasi masalah adalah sebagai berikut.

1. Metode pelatihan teknik dan taktik untuk pukulan, smash dan servis kurang optimal.
2. Program pelatihan fisik daya tahan, power, *reactive agility*, koordinasi mata tangan masih bersifat terpisah-pisah belum secara holistik untuk tenis meja.
3. Kualitas pelayanan pelatih kurang memberi motivasi atlet berlatih
4. Alat ukur keterampilan tenis meja yang sudah ada pada umumnya kurang sesuai dengan kinerja tenis meja.
5. Alat ukur *agility* kinerja tenis meja kurang sesuai dengan proses neuro fisiologis, yaitu unsur pengambilan keputusan.
6. Alat ukur *reactive agility* yang sudah ada untuk olahraga sepak bola, rugby, dan hocky, namun alat ukur *reactive agility* untuk tenis meja belum ada.
7. Alat ukur koordinasi mata tangan yang sudah ada masih sifatnya untuk olahraga umum belum sesuai dengan olahraga tenis meja.
8. Alat ukur koordinasi mata tangan yang sudah ada kurang sesuai untuk memprediksi keterampilan tenis meja.

## **C. Batasan Masalah**

Agar pemecahan masalah ini menjadi fokus maka dalam penelitian ini obyek kajian adalah keterampilan tenis meja, kinerja tenis meja, *reactive agility*, koordinasi mata tangan, validitas, dan reliabilitas. Subjek kajian adalah atlet tenis

meja pemula (umur 10-12 tahun) yang sudah berlatih selama dua tahun atau sudah mengikuti pertandingan minimal dua kali di tingkat daerah.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan untuk keterampilan tenis meja?”. Rumusan masalah secara rinci adalah sebagai berikut.

Rumusan masalah secara rinci adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan yang dikembangkan sesuai dengan keterampilan tenis meja?
2. Bagaimana konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja yang dikembangkan memiliki reliabilitas antarrater?
3. Bagaimana konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja yang dikembangkan memiliki validitas empirik?
4. Bagaimana konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja yang dikembangkan memiliki reliabilitas?

#### **E. Tujuan Penelitian Pengembangan**

Seiring dengan rumusan masalah maka tujuan penelitian pengembangan ini secara umum adalah untuk “Bagaimana mengembangkan konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan untuk keterampilan tenis meja”, sedangkan tujuan penelitian pengembangan secara khusus adalah sebagai berikut.

1. Untuk menganalisis konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan yang dikembangkan sesuai dengan keterampilan tenis meja.

2. Untuk menguji reliabilitas antarrater konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja yang dikembangkan.
3. Untuk menguji validitas empirik konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja yang dikembangkan.
4. Untuk menguji reliabilitas konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja yang dikembangkan.

#### **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan adalah berupa buku panduan yang berisikan konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan kinerja tenis meja yang akan digunakan salah satu prediksi identifikasi bakat tenis meja. Spesifikasi produk buku panduan alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan pendahuluan, inti, dan petutup, adalah sebagai berikut.

1. Pendahuluan: berisi pentingnya alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan dalam kinerja tenis meja dan manfaat serta tujuan.
2. Inti: petunjuk pelaksanaan alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan yaitu meliputi tujuan, peralatan yang dipakai, prosedur alat ukur, gambar alat ukur dan petunjuk penilaian alat ukur.
3. Penutup: menjelaskan manfaat dan ucapan terima kasih.

#### **G. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan ini diharapkan memiliki manfaat secara teoritis maupun praktis. Manfaat-manfaat yang diharapkan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

## **1. Manfaat Teoretis**

- a. Secara teoretis temuan penelitian ini dapat menambah khasanah dalam ilmu keolaharagaan dibidang evaluasi dan pengukuran olahraga tenis meja.
- b. Secara teoretis temuan penelitian ini dapat sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya dibidang alat ukur dan pengukuran olahraga.

## **2. Manfaat Praktis**

- a. Hasil temuan penelitian ini diharapkan sebagai pedoman pelatih tenis meja untuk mengukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan hasil latihan kinerja tenis meja.
- b. Hasil temuan penelitian ini diharapkan sebagai pedoman pelatih tenis untuk mengukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan untuk keterampilan tenis meja dan dapat dipakai salah satu prediksi untuk identifikasi bakat.
- c. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi guru olahraga untuk umpan balik guru dalam mengajar ekstrakurikuler tenis meja dan dapat dipakai salah satu menemukan bakat atlet olahraga tenis meja.

## **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Berdasarkan konsep validitas dan reliabilitas maka peneliti berasumsi bahwa kontruksi alat ukur *agility* dan alat ukur kontruksi koordinasi mata tangan dapat dihasilkan validasi isi dengan menggunakan formula Aiken, validitas emperik dengan menggunakan formula *product moment*, reliabilitas antarrater

dengan formula *Cronbach Alpha* dan reliabilitas tes re-test dengan formula product moment.

Keterbatasan penelitian ini adalah hanya belum dicari reliabilitas menggunakan sampel atlet senior atau atlet berpengalaman tingkat nasional.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Karakteristik Tenis meja**

Guoliang dalam Liskustyawati, Sulaiman, & Rachman (2016) menjelaskan bahwa tenis meja adalah olahraga yang menggerakkan tubuh dan juga memukul bola secara bersamaan. Kondric, Zagatto, & Sekuli (2013) menjelaskan bahwa tenis meja adalah olahraga yang sangat cepat dan kinerjanya tergantung pada menggabungkan faktor teknis, taktis, aspek fisiologis, fisik, dan psikologis juga. Shiv Kumar, (2018) menjelaskan bahwa permainan tenis meja digambarkan sebagai olahraga yang cukup sulit karena tidak hanya bergerak ke depan, tetapi ke belakang dan ke samping, dan juga melakukan pukulan pada waktu dan bola yang memiliki putaran tidak teratur, dan kecepatan yang tinggi. Hodges (dalam Liskustyawati Sulaiman, & Rachman, 2016: 193) pemain tenis meja yang dapat berprestasi adalah: (1) cepat pindah ke berbagai arah; (2) pembentukan koordinasi antara gerakan lengan dan kaki selama pertandingan; (3) gesit; (4) yang kuat lebih rendah kaki; (5) melakukan smash berulang kali tanpa kelelahan. Berdasarkan pendapat ini, itu menyiratkan bahwa unsur-unsur fisik yang dominan di tenis meja antara lain: kecepatan, koordinasi, ketangkasan, daya tahan kekuatan, dan kecepatan daya tahan (Liskustyawati Sulaiman, & Rachman, 2016).

Zheng and Jin (2016) menjelaskan bahwa tenis meja merupakan suatu permainan yang membutuhkan putaran, kecepatan sehingga dapat memperkuat

atlet dalam melakukan dalam suatu gerakan. Martin et al (2015) menjelaskan bahwa tenis meja adalah permainan yang memiliki berbagai macam jenis permainan, seperti: menyerang, bertahan, dan serba semuanya dikombinasikan pada saat pertandingan. Tomoliyus (2017) menjelaskan bahwa tenis meja adalah suatu proses di mana atlet di arahkan atau di dorong untuk mengambil suatu keputusan yang tepat melakukan keterampilan gerak dasar yang digunakan dalam gerakan bermain baik tenis meja perorangan maupun ganda.

Sarjono & Sumarjo (2010) menjelaskan bahwa tenis meja adalah suatu jenis permainan yang menggunakan meja sebagai tempat untuk memantulkan bola. Dwi Sarjiyanto & Sujarwadi (2010) menjelaskan bahwa olahraga tenis meja dimainkan dengan menggunakan bet yang dilapisi karet untuk memukul bola agar melewati net yang dibentangkan di atas meja. Budi Sutrisno & Muhammad Bazin Khafadi (2010) menjelaskan bahwa tenis meja merupakan suatu olahraga yang dimainkan baik di dalam gedung maupun di luar gedung, permainan tenis meja dapat dimainkan secara *single* ataupun *double*. Peter Simpson, (2014) menjelaskan bahwa tenis meja adalah suatu cabang olahraga yang tidak mengenal batas umur, semua umur dapat bermain bersama. Muhajir (2007) menjelaskan bahwa tenis meja atau yang lebih dikenal dengan istilah ping-pong merupakan suatu cabang olahraga yang unik dan bersifat rekreatif. Tomoliyus (2012) menjelaskan bahwa dasar tenis meja adalah menyajikan bola pertama dengan terlebih dahulu memantulkan bola tersebut ke meja, dan bola harus melewati atas net dan masuk kesasaran meja lawan dan juga mengembalikan bola setelah memantul di meja

dengan menggunakan bet untuk memukul bola, hasil pukulan bolanya lewat di atas net dan masuk ke sasaran meja lawan.

Permainan tenis meja merupakan salah satu cabang olahraga permainan yang menggunakan net (*net game*) yang dimainkan oleh dua orang atau empat orang yang saling berhadapan untuk saling membuat poin dengan cara menempatkan bola di permukaan meja lawan tanpa sanggup dikembalikan oleh lawan mainnya. Karakteristik dalam permainan ini adalah gerak yang cepat, tepat, seimbang, koordinasi mata tangan yang baik, serta lincah dalam penguasaan permainan. Keadaan ini disebabkan oleh situasi lapangan permainan yang relatif sempit, alat pemukul berlapis karet yang mempunyai daya pantul tinggi, bola kecil dengan daya pantul yang cepat, serta net yang rendah. Situasi sarana dan prasarana permainan tenis meja semacam itu mengharuskan pemain untuk bermain secara cepat, dan tepat. Selain itu, dalam permainan tenis meja sering kali arah dan kecepatan bola susah ditebak baik arah datangnya bola, kecepatan laju ke depan, putaran bola, jauh dekatnya jatuh di lapangan, atau pun tinggi rendahnya datangnya bola hal ini akan mempengaruhi dalam menanggapi variasi datangnya bola tersebut dengan jawaban yang tepat.

Faktor yang mempengaruhi permainan agar mampu menjawab permainan yang serba cepat tersebut adalah faktor psikis, fisik, dan teknik yang dimiliki atlet dalam permainan tenis meja. Secara khusus faktor psikis yang harus dimiliki dalam permainan tenis meja adalah kecerdasan, emosi, perhatian, dan keberanian. Sementara itu, faktor fisik yang dominan dalam permainan tenis meja yaitu kecepatan, koordinasi, *agility*, kelentukan, dan daya tahan anaerobik.

Untuk proses pembelajaran dan pelatihan tenis meja agar bisa pelatihan dapat efektif dan efisien diperlukan identifikasi bakat tenis meja terlebih dahulu. Konsep identifikasi bakat adalah proses memilih atlet atau pemain saat ini yang memiliki potensi lebih dari potensi yang lain (Vaeyens, Lenoir, Williams, & Philippaerts, 2008). Identifikasi bakat adalah suatu proses menggunakan alat ukur untuk memilih atlet yang memiliki potensi yang lebih unggul (Huijgen B et al., 2013). Identifikasi bakat adalah proses penentuan anak yang potensi (Mann Deghansai, & Baker ,2017). Identifikasi bakat adalah proses penentuan anak yang potensi untuk selanjutnya dikembangkan potensi agar lebih cepat mencapai prestasi yang optimal (Larkin P, O'Connor D, 2017). Identifikasi bakat adalah usaha menemukan anak berbakat olahraga dengan cara melakukan alat ukur bakat dengan parameter anatomi–fisiologis dan kemampuan pengambilan keputusan (kognitif) (Feichtinger P, Ho'ner O, 2014). Identifikasi bakat adalah bagian integral dari proses seleksi untuk atlet tingkat elite (Johnston et al., 2017). Dalam identifikasi bakat diperlukan analisis karakteristik tenis meja.

Woollacott (2011) menjelaskan bahwa tenis meja dinilai sebagai salah satu olahraga yang tercepat, dan kompleks yang membutuhkan kinerja dalam kondisi lingkungan yang terus berubah di bawah waktu tekanan yang tinggi. Hülzdücker Ostermann, & Mierau (2019) menjelaskan bahwa kinerja tenis meja membutuhkan gerakan yang terkoordinasi dan cepat serta merespon bola yang berubah-ubah. Akpinar (2012) menjelaskan bahwa tenis meja adalah olahraga yang membutuhkan keterampilan teknis dan kemampuan beralih cepat untuk

menyesuaikan teknik pukulan, gerakan kaki yang bervariasi dan cepat untuk mengantisipasi kecepatan dan arah bola

Berdasarkan pendapat tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik tenis meja secara fisik meliputi kecepatan, koordinasi, *agility*, kelentukan, dan daya tahan anaerobik. Atas dasar ini diperlukan pelatihan dan penilaian keterampilan tenis meja yang efektif dan efisien.

## **2. Komponen Biomotor Tenis Meja**

Biomotor adalah kemampuan seseorang dalam menggerakkan anggota badan yang dipengaruhi oleh kondisi sistem organ dalam, sistem organ internal ini meliputi sistem pernapasan, neuromuskular, peredaran darah, pencernaan, tulang, dan sendi (Wijayanti et al., 2021). Biomotor secara umum terbagi menjadi dua bagian, yaitu komponen biomotor utama, dan komponen biomotor yang terbentuk dari komponen biomotor utama (Bompa & Buzzichelli, 2015). Beberapa komponen utama biomotor meliputi kekuatan, daya tahan, kecepatan, koordinasi, dan fleksibilitas, sedangkan komponen biomotor seperti daya tahan otot, daya tahan kecepatan, kelincahan, power, dan beberapa komponen lainnya merupakan komponen pembentuk komponen utama biomotor (Bompa & Buzzichelli, 2015). Kemampuan biomotor merupakan kemampuan gerak yang dimiliki oleh seseorang, namun juga pada dasarnya dipengaruhi oleh berbagai sistem organ manusia seperti sistem pencernaan, pernapasan, tulang dan persendian, peredaran darah, ataupun sistem saraf (neuromuskuler) (Fauzi et al., 2021).

Komponen biomotor tenis meja antara lain kekuatan, daya tahan, fleksibilitas, kecepatan dan koordinasi, seperti yang dikemukakan Larry Hodges

(Liskustyawati, Sulaiman, & Rachman, 2016). Kemampuan biomotor tenis meja meliputi kecepatan, kekuatan, anaerobic, aglity dan keseimbangan tingkat tinggi (Atmaja & Tomoliyus, 2015).

Berdasarkan konsep-konsep tersebut di atas bahwa komponen biomotor tenis meja adalah daya tahan aerobik, daya tahan anaerobik, kecepatan, *reactive agility*, koordinasi mata tangan.

#### **a. Daya tahan**

Daya tahan (*endurance*) adalah kemampuan seseorang dalam melakukan repetisi dalam jumlah yang banyak disertai dengan pemulihan yang cepat (Popova, 2019). Daya tahan digambarkan sebagai kinerja seluruh tubuh selama latihan dinamis yang melibatkan upaya terus-menerus dan berlangsung selama 75 detik atau lebih (McCormick, Maijen, & Marcora, 2015). Daya tahan (*endurance*) dapat dibagi menjadi dua yaitu daya tahan otot dan daya tahan kardiorespirasi (Brick, MacIntyre, & Campbell, 2014). Daya tahan berhubungan erat dengan lamanya latihan (durasi) dan intensitas latihan, semakin lama durasi latihan dan semakin tinggi intensitas latihan yang dapat dilakukan seorang atlet, berarti atlet tersebut memiliki daya tahan yang baik (Akbar, 2014).

Arisman (2019) menjelaskan bahwa daya tahan adalah kemampuan fisik dalam bekerja pada waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang signifikan sesudah mengerjakan aktifitas. Daya tahan adalah kemampuan untuk bekerja, berlatih dalam waktu yang lama (Indrayana, 2013). Daya tahan adalah kemampuan tubuh dalam melakukan aktivitas dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang signifikan, disertai dengan pemulihan yang cepat

(Kuswahyudi, 2018). Daya tahan aerobik adalah kemampuan seluruh tubuh untuk mempertahankan latihan dinamis yang berkepanjangan menggunakan kelompok otot besar (McCormick et al., 2015).

Daya tahan aerobik adalah kapasitas maksimal oksigen ( $VO_{2max}$ ) saat menghirup, menyalurkan dalam mempertahankan kinerja yang lama atau olahraga dengan waktu yang lama (Fitrianto & Maarif, 2020). Daya tahan aerobik adalah kemampuan sistem organ pada tubuh meliputi paru-paru, jantung dan pembuluh darah untuk memberikan jumlah oksigen untuk mencukupi tuntutan aktivitas fisik yang berkepanjangan (Hoeger, 2014). Daya tahan aerobik adalah kemampuan kinerja maksimal sistem jantung dan paru-paru untuk mengambil dan mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh (Storen et al., 2017).

Berdasarkan konsep di atas daya tahan aerobik adalah kemampuan seseorang dalam melakukan aktivitas dengan durasi yang lama tanpa mengalami kelelahan yang signifikan.

#### **b. Daya Tahan (*Anaerobik*)**

Daya tahan anaerobik adalah kemampuan memanfaatkan glikogen tanpa bantuan oksigen dari luar untuk melakukan kinerja yang melibatkan kecepatan maksimal (Akbar, 2014). Daya tahan anaerobik merupakan kemampuan dalam melakukan aktivitas tanpa mengalami kelelahan, proses metabolisme pembentukan energi tidak menggunakan oksigen, namun energi yang dihasilkan dari pembentukan ATP melalui sumber energi yang berasal dari kreatinfosfat dan glikogen (Behdar et. al., 2015). Daya tahan anaerobik digambarkan sebagai aktivitas fisik dengan durasi pendek dan intensitas yang

tinggi (Stöggl & Björklund, 2017). Daya tahan anaerobik adalah bentuk ketahanan aktivitas fisik yang sangat cepat serta tidak membutuhkan bantuan oksigen (Wibisana, 2020). Daya tahan anaerobic merupakan proses kebutuhan energi yang tidak memerlukan oksigen dari luar, sedangkan kemampuan anaerobic merupakan kecepatan maksimal dengan kinerja yang menggunakan sumber energi anaerobic atau memanfaatkan glikogen menjadi sumber tenaga tanpa bantuan oksigen dari luar (Cavar et al., 2019).

Berdasarkan konsep di atas daya tahan anaerobic adalah kemampuan dalam melakukan kegiatan atau latihan dengan durasi pendek dan intensitas yang tinggi tanpa kelelahan yang signifikan, energi yang digunakan adalah glikogen tanpa bantuan oksigen dari luar.

### **c. Kecepatan**

Kecepatan merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan yang sejenis secara berturut-turut dalam waktu yang secepat-cepatnya atau sesingkat-singkatnya (Sapulete, 2012). Kecepatan merupakan salah satu unsur biomotor dasar yang harus dilatihkan dalam upaya mendukung pencapaian prestasi dan kecepatan maksimal merupakan salah satu komponen penting dalam performa olahraga (Perikles et. al., 2016). Nur Ihsan dan Suwirman (2018: 02) menjelaskan bahwa kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenisnya secara berturut-turut dalam waktu yang sesingkat-singkatnya, atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

Sajoto (Matitaputty 2019) menjelaskan bahwa kecepatan adalah kemampuan seseorang untuk mengerjakan gerakan yang berkesinambungan dalam bentuk yang sama dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Sajoto (Johanna Matitaputty 2019) menjelaskan bahwa kecepatan terbagi menjadi dua jenis, yaitu kecepatan reaksi dan kecepatan gerak, kecepatan reaksi adalah kemampuan seseorang untuk bereaksi secepat mungkin terhadap stimulus yang diberikan, sedangkan kecepatan gerak adalah kemampuan seseorang untuk melakukan gerak atau serangkaian gerak dalam waktu yang sesingkat mungkin.

Sukadiyanto (2011) menjelaskan bahwa kecepatan reaksi adalah kemampuan seseorang menjawab suatu rangsang dalam waktu yang sesingkat mungkin. Harsono (2015: 216) mendefinisikan kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenis secara berturut-turut dalam waktu yang sesingkat-singkatnya atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

Solanki et al (2012) menjelaskan bahwa kecepatan reaksi adalah kemampuan yang diperlukan untuk merespon rangsangan dalam pemrosesan sensorik dan diterima oleh sistem saraf pusat dan pelaksanaanya dalam bentuk respon motorik. Kridasuwarsa (2018) menjelaskan bahwa kecepatan reaksi berasal dari kata "Reaction Time" (waktu reaksi), kemudian masuk ke bahasa Indonesia dan menjadi disebut kecepatan reaksi. Selain itu, Sugiyanto dalam Kridasuwarsa (2018) menjelaskan bahwa kecepatan reaksi adalah suatu

kemampuan fisik yang memungkinkan untuk mengawali respon kinetik atau respon gerak secepat mungkin, setelah menerima stimulus.

Berdasarkan konsep di atas kecepatan adalah kemampuan seseorang dalam melakukan gerakan berpindah arah dalam waktu sesingkat-singkatnya dan kecepatan terbagi menjadi dua jenis, yaitu kecepatan reaksi dan kecepatan gerak.

#### **d. Koordinasi**

Koordinasi adalah kemampuan menggabungkan sistem saraf gerak yang terpisah menjadi suatu pola gerak yang efisien. Dengan memiliki komponen biomotor koordinasi yang baik, maka akan dapat melaksanakan gerakan secara efektif dan efisien. Seperti yang dikemukakan oleh Ismoko & Sukoco (2013) efektif dalam kaitan ini berhubungan dengan efisiensi penggunaan waktu, ruangan dan energi, dalam melaksanakan suatu gerakan, sedangkan efektif berkaitan dengan efektivitas proses yang dilalui dalam mencapai tujuan, seorang atlet yang memiliki koordinasi yang baik maka akan mudah di dalam menguasai teknik, taktik dan meningkatkan mentalnya.

Koordinasi adalah kemampuan untuk melakukan jenis-jenis keterampilan motorik sehingga menjadi gerakan yang efektif dan efisien (Kamandulis et al., 2013). Koordinasi merupakan kemampuan untuk melakukan berbagai macam gerakan dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda menjadi serangkaian gerak yang selaras, serasi dan simultan sehingga gerak yang dilakukan menjadi lebih efektif dan efisien (Irfan & Raibowo, 2020). Agus (2012) menjelaskan bahwa koordinasi adalah kemampuan seseorang mengintegrasikan berbagai

macam gerakan yang bervariasi ke dalam pola gerakan tunggal secara efektif dan efisien.. Jamal (2012) menjelaskan bahwa koordinasi adalah kemampuan seseorang untuk merangkai gerakan atau beberapa gerakan menjadi suatu gerakan yang selaras sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dan dapat dilakukan dengan waktu yang efektif tanpa mengalami hambatan. Nurtajudi, Rahayu, & Sulaiman, (2015) menjelaskan bahwa koordinasi adalah kemampuan mengintegrasikan bermacam-macam gerakan yang berbeda ke dalam pola gerakan tunggal secara aktif. Corbin et al (Fernandes, Ribeiro & Melo, 2016) menjelaskan koordinasi motorik terdiri dari gabungan sistem saraf dan otot yang akurat dan seimbang, biasanya dinilai atau diukur dengan pengukuran koordinasi tangan-mata dan kaki-mata. Ali (2018) menjelaskan bahwa Koordinasi mata, tangan, dan kaki merupakan kemampuan dasar dalam pengembangan kemampuan motorik yang sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan serta keterampilan.

Koordinasi merupakan kemampuan seseorang dalam mengontrol gerakan tubuh atau kemampuan dalam melakukan rangkaian gerakan dengan baik serta mampu mengontrol gerakan sehingga gerak yang dilakukan menjadi efisien (Yusuf, 2015). Koordinasi adalah kemampuan seseorang dalam mengontrol tindakan motorik dalam melakukan gerakan yang dituju (Wilson et al., 2013). Koordinasi merupakan kemampuan tubuh untuk mengkombinasikan dua atau lebih gerakan-gerakan dalam melakukan tujuan yang dilakukan, gerakan yang dilakukan dari yang mudah hingga rumit (Supriyadi, 2015).

Berdasarkan konsep di atas koordinasi adalah kemampuan menggabungkan dan mengontrol suatu pola gerakan atau berbagai macam gerakan yang berbeda-beda sehingga menjadi serangkaian gerak yang efektif dan efisien.

**e. *Reactive Agility***

*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 Bompa (2015) menyatakan bahwa waktu reaksi adalah jarak waktu antara pemberian stimulus 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.

Kelincahan (*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). Kelincahan adalah gerakan seorang atlet bergerak cepat tanpa jatuh (Frederick, M F A 2014). Kelincahan merupakan kemampuan gerak tubuh dengan cepat tanpa kehilangan keseimbangan (K Azmi and N W Kusnanik, 2018: 947). Kelincahan adalah suatu gerakan yang secara cepat terhadap dalam olahraga tanpa kehilangan keseimbangan tubuh (Kibele et al.,

2015: 885–887). Kelincahan merupakan perubahan gerakan yang secara cepat dengan dinamis tanpa kehilangan keseimbangan tubuh (Issam Makhlouf 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). *Agility* merupakan salah satu kemampuan terpenting untuk meningkatkan prestasi dalam olahraga tertentu, kemampuan *agility* digunakan untuk berpindah tempat secara cepat tanpa kehilangan kendali (Meng & Lee, 2014). 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.

Kelincahan (*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). Kelincahan (*agility*) merupakan salah satu komponen fisik yang banyak dipergunakan dalam olahraga, kelincahan pada umumnya didefinisikan sebagai kemampuan mengubah arah secara efektif dan cepat, sambil berlari hampir dalam keadaan penuh (Sukadiyanto, 2011). *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. Kemampuan

ini mencakup banyak faktor seperti kekuatan tungkai, teknik berlari dan untuk dapat bergerak dengan cepat dibutuhkan juga kekuatan otot (Dinc, 2019 ).

Ahmed (Rusmalefa, 2020) *agility* adalah kapasitas seseorang untuk mengontrol posisi dan gerakan dengan cepat. Holmberg (Zannah & Rezqiyah, 2022) menjelaskan bahwa kelincahan adalah salah satu bentuk gerakan yang membutuhkan seseorang atau pemain untuk bergerak cepat dan berubah arah dan lincah. Kelincahan 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). Kelincahan 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 kelincahan yang cukup tinggi (Mutaqin et al., 2017). Kelincahan adalah kemampuan tubuh untuk mengubah arah gerakan secara mendadak dalam kecepatan yang tinggi (Mutaqin, Hariyanto, & Sudjana, 2017). Sheppard & Young (dalam Pojskic et al., 2018) menjelaskan bahwa kelincahan adalah sebagai gerakan seluruh tubuh yang cepat dengan perubahan kecepatan atau arah dalam menanggapi stimulus. Pengertian ini didasarkan pada model yang membagi kelincahan menjadi dua komponen, yaitu perubahan kecepatan arah serta persepsi dan proses pengambilan keputusan (Chaouachi et al., 2012)

Berdasarkan konsep di atas *agility* adalah kemampuan kecepatan mengubah arah tanpa kehilangan keseimbangan, dan dapat mengontrol gerakan yang terjadi.

Berdasarkan konsep waktu reaksi dan *agility* tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa *reactive agility* adalah campuran antara waktu reaksi dan *agility* secara berurutan. Dengan kata lain *reactive agility* adalah jeda waktu antara stimulus tipe kognisi dengan akhir kecepatan berubah arah.

### **3. Penilaian**

#### **a. Konsep Penilaian**

Soegeng dan Maryadi (2016: 305) menjelaskan bahwa konsep penilaian adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik atau hasil dari latihan. Nitko & Brookhart (2011: 2) menjelaskan bahwa penilaian merupakan suatu proses dalam pengambilan informasi yang bertujuan untuk mengambil sebuah keputusan. Senada dengan pendapat Uno & Koni (2012: 2) bahwa penilaian merupakan langkah untuk menghimpun berbagai informasi yang digunakan untuk penentuan kebijakan proses pelatihan atau pembelajaran. Wandt & Brown (Sudjiono, 2011) menjelaskan bahwa penilaian menunjuk kepada atau mengandung pengertian suatu tindakan atau suatu proses untuk menentukan nilai sesuatu. Mardapi (2017: 10) menjelaskan bahwa penilaian meliputi segala cara yang diperlukan untuk memperoleh data tentang individu. Penilaian terfokus terhadap pribadi seseorang. Jadi, keputusannya juga terhadap satu orang tersebut, prosesnya mencakup semua proses pengumpulan bukti tentang capaian latihan atlet yang mana bukti tersebut bukan hanya didapat dengan tes saja. Menurut Sunarti, Rahmawati dan Selly (2014: 7) menjelaskan bahwa penilaian merupakan bagian dari rangkaian kegiatan untuk mendapatkan data, mengolah data, dan menganalisis data hasil pengukuran

terkait hasil belajar peserta didik atau hasil pelatihan yang dilakukan secara terus menerus dan berkesinambungan untuk mendapatkan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan.

Sani (2016: 15) menjelaskan bahwa penilaian adalah upaya sistematis yang dilakukan melalui pengumpulan data atau informasi yang sah (*valid*) dan reliabel, dan selanjutnya data atau informasi tersebut diolah sebagai upaya melakukan pertimbangan untuk pengambilan kebijakan suatu program pendidikan atau pelatihan. Dalam pengertian tersebut jelas diungkapkan bahwa penilaian dilakukan jika pelatih atau guru memiliki data yang diperoleh dari hasil pengukuran (*tes*), sehingga dari data tersebut dapat digunakan untuk memberikan pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Arikunto (2016: 3) mengungkapkan bahwa menilai adalah mengambil suatu keputusan terhadap kualitas objek yang dinilai (*baik-buruk*) sehingga bersifat kualitatif.

Menurut Mumpuni dan Ramli (2018: 55) *asesment* atau penilaian adalah rangkaian kegiatan untuk mengetahui ketercapaian kompetensi atau hasil latihan dalam proses pembelajaran atau pelatihan sehingga penilaian merupakan salah satu bagian penting dalam pelaksanaan pembelajaran dan pelatihan. Selanjutnya, Hartati dan Zulminiati (2020: 103) menjelaskan bahwa penilaian merupakan proses mengumpulkan, menyintensikan, dan menginterpretasikan informasi yang membantu pengambilan keputusan. Arifin (2015: 2) menjelaskan bahwa penilaian merupakan suatu proses atau kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang proses dan hasil belajar atau hasil

pelatihan dalam rangka membuat keputusan-keputusan berdasarkan kriteria dan pertimbangan tertentu.

Permendikbud Republik Indonesia nomor 104 tahun 2014 dalam Fuaddi (2019: 14) menjelaskan bahwa penilaian hasil belajar dan hasil pelatihan merupakan proses mengumpulkan data hasil pengukuran berupa informasi/bukti mengenai capaian terkait kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dibuat secara terencana dan sistematis selama dan setelah selesai pembelajaran atau pelatihan.

Prinsip penilaian menurut Permendikbud Nomor 23 (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI, 2016) tentang hasil belajar dijabarkan secara lebih rinci; (1) valid artinya penilaian harus sesuai dengan kemampuan yang diukur, (2) objektif artinya penilaian harus apa adanya, tidak ada yang ditambah atau dikurangi, (3) adil artinya penilaian tidak memihak kepada siapapun, (4) terpadu artinya penilaian dilakukan secara menyeluruh, (5) terbuka artinya hasil penilaian tidak ada yang disembunyikan, (6) integral artinya hasil penilaian saling terkait antara kompetensi satu dengan lainnya, (7) sistematis artinya penilaian menggunakan prosedur yang sesuai dan telah teruji, (8) akuntabel artinya hasil penilaian dapat dipertanggungjawabkan.

Seng et al (Komarudin, 2016) menjelaskan bahwa penilaian adalah pengumpulan informasi, pengumpulan data, menganalisis data untuk mengambil sebuah keputusan. Sudjana (2014) menjelaskan bahwa penilaian adalah proses atau menentukan nilai kepada objek yang telah ditentukan berdasarkan kriteria. Asep (2012) menjelaskan bahwa penilaian adalah kegiatan yang dilakukan untuk

memperoleh informasi secara objektif, berkelanjutan, dan menyeluruh tentang proses belajar atau berlatih yang dicapai yang hasilnya digunakan untuk menentukan pemberian perlakuan selanjutnya.

Dari beberapa konsep penilaian tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa penilaian merupakan upaya yang dilakukan guru dan pelatih secara sistematis dengan memakai tatacara yang sah untuk memperoleh data, menganalisis data hasil tes dan pengukuran hasil tes latihan dan belajar, yang dilakukan secara berkala, kontinyu dan berkelanjutan dalam rangka mendapatkan informasi data berupa angka maupun berupa naratif deskriptif yang bermakna dalam pengambilan keputusan.

#### **b. Tujuan dan Manfaat Penilaian**

Dalam proses pembelajaran, penilaian dapat dilakukan setiap saat sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Tujuan penilaian menurut Poerwanti (2015: 22) adalah untuk mengetahui seberapa jauh keberhasilan dalam melaksanakan proses pembelajaran atau pelatihan sebagai umpan balik dalam merencanakan proses pembelajaran atau pelatihan selanjutnya.

Kusaeri & Suprananto (2012: 9) menyatakan bahwa tujuan penilaian hendaknya diarahkan pada empat hal berikut: 1) penelusuran (*keeping track*), yaitu untuk menelusuri agar proses pembelajaran tetap sesuai dengan rencana, 2) pengecekan (*checking-up*), yaitu untuk mengecek adakah kelemahan- kelemahan yang dialami oleh siswa selama proses pembelajaran, 3) pencarian (*findingout*), yaitu mencari dan menemukan hal-hal yang menyebabkan terjadinya kelemahan

dan kesalahan dalam proses pembelajaran, dan 4) penyimpulan (*summing-up*), yaitu untuk menyimpulkan apakah siswa telah menguasai seluruh kompetensi yang ditetapkan dalam kurikulum atau belum. Seperti yang dijelaskan oleh Kasful (2011) Penilaian sangat penting dalam pembelajaran bertujuan untuk: 1) penelusuran, 2) pengecekan (*checking up*), 3) pencarian (*finding out*), 4) Penyimpulan (*summing up*).

Berdasarkan waktu pelaksanaan, penilaian dapat dilakukan di awal, di tengah maupun di akhir proses pembelajaran atau pelatihan. Penilaian yang dilaksanakan di awal umumnya untuk mengetahui pengetahuan atau kemampuan awal yang dimiliki para atlet. Manfaatnya, dengan diketahui kemampuan awal, seorang pelatih dapat menentukan langkah-langkah yang tepat dalam memberikan program latihan disesuaikan dengan kemampuan awal yang dimiliki.

Penilaian yang dilakukan di tengah, pada umumnya untuk mengetahui daya serap atlet dalam menguasai materi yang diberikan pelatih. Manfaat penilaian yang dilakukan di tengah pelatih akan mengetahui kelebihan dan kekurangan yang ada sehingga pelatih dapat menentukan langkah-langkah yang tepat dalam proses pelatihan. Apakah materinya sudah dikuasai atau belum, jika dirasa masih banyak yang belum menguasai materi, maka pelatih sebelum melanjutkan teknik atau latihan fisik yang lain dapat mengulang beberapa pelatihan yang belum dikuasai. Sejalan dengan pendapat Andrade & Brookhart (2016: 293) bahwa melalui kegiatan penilaian akan diketahui sampai mana menguasai materi yang diberikan.

Penilaian yang dilakukan di akhir pelatihan umumnya untuk menguji kemampuan daya serap atlet dalam menguasai seluruh materi yang diberikan pelatih. Manfaatnya, bagi pelatih dapat memberikan informasi akurat tentang daya serap dan kemampuan atlet dalam menguasai materi pelatihan secara keseluruhan. Pada umumnya hasil penilaian ini dapat digunakan pelatih dalam memberikan pertimbangan dalam menentukan keputusan. Menurut Rink (Komarudin, 2016: 34) penilaian dilaksanakan dengan tujuan: (1) mengetahui peningkatan hasil belajar dan pelatihan, (2) memotivasi, (3) memberikan informasi efektifitas pembelajaran atau pelatihan, (4) memberikan informasi terkait peningkatan pelatihan atau pembelajaran, (5) evaluasi, (6) pemberian program pelatihan yang sesuai, dan (7) memberikan informasi gambaran untuk tujuan penilaian.

Arikunto (2016: 10) menjelaskan bahwa tujuan penilaian di antaranya: (1) penilaian berfungsi selektif, (2) penilaian berfungsi diagnostik, (3) penilaian berfungsi untuk penempatan, dan (4) penilaian berfungsi untuk mengukur keberhasilan. Penilaian berfungsi selektif memberikan gambaran bahwa dengan penilaian yang diberikan, hasilnya penilaian dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk melakukan seleksi terkait prestasi hasil yang telah dilakukan. Penilaian berfungsi diagnostik, bahwa hasil penilaian yang dilakukan dapat memberikan informasi penting terkait kelebihan dan kelemahan atlet ketika mengikuti proses pelatihan.

Penilaian berfungsi untuk mengukur keberhasilan bahwa dengan penilaian yang dilakukan pelatih akan diketahui tingkat keberhasilan dalam mengelola sebuah pelatihan. Keberhasilan tersebut terukur dari hasil penilaian yang

dilakukan. Jika secara umum hasil pelatihan masuk kategori memuaskan, artinya atlet telah menunjukkan keberhasilan dalam mengikuti program latihan, bagi pelatih itu sendiri akan memberikan informasi terkait keberhasilan pelatih dalam menentukan metode pelatihan yang sesuai untuk atletnya.

#### **4. Syarat Penilaian**

Safrit & Wood (1989: 289) memberikan beberapa syarat atau pedoman sebelum melakukan pembuatan suatu tes yang digunakan dalam menilai suatu keterampilan dengan pengembangan tes keterampilan umumnya melibatkan empat tahap: (1) pemilihan atribut untuk diukur, (2) menetapkan atribut yang sesuai yang akan dinilai (3) menentukan reliabilitas dan menetapkan jadwal pengukuran yang tepat, dan (4) memperkirakan validitas setiap ukuran. Fenanlampir & Faruq (2015) menjelaskan bahwa syarat-syarat penilaian yaitu: (1) validitas, (2) reliabilitas, (3) objektivitas, (4) diskriminitas, (5) ekonomis, (6) petunjuk pelaksanaan dan norma, dan (7) praktisibilitas. Pendapat yang serupa diungkapkan Morrow, et al (2000) menjelaskan bahwa kriteria menyusun instrumen adalah meliputi validitas, reliabilitas, relevansi, dan objektif. Fenanlampir & Faruq (2015) menjelaskan bahwa kriteria penyusunan instrumen penilaian yaitu sebagai berikut.

##### **a. Validitas**

Azwar (2012: 8) validitas berasal dari kata *validity* yang dapat dimaknai sebagai akurasi suatu tes atau skala dalam menjalankan fungsi dalam pengukurannya. Validitas menunjukkan fakta dan alasan teoretis terhadap skor penilaian atau skor instrumen yang berkaitan dengan kecermatan pengukuran

(Ratnawati, 2016: 16). Sebuah instrumen dapat dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur (Widoyoko, 2012: 141). Menurut Mardapi (2017: 33) bukti validitas dikelompokkan beberapa bagian, yaitu validitas berdasarkan isi, validitas berdasarkan proses respons dan validitas berdasarkan hubungan dengan variabel lain. Berikut adalah jenis validitas yang termasuk dalam validitas berdasarkan isi. Validitas isi memberikan bukti tentang sejauh mana elemen instrumen relevan dan mewakili konstruk yang ditargetkan untuk tujuan penilaian tertentu (Almanasreh et al., 2018). Menurut Newman (2013) validitas isi menunjukkan kemampuan item yang dipilih mencerminkan indikator dari variabel konstruk dalam pengukuran. Validitas tampak adalah apabila pengguna meyakini bahwa instrumen tersebut dari segi isi telah valid maka instrumen tersebut dapat dikatakan telah memiliki validitas tampak Azwar (2012: 112). Menurut Azwar (2012: 112) validitas logik merupakan hasil penilaian dari ahli, yang menuntun instrumen bersifat logis dan mencakup bagian dari tindakan yang ingin diukur. Jenis validitas berdasarkan proses respon individu adalah sebagai berikut. Validitas konstruk adalah korelasi antara suatu instrumen atau alat tes dengan konsep dasar teori yang digunakan dalam penyusunan alat tes tersebut. Apabila berkorelasi maka dapat dikatakan tes tersebut memiliki validitas konstruk (Azwar, 2012: 116). Menurut Azwar (2012: 117) validitas multitraitmultimethod dasar pemikirannya adalah dilihat dari tingginya korelasi antara hasil pengukuran terhadap suatu triat yang sama dengan metode yang berbeda atau sebaliknya. Menurut Azwar (2012: 121) analisis faktor merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan alat ukur untuk

menganalisis hubungan banyak variable. Dengan kata lain, bukti validitas faktorial diperoleh melalui analisis faktor yang merupakan variabel hipotesis yang dapat memengaruhi skor pada suatu variabel. Validitas berdasarkan variabel lain adalah validitas yang menggunakan korelasi antara skor tes dan variabel eksternal (Morrow et., 2000: 14). Azwar (2012: 133) menyatakan validitas konkuren merupakan penghitungan koefisien korelasi antara hasil tes yang divalidasi yang didapatkan ketika pengambilan skor tes dan pengambilan skor kriteria bersamaan, sedangkan menurut Azwar (2012: 132) validitas prediktif adalah validitas yang digunakan untuk memprediksi performans di waktu yang akan datang sehingga tes harus memiliki fungsi prediktif yang tervalidasi dengan skor kriteria yang relevan. Bouchard & Katzmarzyk, 2010) menjelaskan bahwa penilaian harus memenuhi syarat valid dan reliabel serta praktis digunakan dalam menilai hasil.

#### b. Reliabilitas

Menurut Azwar (2012: 7) istilah reliabilitas memiliki arti mirip seperti konsistensi, keterandalan, keterpercayaan, kestabilan, keajekan, namun gagasan pokok reliabilitas adalah sejauh mana hasil suatu proses pengukuran dapat dipercaya dan reliabilitas berkaitan dengan konsistensi dalam pengulangan penilaian yang bermakna tingkat pengukuran yang dilakukan pada subjek yang sama memiliki hasil yang relatif sama selama subjek tidak berubah. Menurut Widoyoko (2012: 157) reliabilitas merupakan keajekan yang dimiliki oleh instrumen setelah dilakukan pengujian berkali-kali. Menurut Ratnawati (2016: 84) sebuah penilaian dikatakan memiliki reliabilitas tinggi apabila ketika dilakukan penilaian tersebut, hasilnya relatif sama dan mendekati keadaan yang sebenarnya,

walaupun dilaksanakan dengan beberapa penguji yang berbeda Azwar (2012: 8) menjelaskan reliabilitas alat ukur terkait dengan eror pengukuran, sedangkan reliabilitas hasil pengukuran berkaitan dengan eror dalam pengambilan sampel.

c. Objektivitas

Marrow et al (2000: 85) menjelaskan bahwa objektivitas merupakan reliabilitas antarpemilai atau dengan kata lain sebuah instrumen penilaian dikatakan objektif ketika skor hasil penilaian yang dilakukan oleh pemilai yang berbeda terhadap subjek yang sama memiliki skor yang sama atau relatif sama.

d. Ekonomis

Instrumen penilaian yang ekonomis memiliki maksud pemilai bisa mendapatkan data yang memadai dengan tidak mengeluarkan biaya dan tenaga yang besar, serta waktu yang panjang (Fenanlampir & Faruq, 2015: 14).

e. Petunjuk

Pelaksanaan dan norma petunjuk pelaksanaan dalam sebuah instrumen penilaian diperlukan untuk menyamakan persepsi antara pemilai dan subjek yang dinilai. Norma pada instrumen memberikan makna dari setiap skor yang dikumpulkan dari hasil tes. Menurut Morrow et al (2000: 108) norma digunakan untuk mengkategorikan skor penilaian pada kriteria yang sudah ditetapkan.

f. Praktis

Kepraktisan instrumen meliputi kemudahan dalam pelaksanaan yang mencakup alat ukur, waktu dan biaya, kemudahan dalam peng-administrasian dan kemudahan dalam penafsiran. Guna memiliki kriteria sebagai instrumen yang

praktis digunakan maka dalam sebuah alat ukur perlu dilengkapi dengan petunjuk pelaksanaan, kriteria skor dan norma (Morrow et al., 2000: 108).

Sudira (2016) menjelaskan bahwa untuk dapat mendapatkan hasil penilaian yang baik ada beberapa prinsip dalam penilaian yang harus dipedomani sebagai berikut: 1) validitas suatu tes dikatakan validitas tinggi apabila dapat mengukur apa yang akan diukur dan mempunyai tingkat kesahihan yang tinggi; 2) realibilitas artinya suatu tes dikatakan mempunyai tingkat reliabilitas tinggi apabila mempunyai tingkat keajegan hasil yang diperoleh siswa, walaupun digunakan pada waktu yang berlainan; 3) obyektivitas artinya suatu tes dikatakan mempunyai obyektivitas tinggi apabila apa yang diperoleh siswa apa adanya dan menggambarkan kemampuan yang sesungguhnya dari apa yang dimiliki siswa; 4) praktikabilitas artinya suatu tes dikatakan mempunyai praktikabilitas tinggi apabila bersifat praktis dan mudah dalam menggunakannya, serta mengadministrasikannya; 5) ekonomis artinya suatu tes memiliki tingkat ekonomis yang tinggi apabila perbandingan antara biaya dan segi pemanfaatannya sebanding dan tidak membutuhkan waktu lama, tenaga banyak dan biaya/ongkos yang mahal; 6) mendidik artinya penilaian dapat memberikan sumbangan yang positif bagi pencapaian belajar, penghargaan bagi yang berhasil, dan dapat mengacu semangat anak untuk belajar; 7) berorientasi pada kompetensi Artinya instrumen penilaian harus mengacu pada indikator yang telah dirumuskan, dimana indikator merupakan penjabaran dari kompetensi dasar yang diukur pencapaiannya; 8) terbuka artinya baik kompetensi dasar, prosedur penilaian, kriteria penilaian, dan dasar pengambilan keputusan harus jelas dan dapat

diketahui oleh pihak lain; 9) menyeluruh artinya penilaian dapat menampung berbagai aspek baik aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik; 10) terpadu artinya penilaian dilaksanakan terpadu pada kegiatan proses pembelajaran sehingga dapat berfungsi peningkatan kualitas pembelajaran; 11) berkesinambungan artinya penilaian dilaksanakan secara berencana, bertahap, dan terus menerus untuk memperoleh gambaran yang benar mengenai perkembangan belajar peserta didik sebagai hasil kegiatan belajarnya; 12) mengakui kompetensi yang dimiliki artinya penilaian harus memperhatikan kompetensi yang telah dimiliki sebelumnya sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan keputusan yang akan diambil; 13) menggunakan acuan kriteria artinya hasil belajar anak didik dibandingkan dengan acuan kriteria tertentu yang sudah ditetapkan, bukan dibandingkan dengan peserta lain atau kelompoknya.

Dari beberapa pendapat para ahli terkait syarat-syarat penilaian penilaian yang baik sebagai berikut.

- 1) Kesahihan (*validity*) adalah ketepatan alat penilaian dalam mengukur tingkat keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran. Kesahihan suatu alat penilaian dapat ditinjau dari empat sisi, yaitu: (a) kesahihan isi (*content validation*), (b) kesahihan konstruksi (*construction validity*), (c) kesahihan yang ada sekarang (*concurrent validity*), dan (d) kesahihan prediksi (*prediction validity*). Penentuan kesahihan suatu alat penilaian juga dipengaruhi oleh faktor penskoran, faktor respon siswa, dan faktor pengadministrasiannya,
- 2) Keterandalan (*reliability*) biasanya disebut juga dengan keajegan atau konsistensi. Keterandalan suatu alat penilaian penting untuk diperhatikan.

Faktor yang mempengaruhi tingkat reliabilitas suatu alat penilaian: (1) jika alat penilaian yang diberikan kepada siswa terlalu mudah, terlalu sukar, atau tidak jelas, maka akan berpeluang memberikan skor yang tidak handal, (2) jika siswa peserta penilaian tersebut memiliki karakteristik yang terlalu beragam, maka hal ini juga berpeluang memberikan skor yang tidak handal, (3) jika standar penilaian yang digunakan guru pada masing-masing pelaksanaan kegiatan penilaian tidak seragam, maka skor yang dihasilkan pun tidak handal, (4) jika jumlah soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa terlalu sedikit, maka hal ini berpeluang memberikan skor yang tidak handal. Alasannya, jumlah soal yang tersedia tidak mampu menjangkau secara lengkap pengetahuan siswa.

- 3) Kepraktisan dalam menyusun suatu alat penilaian penting untuk diperhatikan. Alat penilaian yang praktis dapat membantu guru dalam menyiapkan, menggunakan, dan menginterpretasikan hasil penilaian. Kepraktisan ini dipengaruhi oleh sejumlah faktor, yaitu penskoran, kemudahan dalam mengadministrasikan, waktu, dan bentuk alat penilaian.

## **5. Konsep Test**

Kirkendall dalam Ngatman (2017: 1) menjelaskan bahwa tes adalah suatu instrumen yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai individu atau objek-objek, yang mana instrumen tersebut dapat dalam bentuk form pertanyaan pada kertas atau wawancara; atau berupa observasi dari penampilan fisik dan perilaku berupa checklist atau catatan anekdot. Selain itu, tes juga dapat diartikan sebagai instrumen atau alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran

tertentu dan dapat dilakukan secara tertulis, oral, fisiologis, psikologis, atau dapat berupa peralatan mekanik seperti treadmill (Morrow et al dalam Ngatman, 2017:1).

Phillips dalam Ngatman (2017: 1) menjelaskan bahwa tes adalah sebagai suatu alat atau instrumen pengukuran yang digunakan untuk memperoleh data mengenai ciri atau karakteristik spesifik dari individu atau kelompok. Sebuah tes haruslah valid, yang berarti mengukur apa yang seharusnya diukur dan haruslah terpercaya, yang berarti dapat diulang berkali-kali. Pengukuran adalah skor kuantitatif yang berasal dari tes. Evaluasi adalah proses menempatkan nilai pada pengukuran tersebut. Menurut Fraenkel et al (2012: 110) tes atau instrumen adalah perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan data.

Ngatman dan Fitria Dwi (2017: 1) menjelaskan bahwa tes merupakan suatu instrumen pengukuran yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik individu atau kelompok yang diantaranya dapat dilakukan dengan cara: tertulis dalam bentuk form atau pertanyaan, oral (wawancara), observasi menggunakan *checklist* atau catatan anekdot, dan untuk kerja dengan bantuan penggunaan peralatan mekanik. Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa tes adalah suatu instrumen atau suatu alat ukur yang dilakukan dengan cara tertulis, oral (wawancara), observasi menggunakan *checklist* atau catatan anekdot, dan untuk kerja dengan bantuan penggunaan peralatan mekanik yang digunakan untuk mengukur karakter spesifik individu atau kelompok.

Eko (2010:45) “menjelaskan bahwa tes merupakan alat untuk melakukan pengukuran, yaitu alat untuk mengumpulkan informasi karakteristik suatu objek”. Arifin (2012:118) menjelaskan bahwa tes adalah “suatu teknik atau cara yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan pengukuran, yang di dalamnya terdapat berbagai pertanyaan, pernyataan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh peserta didik untuk mengukur aspek perilaku peserta didik”. Mardapi (2008) menjelaskan bahwa tes merupakan salah satu cara untuk menaksir besarnya kemampuan seseorang secara tidak langsung, yaitu dengan cara memberikan stimulus atau pertanyaan untuk mengetahui respon dari orang tersebut. Arikunto (2013) menjelaskan bahwa tes adalah suatu alat atau prosedur yang sistematis dan obyektif untuk memperoleh data-data atau keterangan yang diinginkan tentang seseorang, dengan cara yang boleh dikatakan tepat dan cepat. Menurut Kusaeri (2014) tes adalah suatu prosedur yang sistematis untuk menggambarkan karakteristik tertentu tentang peserta didik dengan menggunakan deskripsi dan angka. Ismaryanti (2008) menjelaskan bahwa tes adalah instrumen atau alat yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang individu atau objek.

Zhannisa, U. H., & Sugiyanto, F. X. (2015) menjelaskan bahwa tes adalah proses pengumpulan informasi untuk mendapatkan data, di mana data tersebut dapat digunakan untuk evaluasi. Kurniawan (2021) menjelaskan bahwa tes sebagai pengumpulan data adalah serangkaian pertanyaan/latihan yang digunakan untuk mengukur ketrampilan pengetahuan, intelegensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki individu. Sudjiono (2011) menjelaskan

bahwa tes adalah prosedur dalam rangka pengukuran dan penilaian yang berbentuk pemberian tugas berupa pertanyaan (yang harus dijawab), atau perintah-perintah (yang harus dikerjakan) oleh testi.

Dari beberapa pendapat para ahli terkait pengertian tes, disimpulkan bahwa tes dalam kegiatan pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk mengetahui informasi-informasi terkait kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang telah diberikan. Secara keseluruhan semua pendapat para ahli tentang pengertian tes memiliki kesamaan. Namun, secara lebih lanjut Kusaeri memberi penekanan bahwa hasil tes yang telah dilakukan berupa deskripsi dan angka.

## **6. Kriteria Tes yang Baik**

Tes yang baik adalah tes yang dapat memberikan kualitas informasi dari hasil pengukuran kualitas tes yang digunakan (Ngatman & Fitria Dwi, 2017: 29). Menurut Ngatman & Fitria Dwi (2017: 29) kriteria tes yang baik yaitu mencakup: (1) validitas, (2) reliabilitas, (3) objektivitas, (4) norma, (5) kemudahan administrasi tes, (6) kesesuaian usia dan jenis kelamin, (7) nilai pendidikan, (8) diskriminasi tes, (9) keamanan, dan (10) tipe tes.

Kriteria tes yang baik dalam Ismaryati (2006) tes dikatakan baik apabila dapat memberikan data yang terkait dengan tepat. Tes yang dimaksud adalah tes yang memenuhi syarat validitas, reliabilitas, objektivitas diskriminitas, praktibilitas. 1) Validitas adalah ukuran yang menyatakan ketepatan tujuan tes (alat ukur) dan memenuhi persyaratan pembuatan tes. Validitas tes menunjukkan derajat kesesuaian antara atribut yang akan diukur. Validitas menggambarkan

kemampuan tes dalam mengukur apa yang ingin diukur. Alat ukur dapat dikatakan valid apabila alat ukur tersebut mengukur objek dengan tepat dan sesuai dengan gejala yang diukurnya. 2) Reliabilitas adalah tes yang dapat menghasilkan ukuran secara ajeg dan tepat sesuai dengan gejala yang hendak dikur. Reliabilitas suatu tes menunjukkan derajat keajegan hasil yang diperoleh dari beberapa kali pengtesan terhadap subjek yang sama, alat ukur yang sama, dan prosedur yang sama. 3) Objektivitas sebuah tes dikatakan objektif, apabila dua orang pengtes atau lebih memberikan nilai yang sama dan bebas dari faktor subjektif dalam sistem penilaiannya. 4) Diskriminitas (daya pembeda) tes yang baik harus dapat membedakan kemampuan siswa sesuai dengan tingkat keterampilan dan kepandaian mereka. 5) Praktibilitas meskipun kriteria validitas dan reliabilitas tes merupakan hal yang terpenting dari pada kriteria lainnya, namun sejumlah pertimbangan yang bersifat praktis dan dapat mempengaruhi tes perlu dipertimbangkan pula. Pertimbangan-pertimbangan tersebut meliputi: waktu dan biaya, kemudahan pengadministrasian dan kemudahan dalam penafsiran. Dewi, P. C. P., & Sukadiyanto, S (2015) menjelaskan bahwa tes dikatakan baik apabila mencakup semua kriteria yang ada, yaitu valid, reliabel, objektif, diskriminatif, dan praktibilitas.

Berdasarkan pendapat di atas tes yang baik adalah dapat memberikan informasi yang berkualitas dari alat ukur yang digunakan, alat ukur yang baik mencakup mempunyai validitas, reliabilitas, objektivitas diskriminitas, praktibilitas. Dapat juga disimpulkan untuk menentukan alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan harus memiliki tingkat validitas yang tinggi

untuk memberikan informasi yang berkualitas sehingga tes yang akan digunakan mencakup syarat-syarat seperti validitas, reliabilitas, objektivitas diskriminitas, dan praktibilitas.

## **7. Validitas**

### **a. Konsep Validitas**

Reynolds, Livingston, & Wilson (2010) menjelaskan bahwa validitas sebagai keakuratan interpretasi hasil tes. Dari pengertian tersebut memiliki makna bahwa ketidaktepatan sebuah instrumen akan berimbas pada lemahnya validitas hasil pengukuran. Kusaeri menjelaskan bahwa validitas adalah ketepatan (*appropriateness*), kebermaknaan (*meaningfull*), dan kemanfaatan (*usefulness*) dari sebuah kesimpulan yang didapatkan dari interpretasi skor alat ukur (Kusaeri dan Supranato, 2012:75). Sugiyono (2010) menjelaskan bahwa validitas adalah derajat ketetapan antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan daya yang dapat dilaporkan oleh penelitian.

Azwar (2012) menjelaskan bahwa validitas adalah akurasi suatu tes atau skala dalam menjalankan fungsi pengukurannya. Ratnawati (2016) menjelaskan bahwa validitas adalah fakta empiris dan alasan teoretis terhadap interpretasi skor tes atau skor suatu instrumen, dan terkait dengan kecermatan pengukuran. Widoyoko (2012) menjelaskan bahwa validitas adalah instrumen dapat mengukur dengan tepat objek yang akan diukur. Morrow et al (2000) menjelaskan bahwa validitas tergantung pada reliabilitas dan relevansi, relevansi merupakan keterkaitan antara tes dengan tujuannya. Widiastuti (2015) menjelaskan bahwa validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan

dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Grondlund (Ibrahim & Wahyuni, 2012) menjelaskan bahwa validitas mengarah kepada ketepatan interpretasi hasil penggunaan suatu prosedur evaluasi sesuai dengan tujuan pengukurannya.

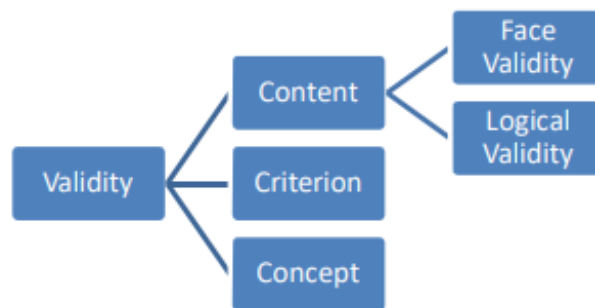
Arsil (2009) menjelaskan bahwa validitas adalah mengukur secara tepat apa yang seharusnya dites. Kurniawan (2021) menjelaskan bahwa validitas adalah mengukur apa yang seharusnya diukur dengan penuh ketelitian. Mattew (2011) menjelaskan bahwa validitas adalah kemampuan alat ukur dalam menggambarkan apa yang di rancang untuk mengukur. Ngatman (2017) menjelaskan bahwa validitas adalah derajat kemampuan tes untuk mengukur yang seharusnya diukur. Pallant (2010) menjelaskan bahwa validitas adalah suatu penelitian berkaitan dengan sejauh mana seorang peneliti mengukur apa yang seharusnya diukur. Widiastuti (2015) menjelaskan bahwa Validitas berasal dari kata validity yang diartikan sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Berdasarkan konsep di atas validitas adalah keakuratan ketepatan suatu tes dalam menjalankan fungsinya.

#### b. Jenis-Jenis Validitas

Menurut macamnya, validitas dibagi menjadi validitas konstruk, validitas isi, validitas eksternal, validitas prediktif. Sireci & Bond (2014) menjelaskan bahwa terdapat lima sumber validitas yang dapat digunakan untuk menginterpretasikan hasil sekor tes untuk berbagai tujuan, antara lain sumber tersebut berasal dari isi/konten tes, proses, respon, struktur, dan faktor lain.

Beberapa ahli menegemukan ada tiga macam validitas yaitu validitas isi (*Content Validity*), Validitas Konstruk (*Construct Validity*), dan Validitas Kriteria (*Criterion-Related Validity*) (Azwar, 2019:41)

Kerlinger (Purwanto, 216: 115) mengelompokkan metode pengujian validitas menjadi tiga macam, yaitu validitas isi, validitas kriteria, dan validitas konstruk. Jenis validitas tersebut seperti gambar1 di bawah ini:



Gambar 1. Jenis Validitas

#### 1) Validitas isi (*content validity*)

Berhubungan dengan ketepatan tes dalam mengukur materi yang diuji. Validitas ini terkait dengan kemampuan butir dalam instrumen tes mewakili konten materi yang hendak diukur. Pengertian ini menekankan pentingnya rasionalisasi keterwakilan domain instrumen dengan kemampuan yang akan diukur. Validitas eksternal merupakan jenis validitas yang dihasilkan dengan cara mengkorelasikan alat ukur baru dengan tolok ukur eksternal yang berupa alat ukur yang valid. Validitas mengarah kepada ketepatan interpretasi hasil penggunaan suatu prosedur evaluasi sesuai dengan tujuan pengukurannya. Validitas merupakan suatu keadaan apabila suatu alat ukur dapat mengukur apa yang sebenarnya harus diukur secara tepat. Seperti contoh, suatu alat ukur kemampuan

*agility* tenis meja dikatakan valid apabila alat ukur tersebut benar-benar mengukur karakteristik kinerja tenis meja. Validitas alat ukur tidak semata-mata berkaitan dengan kedudukan alat ukur sebagai alat, namun terutama pada kesesuaian hasilnya, artinya sesuai dengan tujuan diselenggarakan dan dibuatnya alat ukur tersebut. Validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap kelayakan atau relevansi isi alat ukur melalui analisis rasional oleh panel yang berkompeten atau melalui *expert judgment* (Azwar, 2019: 42). Dengan kata lain, validitas isi mengukur derajat kemampuan alat ukur dalam mengukur cakupan substansi elemen yang ingin diukur. Validitas isi dari suatu alat ukur *reactive agility* dapat diperoleh setelah dilakukan review literatur yang sesuai dengan karakteristik *reactive agility* serta dianalisis, dan pengujian ahli terhadap isi yang terkandung dalam alat ukur *reactive agility* tersebut. Teknik uji ahli yang digunakan dalam menentukan validitas isi ini adalah menggunakan teknik Delphi atau FGD. Hasil penilaian ahli akan diolah menggunakan rumus Aiken untuk menentukan derajat validitas isi.

## 2) Validitas konstruk (*construct validity*)

Suatu kerangka dalam konsep yang dijabarkan dalam bentuk dan format tolok ukur yang lebih operasional. Validitas konstruk adalah validitas yang menunjukkan sejauh mana hasil alat ukur mampu mengungkap suatu *trait* atau suatu konstruk teoritik yang hendak diukur (Azwar, 2019:45). Untuk mendapatkan kerangka konsep sebuah penelitian, peneliti dapat mencari definisi-definisi konsep yang sudah dikemukakan oleh para ahli yang ditulis dalam literatur. Jika definisi tersebut telah terkandung kerangka konsep yang dapat

diukur, maka peneliti dapat langsung menggunakan. Akan tetapi, jika kerangka konsep tersebut belum dapat diukur, maka perlu dioperasionalkan sampai menemukan tolok ukur yang jelas.

### 3) Validitas kriteria

Menghendaki adanya kriteria eksternal sebagai dasar pengujian skor tes yang ada. Suatu kriteria adalah variable perilaku yang akan diprediksikan oleh skor tes atau berupa ukuran lain yang relevan (Azwar, 2019:47). Estimasi tinggi rendahnya validitas berdasarkan kriteria ini tergantung dari hasil korelasi antara skor alat ukur dengan skor kriteria yaitu koefisien korelasi  $r_{xy}$ , X melambangkan skor tes dan Y melambangkan skor kriteria. Hasil validasi menurut kriteria ini dapat menghasilkan validitas prediktif (*predictive validity*) atau validitas konkuren (*concurrent validity*). Validitas prediktif mempunyai arti penting untuk suatu alat ukur yang berfungsi untuk memprediksi bagi performan di masa yang akan datang. Seperti alat ukur yang digunakan dalam seleksi calon mahasiswa yang masuk perguruan tinggi. Alat ukur tersebut bertujuan untuk menjaring para calon mahasiswa yang mempunyai performan yang bagus untuk belajar di perguruan tinggi apabila diterima sebagai mahasiswa, sedangkan validitas konkuren alat ukur tersebut tidak difungsikan sebagai predictor performan sehingga kriteria validasinya melalui ukuran lain yang relevan dengan tujuan alat ukur yang bersangkutan. Korelasi antara skor alat ukur yang divalidasi dengan ukuran kriteria tersebut adalah koefisien validitas konkuren.

Terkait dengan penelitian ini, peneliti akan menggunakan validitas isi (*content validity*), yaitu validitas yang diperhitungkan melalui pengujian terhadap

isi alat ukur dengan analisis rasional. Validitas isi suatu instrumen berkaitan dengan kesesuaian antara karakteristik dari variabel yang dirumuskan pada definisi konseptual dan operasionalnya. Jika semua karakteristik variabel yang dirumuskan dalam definisi konseptual dapat diungkap melalui butir-butir instrumen penilaian yang disusun, maka instrumen itu dinyatakan memiliki validitas isi yang baik.

Berdasarkan konsep di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa validitas memiliki beberapa karakteristik yang melekat pada intisari validitas itu sendiri. Pertama, validitas merujuk pada ketepatan interpretasi terhadap hasil suatu alat ukur yang diberikan kepada peserta alat ukur, bukan merujuk pada alat ukur itu sendiri. Seringkali kata validitas disandarkan pada alat ukur sehingga muncul istilah validitas alat ukur. Akan tetapi, sebenarnya yang diinginkan dari validitas alat ukur bukan terletak pada alat ukur melainkan validitas interpretasi atau kesimpulan yang didapatkan dari hasil/skor alat ukur. Kedua, validitas berkaitan dengan kebermanaan yaitu katagori tingkatan tertentu seperti validitasnya tinggi, sedang, dan rendah. Ketiga validitas hanya berkaitan dengan kondisi khusus. Dengan kata lain, alat ukur bisa dikatakan sebagai alat ukur yang memiliki tingkat validitas yang tinggi hanya untuk materi ini atau kondisi khusus. Tidak bisa kemudian dikatakan bahwa validitas alat ukur ini tinggi dan bisa dijadikan alat ukur untuk kondisi atau materi yang lain

Lawshe (1975) mengusulkan rasio validitas isi (CVR) untuk mengukur derajat kesepakatan para ahli dari satu item dan yang dapat mengekspresikan tingkat validitas konten melalui indicators tunggal yang berkisar dari -1 sampai 1.

Pendekatan lain adalah koefisien validitas isi dan reliabilitas koefisien homogenitas diusulkan oleh Aiken (1980, 1985) yang dapat digunakan untuk mengukur peringkat validitas setiap item (*V value*). Menguji validitas isi peneliti menggunakan analisis Aiken, yaitu pengujian terhadap kelayakan dan relevansi instrumen penilaian autentik hasil belajar pendidikan jasmani di Sekolah dasar melalui analisis rasional oleh *expert* (ahli) yang berkompeten (*expert judgement*). Validitas isi dilakukan untuk memastikan apakah isi dari instrumen penilaian autentik yang digunakan sudah sesuai dan relevan dengan tujuan penilaian. Validitas isi mencerminkan rangkaian lengkap dari atribut yang dinilai/diteliti dengan melibatkan sembilan orang ahli.

Jenis uji validitas isi adalah sebagai berikut.

1) Koefisien Validitas Isi- Aiken's V,

Aiken (1985) merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung *content-validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu item dari segi sejauh mana item tersebut mewakili konstruk yang diukur. Formula yang digunakan sebagai berikut:

$$V = \frac{(\sum (r_i - l_0))}{[n(c-1)]}$$

Keterangan

V = indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir

r = angka yang diberikan oleh penilai

$l_0$  = angka penilaian validitas yang terendah (1 untuk skala 1-4)

c = angka penilaian validitas tertinggi (4 untuk skala 1-4)

n = banyaknya ahli dan praktisi yang melakukan penilaian

$i$  = banyaknya bulan dari 1, 2, 3, sampai ke- $n$

$n$  = banyaknya penilai

Aspek yang ingin diukur sesuai dengan indikator yang relevan maka instrumen yang akan diujikan layak. Penilaian item dilakukan dengan cara memberikan angka 1 (tidak relevan) sampai dengan 4 (sangat relevan).

## 2) Koefisien Validitas Isi- Lawshe's CVR,

Lawshe's CVR (content validity ratio) merupakan salah satu metode yang digunakan secara luas untuk mengukur validitas isi. Teknik ini dikembangkan oleh Lawshe (1975). Pendekatan ini pada dasarnya adalah sebuah metode untuk mengukur kesepakatan di antara penilai atau hakim tentang pentingnya item tertentu. (3) Content Validity Index (CVI), Teknik ini dikembangkan oleh Martuza (1977) seorang spesialis pendidikan. Kemudian dikembangkan Lynn (1986), dalam penelitiannya menghitung dua jenis CVI. Tipe pertama melibatkan validitas isi item individual (i-CVI) dan yang kedua melibatkan validitas konten dari skala keseluruhan (s-CVI). (4) Interrater reliability (Kappa Statistic) adalah ukuran yang digunakan untuk menguji kesepakatan antara dua orang (penilai/pengamat) pada variabel kategoris. Teknik ini digunakan beberapa peneliti seperti Wynd, Schmidt, dan Schaefer (2003). Penelitian ini menggunakan validitas isi dari Aiken's  $V$ . Hal ini dikarenakan penilai atau *expert judgment* menggunakan instrument skala likert dengan menggunakan minimal tujuh orang ahli dalam melakukan penilaiannya, sedangkan validitas isi dari CVR menggunakan penilaian dikotomi (ya atau tidak). Validitas isi dari CVI

menggunakan skala ordinal 4 titik untuk poin untuk menghindari titik tengah netral dan ambivalen. Contoh formula CVR sebagai berikut:

$$CVR = \frac{2ne}{n} - 1$$

Di mana CVR adalah *content validity ratio*, ne adalah jumlah anggota panel penilai atau SME (*Subject Matter Experts*) yang menilai suatu item “esensial atau penting”, dan N adalah banyaknya SME atau panel penilai. Nilai CVR mempunyai rentang nilai antara -1 hingga 1, apabila setengah dari SME menyatakan “esensial atau penting”, nilai CVR adalah 0. Namun, jika seluruh SME menyatakan “esensial atau penting” maka nilai CVR adalah 1 (Bashoir & Supahar, 2018). Berdasarkan konsep di atas validitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan validitas isi dan validitas empirik.

## **8. Reliabilitas**

### **a. Konsep Reliabilitas**

Ridwan, M., & Irawan, R. (2018) menjelaskan bahwa reliabilitas adalah mengukur secara tetap apa yang seharusnya diukur. Retnawati (2015) menjelaskan bahwa reliabilitas adalah derajat keajegan diantar dua skor hasil pengukuran pada objek yang sama, walaupun menggunakan alat pengukur dan skala yang beda. Widiastuti (2015) menjelaskan bahwa reliabilitas mempunyai berbagai nama lain seperti kepercayaan, ketrandalan, keajegan, kesetabilan, konsistensi. Ismaryanti (2008) menjelaskan bahwa reliabilitas adalah alat ukur

dikatakan mantap apabila alat ukur tersebut dalam pengukuran berulang kali pada objek yang sama menghasilkan ukuran yang sama.

Bandur (2013) menjelaskan bahwa reliabilitas adalah konsistensi dari sebuah metode dan hasil penelitian. Wiersma & Jurs (2005) menjelaskan bahwa reliabilitas adalah konsistensi sebuah hasil penelitian dengan menggunakan berbagai metode penelitian dalam kondisi (tempat dan waktu) yang berbeda konsep reliabilitas mengacu pada konsistensi hasil skor pada item-item yang terdapat pada kuesioner Anda sehingga uji reliabilitas sesungguhnya menguji ketepatan skala-skala pengukuran instrumen penelitian. Purwanto (Elina, 2012) menjelaskan bahwa keandalan (*reliability*) berasal dari kata rely yang artinya percaya dan reliabel yang artinya dipercaya.

Reliabilitas alat ukur menunjuk pada keajegan data hasil suatu hasil pengukuran dari instrumen yang digunakan lebih dari satu kali pengambilan data dalam waktu yang berbeda. Proses pengukuran suatu objek dengan alat ukur yang sama dan menghasilkan data yang relatif sama dari dua kali atau lebih pengukuran maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut mempunyai reliabilitas yang baik. Secara garis besar ada dua jenis reliabilitas yaitu reliabilitas eksternal dan reliabilitas internal. Pembagian ini berdasarkan dari cara menguji tingkat reliabilitas alat ukur yaitu jika kriteriumnya berada diluar instrumen maka diperoleh reliabilitas eksternal, sedangkan jika perhitungannya berdasarkan dari data tersebut maka akan menghasilkan reliabilitas internal.

Reliabilitas eksternal dapat diperoleh melalui pengujian reliabilitas dengan teknik paralel dan teknik ulang. Teknik paralel yaitu dengan mengorelasikan dari

dua data dari dua instrumen yang diperoleh dari uji coba pada sampel yang sama. Hal ini berarti ada dua instrumen sebagai alat ukur untuk memperoleh data dari subjek yang sama. Data dari salah satu instrument sebagai X dan satunya sebagai Y lalu dikorelasikan dengan teknik *product-moment person*. Tinggi rendahnya indek korelasi ini yang menunjukkan tinggi rendahnya reliabilitas alat ukur tersebut. Teknik ini menggunakan dua alat ukur dan dua kali uji alat ukur maka disebut juga *double test double trial*.

Teknik reliabilitas eksternal adalah teknik ulang, yaitu dengan menggunakan satu instrument untuk melakukan pengukuran dalam subjek yang sama, kemudian diulang dalam waktu yang berbeda untuk memperoleh data dari subjek tersebut. Hasil pengukuran dari alat ukur pertama (X) dikorelasikan dengan hasil pengukuran yang kedua (Y) akan diperoleh koefisien korelasi alat ukur tersebut. Tinggi rendahnya korelasi tergantung dari besar kecilnya koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan korelasi tersebut. Teknik ini hanya menggunakan satu alat ukur, namun digunakan atau diujicobakan dua kali pada subjek yang sama maka disebut juga teknik *single alat ukurt double trial*.

Reliabilitas adalah kejegan hasil pengukuran. Reliabilitas lebih mengacu pada ketepatan hasil yang diperoleh dari suatu pengukuran. Untuk mendapatkan ketepatan hasil pengukuran dapat diperoleh melalui pengukuran yang diulang dua kali. Hasil pengukuran dapat dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi jika hasil pengukuran kedua hampir sama dengan hasil pengukuran pertama. Sebaliknya jika hasil pengukuran dikatakan memiliki reliabilitas yang rendah jika hasil pengukuran kedua jauh berbeda dengan hasil pengukuran pertama.

Dalam penelitian ini reliabilitas digunakan untuk menguji keajegan alat ukur *reactive agility* tenis meja dan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja dalam bentuk hasil penilaian antarrater. Untuk menguji hasil penilaian antar rater, peneliti menggunakan analisis statistik Alpha Cronbach. Jika hasil analisis Alpha Cronbach memiliki koefisien Alpha Cronbach lebih besar 0,60, maka alat ukur tersebut dikatakan reliabel atau konsisten. Sebaliknya, jika koefisien Alpha Cronbach kurang dari 0,60, maka dapat dikatakan bahwa alat ukur yang digunakan tidak reliabel atau tidak konsisten.

Allen dan Yen (1979: 76) membagi tiga acara untuk mengestimasi koefisien reliabilitas yaitu: (1) metode *test retest*, menggunakan instrumen yang sama pada kelompok sampel yang sama dan dilakukan sebanyak dua kali, (2) metode *parallel forms*, menggunakan dua instrumen yang sama dan diuji sekaligus bersamaan, (3) metode *internal consistency*, menggunakan satu instrumen dan dilakukan satu kali.

Dalam penelitian ini estimasi koefisien reliabilitas yang digunakan adalah metode *internal consistency* yang hanya menggunakan satu instrumen dan dilakukan hanya dalam satu kali pertemuan, sedangkan metode yang lain menggunakan lebih dari satu instrumen dan dilakukan beberapa kali pertemuan.

#### b. Macam-Macam Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas instrumen dapat dilakukan secara eksternal dan internal. Secara eksternal dilakukan dengan cara tes-retes, equivalen, dan gabungan. Secara internal dapat diuji dengan menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen.

### 1) Reliabilitas Konsistensi Internal

Konsistensi internal menilai kesepakatan di antara masing-masing item di dalam suatu pengukuran. Hal ini memberikan informasi tentang reliabilitas karena setiap item dilihat sebagai pengukuran tunggal dari konstruk yang mendasarinya. Konsistensi internal diukur paling sering dengan coefficient alpha (yang dikenal juga sebagai Cronbach's coefficient alpha), dengan rentang antara 0 dan 1 dengan nilai 0.70 biasanya direkomendasikan ketika mengevaluasi tentang sekelompok orang, sedangkan nilai yang lebih kuat (biasanya melebihi 0.85 atau 0.90) disarankan ketika mengevaluasi individu.

Koefisien konsistensi internal ini sering digunakan karena memiliki tingkat kesalahan yang kecil. Cronbach Alpha merupakan perluasan dari KR20 yang dapat digunakan untuk butir dikotomi ataupun politomi. Formula Cronbach Alpha dalam Azwar (2019) sebagai berikut.

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{s_{y1}^2 + s_{y2}^2}{s_x^2} \right)$$

Di mana  $n$  merupakan banyaknya butir dalam tes,  $s_{y1}^2$  dan  $s_{y2}^2$  merupakan varian skor belahan 1 dan 2, dan  $s_x^2$  merupakan varians skor tes.

Semakin tinggi nilai *Cronbach Alpha*, maka semakin baik instrumen tersebut. Murti (2011) menjelaskan ada beberapa kondisi bila *Cronbach Alpha* tinggi tidak menunjukkan instrumen yang baik, yaitu pada saat nilai *Cronbach Alpha* tergantung dari besarnya korelasi antar butir dan jumlah butir di dalam

instrumen, dimana jumlah butir pernyataan alat ukur banyak, maka nilai *Cronbach Alpha* akan meningkat walaupun instrumennya belum tentu baik.

Kedua, bila dua buah instrumen dengan konstruk berbeda digabungkan membentuk sebuah alat ukur, maka *Cronbach Alpha* dapat menunjukkan hasil tinggi dan dapat menyesatkan. Kemudian, bila *Cronbach Alpha* terlalu tinggi terdapat kemungkinan telah terjadi redundansi, yakni sejumlah butir menanyakan aspek yang samadari variabel berbeda dan membuat cakupannya menjadi sempit serta menurunkan validitas isi.

## 2) Tes Re-Tes

Secara sederhana, pengujian tes re-tes dapat diartikan menguji ulang sebuah alat ukur adalah cara yang jelas untuk menilai reliabilitas alat ukur dua kali untuk orang-orang dalam kelompok yang sama dan mengkorelasikan dua set skor. Ini dilakukan dengan berulang kali untuk menguji perangkat alat ukur yang diinginkan. Oleh karena itu, dalam hal ini alat ukurnya sama, respondennya sama, dan waktunya berbeda. Reliabilitas diukur dengan koefisien korelasi antara percobaan pertama dan berikutnya.

## 3) Reliabilitas *Interrater*

Studi reliabilitas yang melibatkan rater biasanya dinamakan dengan kesepakatan antar rater (*interrater agreement*) atau reliabilitas antarrater (*interrater reliability*). Jika pada kasus *selfreport* reliabilitas ditunjukkan dengan konsistensi internal yang terlihat dari antara satu butir dan butir lainnya

memiliki korelasi yang tinggi, maka dalam kasus reliabilitas antar-rater yang diuji konsistensinya adalah raternya.

Jika dalam suatu alat ukur penilaian butir dilakukan dengan memanfaatkan dua orang rater, peneliti dapat mengestimasi reliabilitas dengan *inter-rater agreement*. Hasil estimasi reliabilitas dengan cara ini disebut dengan reliabilitas inter-rater. Adapun cara mengestimasi dengan menghitung terlebih dahulu banyaknya butir atau kasus yang cocok atau butir atau kasus yang diskor sama oleh kedua rater.

Warren (2015) menjelaskan statistik kappa biasanya digunakan untuk mengukur kesepakatan antar-penilai pada skala nominal. Penggunaan koefisien kappa tepat digunakan ketika (a) rater yang dipakai tidak banyak. Biasanya satu subjek dinilai oleh dua rater. (b) Skor hasil penilaiannya bersifat kategori. Biasanya juga hanya dua kategori yang dikode 0 atau 1.

Koefisien korelasi intra kelas (*intraclass correlation coefficients*; ICC) (Tsang, Royse, & Terkawi, 2017) Koefisien ini dikembangkan berdasarkan analisis varians, namun pada kasus tertentu hasilnya memiliki kemiripan dengan koefisien alpha. Penggunaan koefisien ICC tepat digunakan ketika (a) rater yang dipakai banyak dan (b) skor hasil penilaiannya bersifat kontinum.

Berdasarkan konsep reliabilitas di atas maka dalam penelitian ini menggunakan reliabilitas antar rater dengan uji Aiken's dan reliabilitas empirik menggunakan tes re-tes *product moment*.

## 9. *Reactive Agility*

*Agility* selama bertahun-tahun telah dianggap sebagai kemampuan untuk melakukan perubahan gerakan yang secara cepat dengan dinamis tanpa kehilangan keseimbangan (Issam Makhlouf, et al.,2018). *Agility* adalah kemampuan seluruh tubuh untuk melaksanakan perubahan gerakan secepatnya (K Azmi and N W Kusnanik, 2018). *Agility* adalah proses perubahan gerakan secepatnya (Warren B. Young, et al., 2015).

Sheppard & Young (2006) menjelaskan bahwa *reactive agility* adalah gerakan seluruh tubuh yang cepat dengan perubahan kecepatan arah dalam menanggapi stimulus. *Reactive agility* mengandung baik perubahan arah gerakan dan perseptual dan komponen pengambilan keputusan karena perubahan arah dan kecepatan sering dilakukan sebagai respons terhadap lawan tindakan (Young & Willey, 2010).

Oliver & Meyers (2009) menjelaskan bahwa *reactive agility* adalah kelincahan dalam mengerjakan semua anggota badan dengan perubahan kecepatan atau arah sebagai respons terhadap rangsangan. *Reactive agility* juga digambarkan sebagai perubahan arah kecepatan menyangkut kapasitas fisik pemain melakukan gerakan terencana yang membutuhkan setidaknya satu perubahan arah. Keterampilan perseptual mencerminkan kemampuan seorang atlet untuk menafsirkan dan bereaksi terhadap stimulus, seperti lawan, dan dapat membuat setidaknya satu perubahan arah (Farrow, Young, & Bruce, 2005). Kemampuan motorik ini sangat berpengaruh terhadap kinerja dalam olahraga di mana perubahan cepat dan arah yang tidak menentu (Hachana et al, 2013).

Popowczak (2020) menjelaskan bahwa *reactive agility* adalah kemampuan visual-motorik yang sebagian ditentukan oleh kapasitas penglihatan sentral dan perifer, memiliki peran penting di mana pemain diharuskan untuk bereaksi terhadap rangsangan dalam lingkungan yang berubah secara dinamis dan tidak terduga. Young (2015) menjelaskan bahwa *reactive agility* adalah gerakan seluruh tubuh yang membutuhkan perubahan kecepatan atau arah sebagai respons terhadap stimulus eksternal yang tidak direncanakan, mencerminkan komponen yang terkait dengan sensorimotor visual pemrosesan, serta mewakili aspek penting dari kinerja motorik.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *agility* adalah kemampuan gerak tubuh dalam melakukan perubahan arah tanpa kehilangan keseimbangan. Secara umum didefinisikan *agility* dan alat ukur *agility* diterima saat ini yang digunakan untuk mengukur kinerja kelincahan dalam olahraga tertutup, namun dalam olahraga terbuka alat ukur ini belum sesuai dengan karakteristik permainan terbuka seperti tenis meja, bulutangkis, sepakbola dan lainnya. Mengapa didefinisikan *agility* dan alat ukur *agility* tidak sesuai dengan karakteristik permainan olahraga terbuka. Pada dasar permainan terbuka dalam proses bermainnya memerlukan faktor neuropsikologis dan faktor fisiologis. Dengan kata lain, definisi dan alat ukur *agility* untuk permainan terbuka adalah menggabungkan proses mulai dari stimulus sampai pengambilan keputusan atau komponen rangsang serta pemrosesan informasi (neuropsikologis) dengan proses perubahan arah (fisiologis), dinamakan *reactive agility*.

Atas dasar hal tersebut di atas, maka *reactive agility* didefinisikan sebagai gerakan seluruh tubuh yang cepat dengan perubahan kecepatan atau arah dalam menanggapi stimulus tidak menentu (Edwards, 2010; Schmidt, Weiss, & Paetzold, 2018). Oleh karena itu, alat ukur *reactive agility* adalah alat ukur yang didesain perubahan gerak tubuh dimulai dari datangnya stimulus yang tidak menentu, pemrosesan informasi, pengambilan keputusan, gerak merubah arah dengan cepat dinilai dengan waktu.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi *Agility* secara umum antara lain sebagai berikut, Mylsidayu (2015).

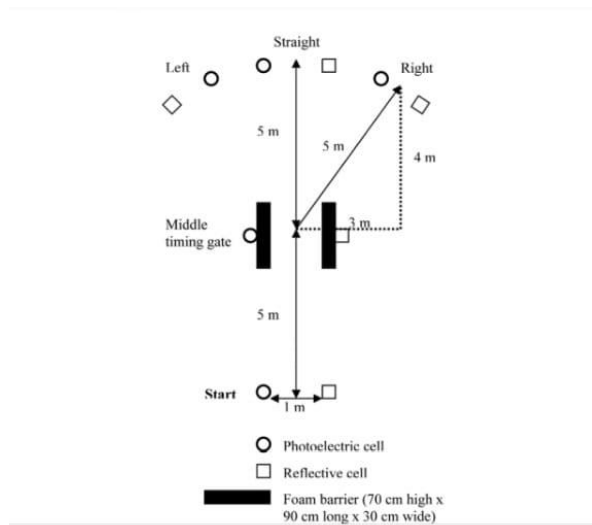
- 1) Komponen biomotor meliputi kekuatan otot, speed, power otot, kecepatan reaksi, keseimbangan, dan koordinasi.
- 2) Tipe tubuh: orang yang tergolong mesomorf lebih tangkas dari pada eksomorf dan endomorf.
- 3) Umur: kelincahan meningkat sampai kurang lebih umur 12 tahun pada waktu mulai memasuki pertumbuhan cepat (*rapid growth*). Kemudian selama periode *rapid growth*, kelincahan tidak meningkat tetapi menurun. Setelah melewati *rapid growth*, maka kelincahan meningkat lagi sampai anak mencapai usia dewasa, kemudian menurun lagi menjelang usia lanjut.
- 4) Jenis kelamin: anak laki-laki memiliki kelincahan sedikit diatas perempuan sebelum umur pubertas. Akan tetapi, setelah umur pubertas perbedaan kelincahan sangat mencolok.
- 5) Berat badan: berat badan yang berlebih dapat memengaruhi kelincahan.

- 6) Kelelahan: dapat mengurangi kelincahan. Oleh karena itu, penting meningkatkan daya tahan jantung dan daya tahan otot, agar tidak mudah lelah.

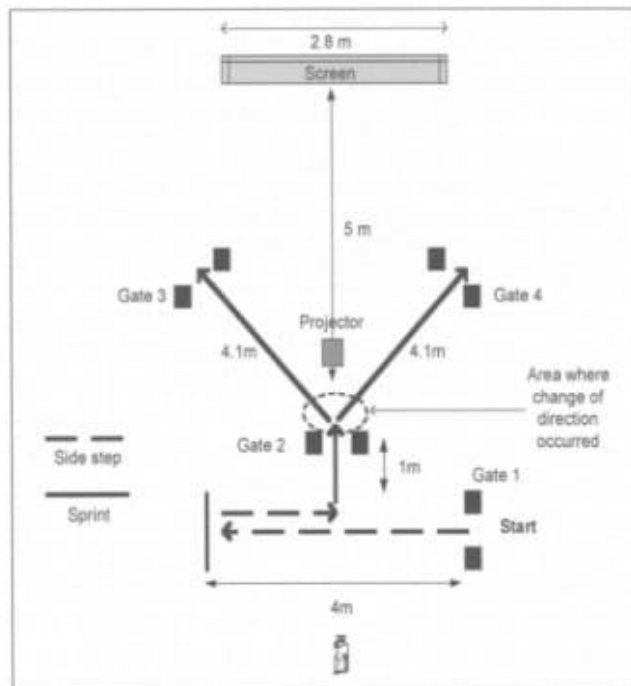
Nurhasan (2007) menjelaskan bahwa ciri-ciri *agility* (kelincahan) sebagai berikut: 1) *reaction agility* (mampu untuk bereaksi dalam berbagai situasi); 2) *adaption agility* (mampu beradaptasi dengan berbagai situasi dan kondisi); 3) *body control agility* (mampu berorientasi terhadap gerakangerakan yang sukar) 4) *orientation agility balance agility* (mempunyai kemampuan dalam mengatur keseimbangan) 5) *combination agility* (mempunyai kemampuan untuk mengkombinasikan atau menggabungkan gerakan) 28 6) *mobility agility* (mobilitas dalam melakukan gerakan seperti berhenti dengan tiba-tiba serta memiliki keterampilan yang baik) 7) *skill fullness* (mampu mengeluarkan kemampuan sepenuhnya atau seluruh kemampuan).

Berdasarkan konsep di atas dapat disimpulkan bahwa *agility* dipengaruhi beberapa faktor meliputi: komponen biomotor, tipe tubuh, umur, jenis kelamin, berat badan, kelelahan, dan juga dari ciri-ciri *agility* pada olahraga tenis meja termasuk dalam *reactive agility* (mampu beraksi dalam kondisi apapun).

Alat ukur *agility* (kelincahan) secara umum atau yang sering digunakan antara lain: Illinois *Agility* Run, Shuttle Run Test, Zig Zag Test, T-Test, *Agility* Cone Drill, Arrowhead Drill, 20 Yard *Agility*, Balsom *Agility* Test, sedangkan alat ukur *reactive agility* yang sudah ada adalah sebagai berikut.

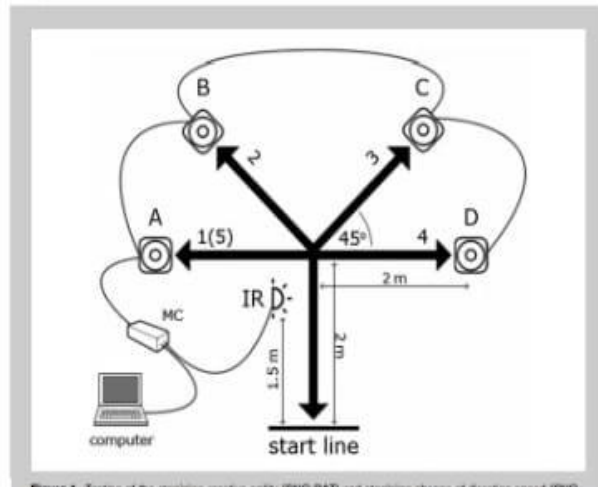


Gambar 2. Tes mengukur ketangkasan lurus, terencana, dan kecepatan lari ketangkasan *reactive*



(Sumber: Oliver & Meyers, 2009)

Gambar 3. Reactive *agility* test set-up.  
(Sumber. Farrow et al, 2005: 54)



Gambar 4. *Test stop n go reactive agility (SNG-RAT) ) dan stop'n'go change of direction speed (SNGCODS).*  
(Sumber. Sekulic et al, 2014)

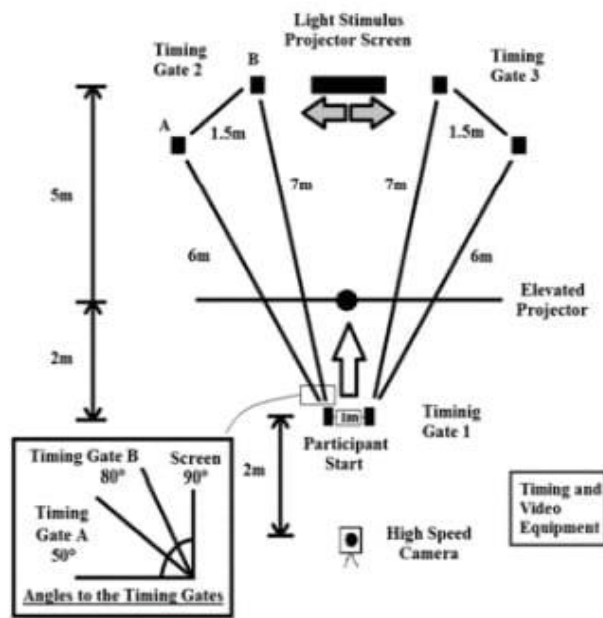


Figure 1. Aerial diagram of the RAT with arrow stimulus.

Gambar 5. *Aerial diagram of the RAT with arrow stimulus.*  
(Sumber. McNeil et al, 2019)

Disimpulkan bahwa dari beberapa alat ukur yang sudah ada dimodifikasi untuk mengukur kemampuan *reactive agility* yang sesuai dengan karakteristik kinerja tenis meja dalam identifikasi bakat atlet.

## **10. Koordinasi Mata Tangan**

Koordinasi mata-tangan didefinisikan sebagai keterampilan motorik untuk memahami dan menginterpretasikan suatu stimulus yang melibatkan penggabungan dan pemrosesan sistem saraf pusat yang masuk melalui pengelihatan dan sentuhan sehingga tujuan gerakan dapat dilakukan (Jain, Bansal, & Kumar, 2015). Koordinasi mata tangan adalah karakteristik penting dalam aktifitas fisik dan berbagai cabang olahraga supaya menghasilkan gerakan yang selaras antara mata dan tangan, seperti memukul bola menggunakan raket (Bradford, 2007).

Koordinasi mata tangan bergantung pada tiga sistem: (1) sistem penglihatan yang bertanggung jawab untuk menemukan dan memperbaiki objek yang relevan dengan tugas, (2) sistem motorik anggota tubuh untuk melaksanakan tugas, dan (3) sistem visual untuk memasok informasi ke dua lainnya. Ketiga sistem berada di bawah kendali sistem keempat, sistem skema, yang menentukan tugas saat ini dan merencanakan urutan tindakan secara keseluruhan (Bindesh Patel & Pooja Bnsal, 2018).

Mahendra dkk (2012) menjelaskan bahwa koordinasi mata tangan adalah mengkoordinasikan indera penglihatan “mata” dan “tangan” dalam melakukan serangkaian kegiatan. Dalam tenis meja koordinasi mata tangan sangat penting,

karena pada saat menerima stimulus berupa bola, mata bertugas merespon atau melihat lalu tangan bertugas memukul atau menggerakkan dalam melakukan kinerja. Simpson (Asri, Sougiyanto, & Mukarromah, 2017) dalam olahraga tenis meja ketepatan pukulan pada sasaran yang bergerak dengan cepat, membutuhkan kemampuan koordinasi mata dan tangan (*eye-hand coordination*) dan pengaturan waktu (*timing*) yang tepat. Kurniawan dkk (2020) menjelaskan bahwa koordinasi mata tangan adalah kemampuan mengkoordinasikan mata tangan dalam upaya memukul dan mengembalikan bola karena saat akan memukul pemain harus terlebih dahulu melihat arah datangnya bola baru kemudian menempatkan posisi memukul kemudian selanjutnya menempatkan bola ke sasaran.

Anggaraini dkk (2020) menjelaskan bahwa koordinasi mata tangan adalah kemampuan gabungan antara mata dan tangan yang terkoordinir sehingga menghasilkan pukulan yang akurat dan tepat sasaran. Yusuf (2015) menjelaskan bahwa koordinasi mata tangan merupakan kemampuan atlet dalam melakukan berbagai gerakan dengan efektif dan efisien berkaitan dengan kemampuan atlet untuk mengembalikan bola yang bergerak cepat dan dapat mengembalikan kearah sudut meja lawan.

Suryati dkk (2020) menjelaskan bahwa koordinasi mata tangan merupakan kemampuan seseorang dalam menggabungkan antara mata dan tangan menjadi satu gerakan yang selaras, tepat, cepat, efektif, efisien, dan sesuai dengan tujuan. Finola dkk (2020) menjelaskan bahwa koordinasi mata tangan adalah kemampuan melakukan gerakan yang melibatkan mata sebagai indra penerima rangsang dan

tangan sebagai alat gerak yang menghasilkan timing dan akurasi sehingga gerakan tersebut menjadi tepat efektif dan efisien.

Bedasarkan konsep di atas dapat disimpulkan bahwa koordinasi mata tangan adalah kemampuan pengelihatan untuk menerima rangsangan diproses ke syaraf pusat sehingga mengendalikan gerakan tangan untuk menjawab rangsangan tersebut, bisa juga disimpulkan koordinasi mata tangan adalah penggabungan antara mata untuk melihat dan gerakan tangan sehingga terjadi gerakan yang selaras. Dengan kata lain, koordinasi mata tangan adalah kemampuan mengontrol bola dengan kecepatan yang berulang-ulang.

Koordinasi mata tangan dipengaruhi faktor-faktor sebagai berikut: 1) daya pikir, 2) kecakapan dan ketelitian panca indra 3) pengalaman motorik, dan 4) Kemampuan biomotorik seperti kekuatan, kecepatan, daya tahan dan kelentukan. Jonath dan Krempel dalam Syafruddin (2011) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang membatasi kemampuan koordinasi mata tangan dapat dikelompokkan berdasarkan pertimbangan fisiologi saraf, otot-otot saraf sensoris dan mekanis.

Irawadi (2011) menjelaskan bahwa koordinasi dipengaruhi faktor-faktor sebagai berikut.

#### 1) Daya Pikir

Daya pikir merupakan kemampuan seseorang dalam menganalisis dan memutuskan tindakan atau gerakan apa yang harus dilakukan, dan bagaimana cara melakukannya.

#### 2) Kecakapan dan ketelitian organ-organ panca indra

Ketelitian dari indra-indra seperti mata, telinga, kulit dan lain sebagainya sangat mempengaruhi sistem kerja saraf dan otot dalam menerima rangsangan dan mengerjakan perintah gerak yang akan dilakukan. Semakin baik fungsi dari indra-indra tersebut akan semakin baik pula respon dari masing-masing unsur gerak seperti saraf dan otot yang bertugas untuk melakukan gerak.

### 3) Pengalaman motorik

Pengalaman motorik mempengaruhi koordinasi gerak. Hukum latihan menjelaskan bahwa gerakan-gerakan yang sudah terbiasa atau terlatih dilakukan akan lebih mudah dibanding gerakan yang baru.

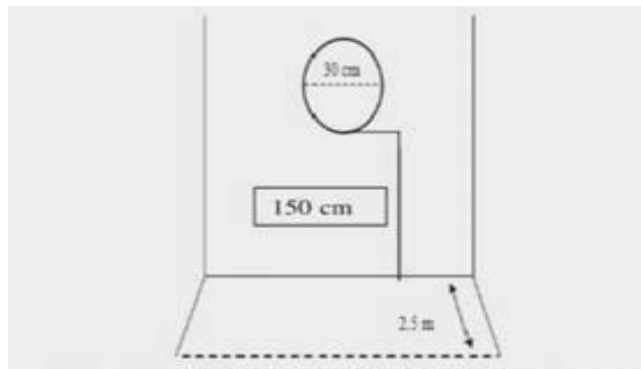
### 4) Kemampuan biomotorik

Tingkat perkembangan kemampuan biomotorik seperti: kekuatan, daya tahan, kelenturan berpengaruh terhadap koordinasi. Semakin bagus kemampuan kekuatan, daya tahan, dan kelenturan yang dimiliki seseorang maka akan semakin baik koordinasi geraknya.

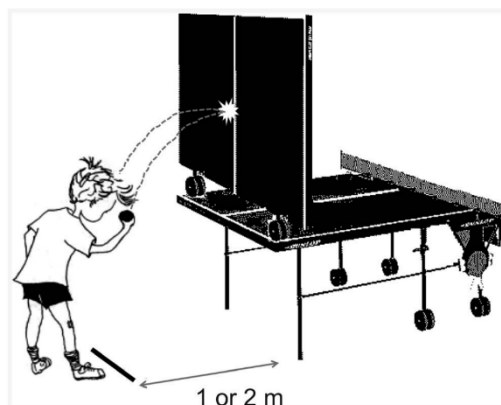
Sistem syaraf dan indra manusia apabila melakukan koordinasi yang tepat akan menghasilkan suatu gerakan yang selaras. Suatu gerakan akan menjadi efektif apabila saling terjadi sinergi yang baik. Terjadinya kram pada suatu pelaksanaan gerakan merupakan suatu tanda bahwa koordinasi kurang baik, Pemanasan sebelum melaksanakan suatu latihan akan membantu otot untuk cepat siap menerima rangsangan gerakan dan kekhawatiran akan terjadinya cedera dapat diminimalisasi.

Berdasarkan konsep di atas dapat disimpulkan bahwa koordinasi mata tangan dipengaruhi beberapa faktor meliputi: daya pikir, kecakapan, pengalaman motorik, dan kemampuan biomotorik.

#### Alat Ukur Koordinasi Mata Tangan



Gambar 6. Tes Koordinasi Mata Tangan.  
(Sumber: Ismaryanti, 2009:54)



Gambar 7. *Eye Hand Coorditanion Test.*  
(Sumber: Faber et al., 2014)

Disimpulkan bahwa dari beberapa alat ukur koordinasi mata tangan dimodifikasi untuk mengukur kemampuan koordinasi mata tangan atlet tenis meja

dengan melihat karakteristik olahraga atau sesuai dengan gerakan tenis meja dalam identifikasi bakat atlet.

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

### 1. Kajian Penelitian Relevan untuk Alat ukur *Reactive Agility*

Berdasarkan studi literatur dengan teknik analisis review pada 327 artikel hasil penelitian di jurnal internasional, di temukan lima artikel hasil penelitian yang sangat relevan dengan *agility* dan waktu reaksi adalah seperti pada table 1 dibawah ini.

Tabel 1. Kajian Penelitian yang Relevan *Reactive Agility*

Nama dan Tahun	Judul	Metode	Protokol Alat Ukur	Hasil
Green, B. S., Blake, C., & Caulfield, B. M. (2011).	<i>A Valid Field Alat ukurt Protocol of Linear Speed and Agility in Rugby Union</i>	Eksperimen	Linier speed (LS) Peserta melakukan start berdiri sendiri di belakang garis start dan berlari ke kerucut yang ditempatkan 5 m di luar gerbang waktu 30 m. Tidak ada melompat atau mundur gerakan diperbolehkan sebelum memulai. Setiap peserta melakukan 3 percobaan dengan 10- dan 30-m kali dicatat menghitung nilai rata-rata untuk setiap jarak. Tiga menit istirahat antara 3 percobaan diberikan. Change of Direction Speed Alat ukurt (CODS) <i>Reactive Agility</i> Peserta secara lisan diberitahu arah mana yang harus diubah sebelum masing-masing uji coba, dan didorong untuk	Alat ukur uji lapangan dikatakan valid dan dapat digunakan untuk identifikasi bakat dan evaluasi pemain.

Nama dan Tahun	Judul	Metode	Protokol Alat Ukur	Hasil
			<p>melakukan perubahan arah tugas, seolah-olah untuk menghindari bek sehingga menghasilkan perubahan arah yang tajam.</p> <p>Pengujian dimulai dengan awal yang dimulai sendiri garis start yang ditempatkan 0,7 m di belakang gerbang start.</p> <p>Tidak ada gerakan melompat atau mundur yang diizinkan sebelumnya permulaan. Peserta kemudian akan berlari ke depan sejauh 5 m kemudian lakukan perubahan 45 arah manuver untuk lulus melalui kiri atau kanan gerbang finish.</p> <p>Speed Alat ukur (RAS) Alat ukur (Fusion Sport Smart Speed Timing Gaalat ukur, Brisbane, Australia). Perubahan kecepatan arah dan RAS diukur dengan pewaktuan elektronik gerbang diatur dengan gaya " Y "</p> <p>peserta diinstruksikan untuk memindai flashing secara visual dan berlari.</p> <p>Peserta berlari ke depan, bereaksi terhadap gerbang berkedip dan melakukan 45 arah perubahan manuver untuk menjalankan gerbang berkedip. Tidak ada lompatan gerakan mundur.</p>	
Zemková E., Vilman	) Reaction time in	Eksperimen	<i>Agility</i> Single non-kompetitif dan <i>Agility</i> Dual dalam	Alat ukur <i>Agility</i> dalam

Nama dan Tahun	Judul	Metode	Protokol Alat Ukur	Hasil
T., Kováčiková Z., Hamar D. (2013)	the <i>agility</i> alat ukur under simulated competitive and noncompetitive conditions		bentuk kompetisi simulasi. Dalam kedua alat ukur tersebut, subjek harus menyentuh, secepat mungkin, dengan kaki kiri atau kanan 1 dari 4 tikar terletak di 4 sudut di luar persegi 80 cm. Tikar harus disentuh sesuai dengan lokasi stimulus di salah satu sudut layar.	bentuk kompetisi simulasi dapat digunakan untuk anak-anak untuk meningkatkan tingkat perhatian dan motivasi.
Henry, G., Dawson, B., Lay, B., & Young, W. (2011).	<i>Validity of a Reactive Agility Alat ukur for Australian Football.</i>	Eksperimen	alat ukur ketangkasan <i>reactive</i> berbasis video (VRAT) dan ketangkasan terencana analog (PLAN).	alat ukur berbasis video lebih valid untuk penilaian untuk menguji ketangkasan pada pemain Australia
Young, W., Farrow, D., Pyne, D., McGregor, W., & Handke, T. (2011).	<i>Validity and Reliability of Agility Alats ukur in Junior Australian Football Players</i>	Eksperimen	Rekaman seorang pesepakbola junior elit yang berlari sambil membawa bola dan melakukan langkah samping untuk mengubah arah ke salah satu kiri atau kanan. Peserta diinstruksikan untuk maju dan, sementara menonton pemain yang diproyeksikan di layar, lari ke kiri atau secepat mungkin dalam menanggapi gerakannya, seolah-olah mengejarnya sebentar. diikuti dengan lari cepat 4-m untuk menyelesaikan alat ukur. Total waktu pergerakan direkam oleh elektronik sistem gerbang waktu (Swift Performance, Wacol, Australia).	Alat ukur dikatakan valid dan reliabel

Nama dan Tahun	Judul	Metode	Protokol Alat Ukur	Hasil
Henry, G. J., Dawson, B., Lay, B. S., & Young, W. B. (2013).	<i>Decision-Making Accuracy in Reactive Agility.</i> <i>Journal of Strength and Conditioning Research</i>	Eksperimen	Subjek dilarang beraktivitas fisik yang berat dan dilarang mengkonsumsi yang mengandung kafein. Komputer <i>Agility</i> terhubung dengan perangkat lunak lain yang berisi "Vidplay" (School of Sport Science, Exercise and Health, University of Western Australia) yang mengontrol video stimulus.	Alat ukur dikatakan valid

Berdasarkan hasil penelitian yang terdahulu yang terkait dengan pengembangan penelitian alat ukur *reactive agility* tersebut diatas, bila ditinjau dari metode, protokol alat ukur dan hasil maka dapat dinyatakan bahwa penelitian tentang alat ukur *reactive agility* masih sedikit dan terbatas pada olahraga sepak bola, bolabasket dan rudy. Alat ukur *reactive agility* yang sudah ada jarak dan gerakan serta stimulus tidak sama dengan kinerja tenis meja. Oleh karena itu, alat ukur yang dikembangkan pada penelitian ini protokol alat ukur, jarak, dan gerakannya maupun stimulus disesuaikan dengan kinerja tenis meja. Dengan kata lain, alat ukur yang dikembangkan pada penelitian ini ada inovasinya dengan hasil penelitian alat ukur *reactive agility* yang sudah ada.

## 2. Kajian Penelitian Relevan untuk Koodinasi Mata Tangan

Berdasarkan studi literatur dengan teknik analisis review pada 321 arikel hasil penelitian di jurnal internasional, di temukan empat artikel hasil penelitian

yang sangat relevan dengan koordinasi mata tangan adalah seperti pada table 2 di bawah ini:

Tabel 2. Kajian Penelitian yang Relevan Koordinasi Mata Tangan

Nama dan Tahun	Judul	Metode	Protokol Alat Ukur	Hasil
Irene R. Faber , Frits G. J. Oosterveld, Maria W. G. Nijhuis-Van der Sanden	Does an Eye-Hand Coordination Alat ukurt Have Added Value as Part of Talent Identification in Table Tennis? A Validity and Reproducibility Study	Pengembangan	Lempar tangkap bola menggunakan bola tenis dan tenis meja, dipantulkan ke meja yang di tumpuk di atas meja. gerakan tangan menangkap secara bergantian, tangan kanan dan tangan kiri, dengan jarak, 1m, 2m.	Alat ukur menggunakan bola tenis meja jarak 1 meter paling disarankan dan memiliki validitas baik
Erman, K. A., Şahan, A., & Küçükkaya, A. (2013).	<i>The Effect of One and Two-handed Backhand Strokes on Hand-Eye Coordination in Tennis.</i>	Eksperimen	Peralatan terdiri dari papan kalkir dengan pola bintang hitam dan stylus. Tujuan dari alat ukur ini adalah untuk memanipulasi stylus pada pola bintang hitam. Stylus dimanipulasi dengan menggerakkan pegangan. Alat ukur, yang mana terdiri dari dua operasi berturut-turut yang berbeda, melacak bintang searah jarum jam dan dalam berlawanan arah jarum jam. Waktu penyelesaian tugas direkam dengan stopwatch. Total waktu berturut-turut	Hasil utama menunjukkan bahwa berlatih dengan pukulan backhand tangan tunggal atau ganda dapat membantu meningkatkan koordinasi tangan-mata.

Nama dan Tahun	Judul	Metode	Protokol Alat Ukur	Hasil
Funda, S., Alparslan, E. K., & Asuman, Ş. (2013).	<i>The Effects of n-3 LC-PUFA Supplementation on Hand-Eye Coordination.</i>	Eksperimen	operasi dicatat Two hand-eye coordination (THEC) alat ukur motor koordinasi dan pembelajaran yang membutuhkan kedua lengan untuk bekerja sama. Tugas individu adalah memindahkan logam penunjuk di sekitar pola bintang yang dianodisasi tanpa meninggalkan pola. Pada awalnya individu menempatkan file stylus di bagian atas bintang. Setelah perintah "MULAI", mereka mulai menggerakkan stylus searah jarum jam arah (ke kanan) di sekitar bintang.	suplementasi LC-PUFA n-3 maternal selama kehamilan mungkin memiliki efek yang menguntungkan pada mata anak dan koordinasi tangan
Ika Rudi Mahendra, Prapto Nugroho, Said Junaidi (2012)	Kelenturan pergelangan tangan dan Koordinasi Mata Tangan Dalam Pukulan Forehand Tenis Meja	Eksperimen	Alat ukur lempar tangkap bola tenis. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: goniometer, bola tenis, pakaian olahraga, meja tenis meja, bet, bola tenis meja, alat tulis untuk mencatat data selama penelitian dan kamera untuk dokumentasi	Kelenturan dan koordinasi mata tangan memberikan sumbangan yang signifikan terhadap pukulan <i>forehand</i> tenis meja.

Berdasarkan hasil penelitian yang terdahulu yang terkait dengan penelitian alat ukur koordinasi mata tangan tersebut di atas, bila ditinjau dari metode, protokol alat ukur dan hasil maka dapat dinyatakan bahwa penelitian tentang alat

ukur koordinasi mata tangan masih sedikit dan lemparan bola ke temboknya dari atas dan ada dari bawah, belum ada yang dari samping. Oleh karena itu, alat ukur yang dikembangkan pada penelitian ini protokol alat ukur, jarak, dan gerakannya maupun stimulus disesuaikan dengan kinerja tenis meja. Dengan kata lain, alat ukur yang dikembangkan pada penelitian ini ada inovasinya dengan hasil penelitian alat ukur koordinasi mata tangan yang lemparan dari atas dan bawah yang sudah ada dimodifikasi lemparan dari samping ke arah tembok kemudian ditangkap.

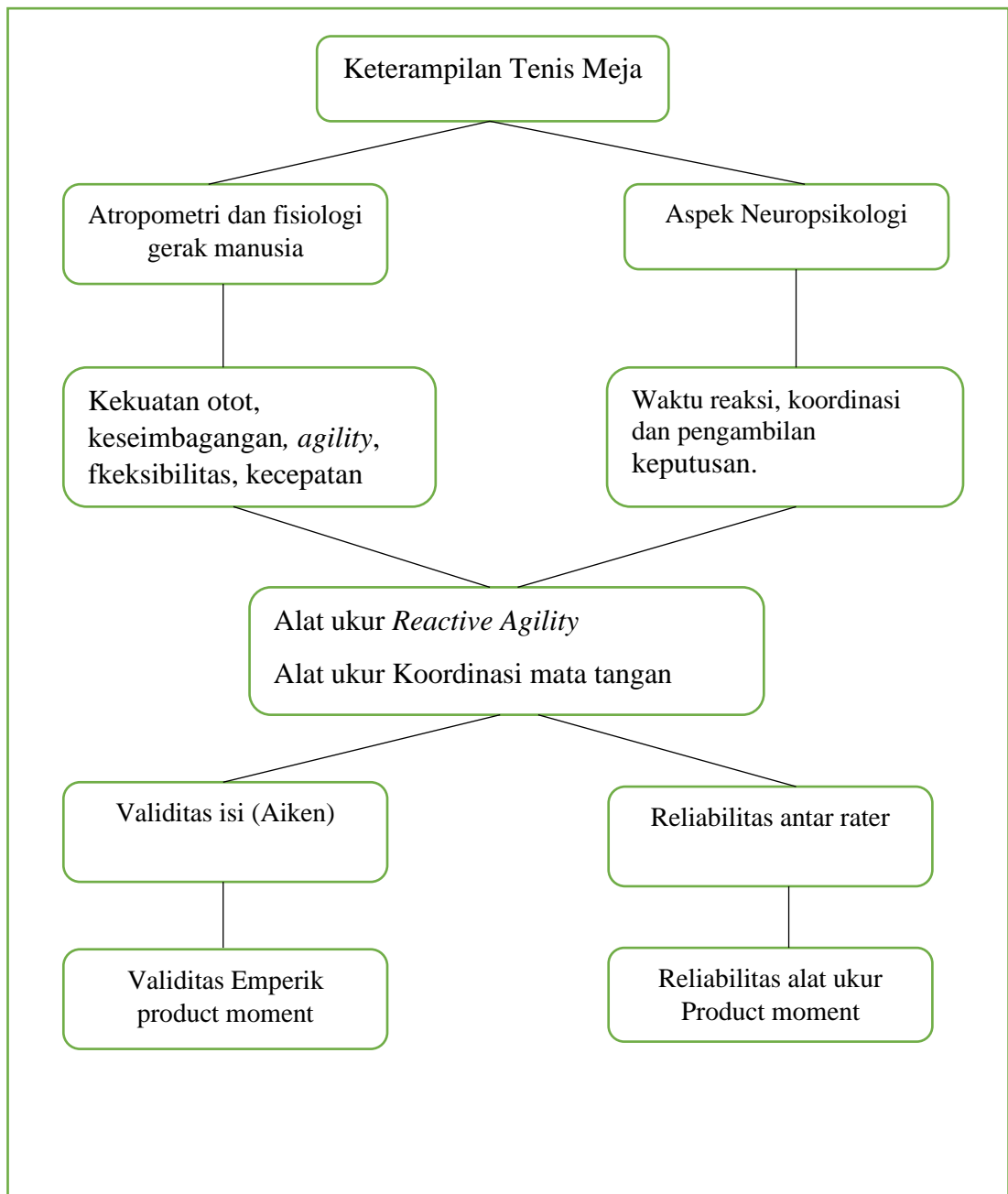
### **C. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan kajian pustaka dan penelitian yang relevan maka untuk memberikan solusi atau jalan keluar dari permasalahan penelitian ini yaitu untuk memprediksi identifikasi bakat tenis meja diperlukan alat ukur yang tepat sesuai dengan kinerja tenis meja. Prediksi indentifikasi bakat ditentukan oleh dua aspek, yaitu aspek pertama antropometri dan fisiologi gerak manusia. Fisiologi gerak manusia meliputi kekuatan otot, kecepatan, keseimbangan, *agility* dan fleksibilitas, sedangkan aspek kedua adalah neuropsikologi meliputi waktu reaksi, koordinasi, dan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, untuk memprediksi bakat tenis meja diperlukan alat ukur yang bisa mencerminkan kedua aspek fisiologis gerak dan neurupsikologis. Untuk memprediksi bakat tenis meja peneliti mengembangkan alat ukur dengan mengabungkan kedua aspek aspek fisiologis gerak dan neurupsikologis berupa alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan.

Alat ukur *reactive agility* adalah alat ukur yang didesain perubahan gerak tubuh dimulai dari datangnya stimulus yang tidak menentu, pemrosesan informasi, pengambilan keputusan, gerak merubah arah dengan cepat dinilai dengan waktu.

Alat ukur koordinasi mata tangan adalah kemampuan mengontrol bola dengan kecepatan yang berulang-ulang melempar dari samping dan menangkap bola dengan tangan kemudian melempar lagi.

Agar alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata dan tangan yang dikembangkan perlu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji validitas isi menggunakan analisis Aiken. Uji validitas empirik (*concurrent validity*) menggunakan formula Product Moment, sedangkan uji reliabilitas antarreter menggunakan formula *Croubach Alpha*. Sementara itu, untuk uji reliabilitas alat ukur menggunakan product moment. Secara jelasnya dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 8. Kerangka Berpikir

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan hasil kajian teori dan kajian penelitian yang relevan maka pertanyaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Seberapa tinggi validitas isi konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan yang dikembangkan?
2. Seberapa tinggi reliabilitas antarrater konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja yang dikembangkan?
3. Seberapa tinggi validitas eksternal konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja yang dikembangkan?
4. Seberapa tinggi reliabilitas konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja yang dikembangkan?

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengembangkan alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan yang valid dan reliabel untuk melihat kemampuan fisik atlet tenis meja atau untuk mengidentifikasi bakat siswa dalam tenis meja.

#### **A. Model Pengembangan**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*, yang diadopsi dari model Borg dan Gall (2007). *Research and Development (R&D)*, menurut Borg & Gall (2007) merupakan model pengembangan di mana penelitiannya digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru yang diuji di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan hingga memenuhi kriteria tertentu. Dalam penelitian ini produk yang dihasilkan berupa alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan dalam tenis meja.

#### **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan produk alat ukur *reactive agility* dan alat ukur koordinasi mata tangan meringkas pada prosedur pengembangan yang dikembangkan oleh Borg & Gall (2007: 775) yang tidak mengurangi makna dari prosedur Borg & Gall.

*“The major step in the R & D cycle used to develop minicourses are as follows: Research and information collecting, Planning, Develop preliminary*

*form of product, Preliminary field testing, Main product revision, Main field testing, Operational product revision, Operational field, Final product revision, Dissemination and implementation”*

Berdasarkan kutipan di atas, dapat disimpulkan bahwa menurut Borg & Gall pengembangan R&D ada 10 langkah sebagai berikut.

1. *Research and information collecting* (pencarian dan pengumpulan data).
2. *Planning* (perencanaan).
3. *Develop preliminary form of product* (mengembangkan bentuk produk awal).
4. *Preliminary field testing* (uji coba lapangan awal)
5. *Main product revision* (revisi hasil uji coba lapangan awal).
6. *Main field testing* (uji coba lapangan utama).
7. *Operational product revision* (revisi produk operasional).
8. *Operational field testing* (uji coba lapangan operasional).
9. *Final product revision* (penyempurnaan produk akhir).
10. *Dissemination and implementation* (penyebaran dan implementasi).

Namun, pada penelitian pengembangan alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan dalam tenis meja ini, prosedur pengembangan 10 langkah Borg and Gall, peneliti meringkas dengan tidak mengurangi makna menjadi lima tahap sebagai berikut.

### **1. Tahap Pengumpulan Data**

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis dokumen dengan teknik *literature riview*. Hasil dari analisis dokumen dengan *literature riview* yang akan peneliti gunakan sebagai acuan untuk menyusun produk.

## **2. Tahap Pengembangan Desain Alat Ukur**

Pada tahap pengembangan desain alat ukur ini berdasarkan hasil analisis review untuk membuat rancangan alat ukur yang sesuai dengan indikator permainan tenis meja

## **3. Tahap Validasi Ahli**

Pada tahap validasi ahli Alat ukur yang dikembangkan, divalidasi oleh *expert judgment* yang terdiri dari tujuh ahli yang terdiri dari tiga dosen ahli evaluasi olahraga dan empat ahli tenis meja.

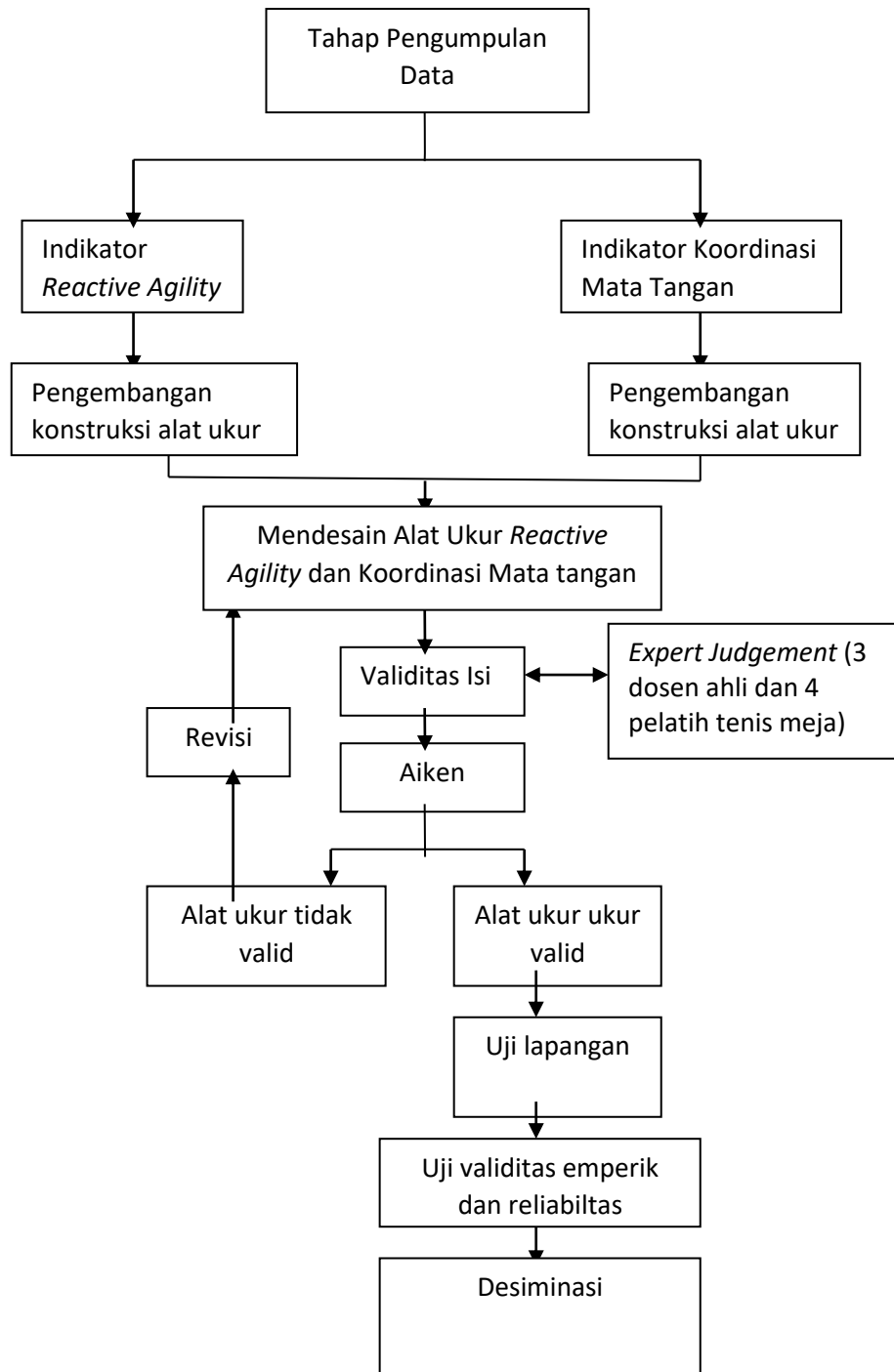
## **4. Tahap Uji lapangan**

Alat ukur yang valid secara isi kemudian diuji lapangan untuk melihat validitas empirik dan reliabilitas alat ukurnya.

## **5. Diseminasi**

Pada tahapan ini dilakukan pengemasan dan penyebarluasan produk hasil akhir pengembangan lewat seminar dan lewat jurnal.

Untuk memperjelas tahapan-tahapan yang menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian ini, maka prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 9. Tahapan Penelitian Pengembangan Alat ukur *Reactive Agility* dan Koordinasi Mata Tangan

### **C. Subjek Penelitian**

Penelitian pengembangan ini memiliki tiga kelompok subjek penelitian sebagai berikut.

1. Subjek uji validasi isi: menggunakan tujuh ahli yang terdiri dari 3 ahli akademik dan 4 ahli profesi tenis meja yang minimal memiliki sertifikat pelatih tingkat nasional.
2. Untuk uji validitas dan reliabilitas empirik 51 atlet tenis meja berumur 10 sampai 12 tahun yang sudah berlatih selama 2 tahun atau minimal sudah pernah ikut bertanding dua kali tingkat daerah.

### **D. Teknik Pengumpulan Data dan Alat ukur Penelitian**

#### **1. Teknik Pengumpulan Data**

- a. Teknik pengumpulan data uji validitas isi alat ukur *reactive agility*

Teknik pengumpulan data untuk uji ahli menggunakan Teknik Delphi untuk mendapatkan kesepakatan ahli tentang isi konstruksi alat ukur *reactive agility* kinerja tenis meja dengan menggunakan teknik Delphi (Chia-Chien Hsu, Brian A. Sandford, 2007; Green RA, 2014), dimana setiap *expert judgement* tidak ketemu dalam menilai desain modifikasi konstruksi alat ukur *reactive agility* kinerja tenis meja. Setelah itu, dilanjutkan analisis kualitatif masukan dari *expert judgement*, kemudian hasilnya analisisnya dikembalikan lagi ke ahli (Fraenkel et al., 2012). Pengembalian ke ahli dalam penelitian ini dilakukan 3 kali, dan setelah tiga kali putaran para ahli memberi nilai modifikasi konstruksi alat ukur *reactive agility* kinerja tenis meja.

b. Teknik pengumpulan data uji validitas isi alat ukur koordinasi mata tangan

Teknik pengumpulan data untuk uji ahli menggunakan Teknik Delphi untuk mendapatkan kesepakatan ahli tentang isi konstruksi alat ukur koordinasi mata tangan kinerja tenis meja dengan menggunakan teknik Delphi (Chia-Chien Hsu, Brian A. Sandford, 2007; Green RA, 2014), di mana setiap *expert judgement* tidak bertemu dalam menilai desain modifikasi konstruksi alat ukur koordinasi mata tangan kinerja tenis meja. Setelah itu, dilanjutkan analisis kualitatif masukan dari *expert judgement*, kemudian hasilnya analisisnya dikembalikan lagi ke ahli (Fraenkel, et al., 2012). Pengembalian ke ahli dalam penelitian ini dilakukan 3 kali, dan setelah tiga kali putaran para ahli memberi nilai modifikasi konstruksi alat ukur koordinasi mata tangan kinerja tenis meja.

c. Teknik pengumpulan data uji validitas empirik *reactive agility*

Teknik pengumpulan data validitas empirik untuk alat ukur *reactive agility* dengan cara mengorelasikan hasil tes *reactive agility* yang dikembangkan dengan tes yang sudah ada.

d. Teknik pengumpulan data uji validitas empirik koordinasi mata tangan

Teknik pengumpulan data validitas empirik untuk alat ukur koordinasi mata tangan dengan cara mengorelasikan hasil tes koordinasi mata tangan yang dikembangkan dengan tes yang sudah ada.

e. Teknik pengumpulan data reliabilitas antarrater alat ukur *reactive agility*

Teknik pengumpulan data dengan cara mengorelasikan antara penilai alat ukur *reactive agility* dengan penilai yang lainnya.

f. Teknik pengumpulan data reliabilitas antarrater alat ukur koordinasi mata tangan

Teknik pengumpulan data dengan cara mengkorelasikan antara penilai alat ukur koordinasi mata tangan dengan penilai yang lainnya.

g. Teknik pengumpulan data reliabilitas empirik alat ukur *reactive agility*

Teknik pengumpulan data dengan cara mengkorelasikan hasil tes re-tes *reactive agility* yang dikembangkan.

h. Teknik pengumpulan data reliabilitas empirik alat ukur koordinasi mata tangan

Teknik pengumpulan data dengan cara mengkorelasikan hasil tes re-tes koordinasi mata tangan yang dikembangkan.

## 2. Instrumen Penelitian

a. Instrumen validasi isi *reactive agility*

Pada penyusunan kuesioner peneliti membuat kisi-kisi dan pedoman lembar penilaian desain alat ukur *reactive agility* dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Kisi-kisi Alat ukur *Reactive Agility*

No	Indikator	Item
1	Relevan	Kesesuaian materi alat ukur <i>reactive agility</i>
2	Kontruksi	Jarak
		Jumlah ulangan alat ukur
3	Kejelasan	Prosedur pelaksanaan alat ukur jelas dan praktis/mudah dilakukan
4	Ergonomi	Aman dan nyaman digunakan desain alat ukurnya

Tabel 4. Pedoman Lembar Penilaian Ahli

Pentunjuk Pengisian lembar Penilaian Ahli					
Beri tanda V pada skala 4 bila item sangat sesuai tanpa revisi , sangat tepat tanpa revisi, sangat jelas tanpa revisi					
Beri tanda V pada skala 3 bila item cukup sesuai dengan sedikit revisi, cukup tepat dengan sedikit revisi, cukup jelas dengan sedikit revisi					
Beri tanda V pada skala 2 bila item kurang sesuai dengan banyak revisi, kurang tepat banyak , kurang jelas dengan banyak revisi.					
Beri tanda V pada skala 1 bila item tidak sesuai, tidak tepat, tidak jelas.					
Lembar Penilaian					
No	Item	Nilai Skala			
		1	2	3	4
1	Apakah materi alat ukur <i>reactive agility</i> sesuai dengan permainan tenis meja				
2	Apakah jumlah ulangan alat ukur 2 kali bagi alat ukur sudah tepat				
3	Apakah sudah tepat jarak nya				
4	Apakah skor penilaian sudah tepat				
5	Apakah prosedur pelaksanaan jelas sudah tepat				
6	Apakah gambar konstruksi alat ukur <i>reactive agility</i> sudah jelas				
Saran :					
.....					
.....					

Kisi kisi dan pedoman lembar penilaian desain alat ukur *reactive agility* bagi atlet tenis meja telah divalidasi oleh tiga ahli evaluasi olahraga dan empat pelatih olahraga tenis meja. Hasil peniliannya semua item alat ukur desain alat ukur *reactive agility* bagi atlet tenis meja dikatakan oleh ketujuh ahli. Dengan kata lain, instrumen itu tervalidasi isi oleh ahli baik. Oleh karena itu, pedoman lembar penilaian bisa digunakan untuk pengambilan data pada penelitian ini.

b. Instrumen validasi isi koordinasi mata tangan

Pada tahap penyusunan kuesioner, peneliti membuat kisi-kisi dan pedoman lembar penilaian desain alat ukur koordinasi mata tangan dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5. Kisi-kisi Alat ukur koordinasi Mata Tangan Tennis Meja

No	Indikator	Item
1	Relevan	Kesesuaian materi alat ukur koordinasi mata tangan dengan permainan tenis meja
2	Kontruksi	Jarak
		Jumlah ulangan alat ukur
3	Kejelasan	Prosedur pelaksanaan jelas
4	Ergonomi	Aman dan nyaman digunakan desain alat ukurnya

Tabel 6. Pedoman Lembar Penilaian Ahli

Pentunjuk Pengisian lembar Penilaian Ahli					
Beri tanda V pada skala 4 bila item sangat sesuai tanpa revisi , sangat tepat tanpa revisi, sangat jelas tanpa revisi					
Beri tanda V pada skala 3 bila item cukup sesuai dengan sedikit revisi, cukup tepat dengan sedikit revisi, cukup jelas dengan sedikit revisi					
Beri tanda V pada skala 2 bila item kurang sesuai dengan banyak revisi, kurang tepat banyak , kurang jelas dengan banyak revisi.					
Beri tanda V pada skala 1 bila item tidak sesuai, tidak tepat, tidak jelas.					
<b>Lembar Penilaian</b>					
No	Item	Nilai Skala			
		1	2	3	4
1	Apakah materi alat ukur koordinasi mata tangan sesuai dengan permainan tenis meja				
2	Apakah jumlah ulangan alat ukur sudah tepat				
3	Apakah sudah tepat jarak nya				
4	Apakah kesesuaian gerakan sudah tepat				
5	Apakah prosedur pelaksanaan jelas sudah tepat				
Saran :					
.....					
.....					

Kisi kisi dan pedoman lembar penilaian desain alat ukur alat ukur koordinasi mata tangan bagi atlet tenis meja, telah divalidasi oleh tiga ahli evaluasi olahraga

dan empat pelatih olahraga tenis meja. Hasil penilaiannya semua item alat ukur desain alat ukur koordinasi mata tangan bagi atlet tenis meja dikatakan oleh ketujuh ahli. Dengan kata lain, instrumen itu tervalidasi isi oleh ahli baik. Oleh karena itu, pedoman lembar penilaian bisa digunakan untuk pengambilan data pada penelitian ini.

c. Instrumen validasi empirik alat ukur *reactive agility*

Instrumen validitas empirik menggunakan alat ukur *reactive agility* yang dikembangkan dengan T-test.

d. Instrumen validasi empirik alat ukur koordinasi mata tangan

Instrumen validitas empirik menggunakan alat ukur koordinasi mata tangan yang dikembangkan dan tes lempar tangkap bola tenis meja (Faber et al., 2014).

e. Instrumen reliabilitas antar rater *reactive agility*

Instrumen reliabilitas alat ukur *reactive agility* antar rater menggunakan skala linkert dengan skala 1-4.

Pentunjuk Pengisian lembar Penilaian Ahli

Beri tanda V pada skala 4 bila item sangat sesuai tanpa revisi , sangat tepat tanpa revisi, sangat jelas tanpa revisi

Beri tanda V pada skala 3 bila item cukup sesuai dengan sedikit revisi, cukup tepat dengan sedikit revisi, cukup jelas dengan sedikit revisi

Beri tanda V pada skala 2 bila item kurang sesuai dengan banyak revisi, kurang tepat banyak , kurang jelas dengan banyak revisi.

Beri tanda V pada skala 1 bila item tidak sesuai, tidak tepat, tidak jelas.

Lembar Penilaian

No	Item	Nilai Skala			
		1	2	3	4
1	Apakah materi alat ukur <i>reactive agility</i> sesuai dengan permainan tenis meja				
2	Apakah jumlah ulangan alat ukur 2 kali bagi alat ukur sudah tepat				
3	Apakah sudah tepat jarak nya				
4	Apakah skor penilaian sudah tepat				
5	Apakah prosedur pelaksanaan jelas sudah tepat				
6	Apakah gambar konstruksi alat ukur <i>reactive agility</i> sudah jelas				

Saran :

.....  
 .....

f. Instrumen reliabilitas antarrater koordinasi mata tangan

Instrumen reliabilitas antar rater alat ukur koordinasi mata tangan antarrater menggunakan skala linkert dengan skala 1-4.

Pentunjuk Pengisian lembar Penilaian Ahli

Beri tanda V pada skala 4 bila item sangat sesuai tanpa revisi , sangat tepat tanpa revisi, sangat jelas tanpa revisi

Beri tanda V pada skala 3 bila item cukup sesuai dengan sedikit revisi, cukup tepat dengan sedikit revisi, cukup jelas dengan sedikit revisi

Beri tanda V pada skala 2 bila item kurang sesuai dengan banyak revisi, kurang tepat banyak , kurang jelas dengan banyak revisi.

Beri tanda V pada skala 1 bila item tidak sesuai, tidak tepat, tidak jelas.

Lembar Penilaian

No	Item	Nilai Skala			
		1	2	3	4
1	Apakah materi alat ukur koordinasi mata tangan sesuai dengan permainan tenis meja				
2	Apakah jumlah ulangan alat ukur sudah tepat				
3	Apakah sudah tepat jarak nya				
4	Apakah kesesuaian gerakan sudah tepat				
5	Apakah prosedur pelaksanaan jelas sudah tepat				

Saran :

.....  
.....

g. Instrumen reliabilitas empirik *reactive agility*

Instrumen reliabilitas empirik menggunakan alat ukur *reactive agility* yang sudah dikembangkan.

h. Instrumen reliabilitas empirik koordinasi mata tangan

Instrumen reliabilitas empirik menggunakan alat ukur koordinasi mata tangan yang sudah dikembangkan.

**E. Teknik Analisis Data**

**1. Validasi Isi**

Analisis data yang digunakan untuk menguji validasi isi adalah menggunakan formula Aiken V. Hal ini berdasarkan hasil dari perhitungan

mampu menghasilkan informasi terkait penilaian alat evaluasi statistik dan sejauh mana instrumen dapat mengukur secara relevan dengan tujuan pengukuran. Validasi menggunakan Aiken V mampu memberikan gambaran penilaian pada alat ukur yang mengukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan pada tenis meja.

Rumus dari Statistik Aiken V, sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$s = r - l_0$$

$l_0$  = Angka penilaian validitas yang terendah (1)

$c$  = Angka penilaian validitas tertinggi (4)

$r$  = Angka yang diberikan oleh seorang penilai (Azwar, 2016).

Setelah dilakukan perhitungan dan menghasilkan indeks V, Aiken juga memberikan panduan untuk menerima atau menolak suatu item tersebut. Hal ini dapat dilihat di tabel V (Aiken, 1985), sedangkan peneliti menetapkan nilai  $p < 0,05$  yang artinya mengizinkan peluang error sebesar 5%, maka dilihat baris kedua tiap jumlah rater.

## **2. Reliabilitas Antarrater**

Teknik analisis data dengan cara mengkorelasikan data hasil penilaian para rater dengan rater lainnya. Analisis data untuk reliabilitas antar rater menggunakan formula alpha crounbach dengan dibantu menggunakan IBM SPSS 25.

### **3. Validitas Emperik**

Teknik analisis data dengan cara mengkorelasi hasil alat ukur yang dikembangkan dan hasil alat ukur yang sudah ada, menggunakan statistic korelasi person product moment dengan dibantu dengan IBM SPSS 25.

### **4. Reliabilitas**

Teknik analisis data dengan cara mengkorelasi hasil alat ukur yang dikembangkan dilakukan dua kali (*test re test*), analisis datanya menggunakan statistic korelasi person product moment dengan dibantu dengan IBM SPSS 25.

## BAB IV

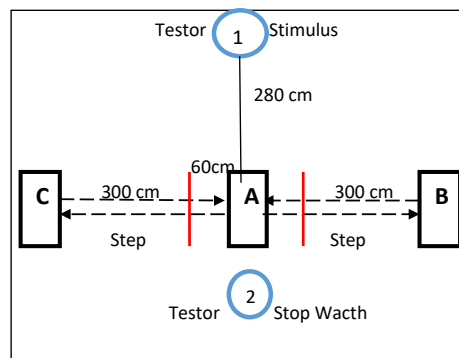
### HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Hasil Alat ukur *Reactive Agility*

##### a. Hasil Studi *Literature Review* Alat ukur *Reactive Agility*

Pengembangan alat ukur *reactive agility* untuk mengidentifikasi bakat tenis meja dengan memperhatikan karakteristik atlet tenis meja yang dikembangkan atas dasar hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh penulis dengan mengkaji penelitian relevan terdahulu dengan metode *literature review*. Dengan demikian, berdasarkan hasil studi *literature review* dihasilkan draf desain alat ukur *reactive agility* dapat dilihat gambar 5 berikut ini.



Gambar 10. Draf Alat ukur *Reactive Agility*

Prosedur alat ukur: (1) testi melakukan pemanasan secukupnya; (2) testor memberi contoh cara melakukan alat ukur; (3) testi disuruh mencoba 1 kali; (4) testi bersiap berdiri di dalam kotak cone A dengan berkonsentrasi melihat ke depan kedua tangan testor yang membawa bendera; (5) bila tangan kiri testor

mengangkat bendera, maka testi segera step ke samping kanan (bersamaan testor menghidupkan *stop wacth*) dengan cepat sampai salah satu kakinya masuk ke dalam kotak dengan tangan menyentuh cone B; (6) setelah salah satu kakinya masuk kotak dengan tangan menyentuh cone B, secepatnya testi kembali step menuju cone A, dengan melihat kedua tangan testor; (7) bila step testi salah satu kaki lewat di atas garis merah maka testor stimulus lagi dengan mengangkat bendera; (8) bila testi melihat tangan kiri testor mengangkat bendera lagi maka, testi setelah salah satu kaki masuk kotak, secepatnya step ke samping kanan kembali menuju cone B, secepatnya testi kembali step menuju cone A, dengan melihat kedua tangan testor; (9) sebaliknya bila testi melihat tangan kanan testor mengangkat bendera lagi, maka testi setelah salah satu kaki masuk kotak, secepatnya step ke samping kiri menuju cone C, secepatnya testi kembali step menuju cone A, dengan melihat kedua tangan testor; (10) begitu seterusnya diulang 7 kali testor mengangkat bendera secara acak; (11) bila testi melakukan step terakhir dari cone B ke cone A atau dari cone C ke cone A, bersamaan kaki masuk kekotak cone A testor mematikan *stop wacth*; (12) skor yang dicatat satuan waktu /detik; (13) untuk uji coba dengan 7 angkat bendera secara acak.

a. Revisi validasi ahli alat ukur *reactive agility* tenis meja putaran pertama

Dari hasil validasi yang didapatkan dari para ahli semua aspek mendapatkan nilai V hampir sempurna, terdapat beberapa revisi kecil alat ukur *reactive agility* yang diberikan saran oleh para ahli tersebut. Beberapa saran ahli untuk direvisi sebagai berikut.

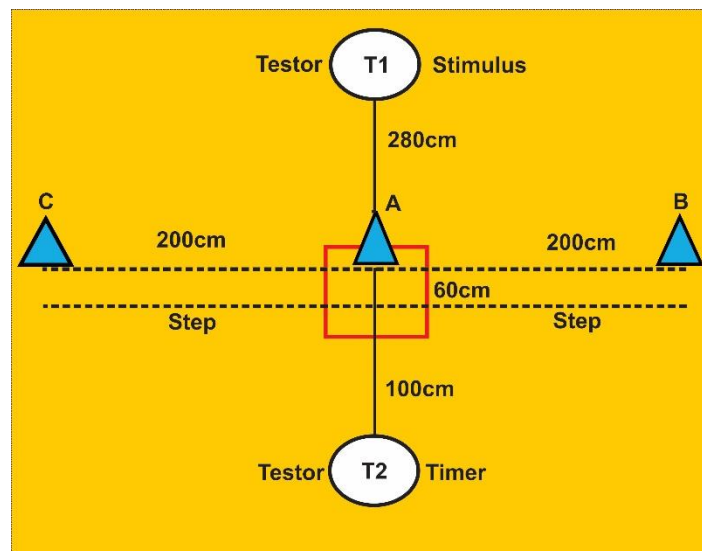
Jarak 3 meter menjadi 2 meter.

Gambar diberi warna.

Testor diganti menjadi T1 dan T2.

Jarak testor ke dua dengan testi minimal satu meter

Testor *stopwatch* diganti menjadi timer



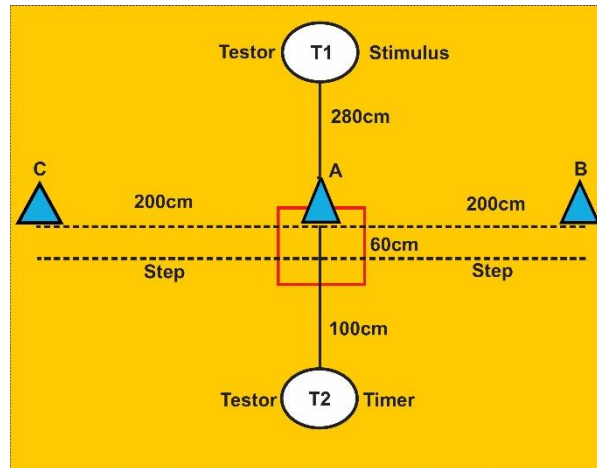
Gambar 11. Revisi Alat ukur *Reactive Agility*

Prosedur alat ukur: (1) testi melakukan pemanasan secukupnya; (2) testor memberi contoh cara melakukan alat ukur; (3) testi disuruh mencoba 1 kali; (4) testi bersiap berdiri di dalam kotak cone A dengan berkonsentrasi melihat ke depan kedua tangan testor yang membawa bendera; (5) bila tangan kiri testor mengangkat bendera, maka testi segera step ke samping kanan (bersamaan testor menghidupkan *stop wacth*) dengan cepat sampai salah satu kakinya masuk ke dalam kotak dengan tangan menyentuh *cone B*; (6) setelah salah satu kakinya masuk kotak dengan tangan menyentuh *cone B*, secepatnya testi kembali step menuju *cone A*, dengan melihat kedua tangan testor; (7) bila step testi salah satu kaki lewat di atas garis merah maka testor stimulus lagi dengan mengangkat

bendera; (8) bila testi melihat tangan kiri testor mengangkat bendera lagi maka, testi setelah salah satu kaki masuk kotak, secepatnya *step* ke samping kanan kembali menuju cone B, secepatnya testi kembali *step* menuju cone A, dengan melihat kedua tangan testor; (9) sebaliknya bila testi melihat tangan kanan testor mengangkat bendera lagi, maka testi setelah salah satu kaki masuk kotak, secepatnya *step* ke samping kiri menuju cone C, secepatnya testi kembali *step* menuju cone A, dengan melihat kedua tangan testor; (10) begitu seterusnya diulang 7 kali testor mengangkat bendera secara acak; (11) bila testi melakukan *step* terakhir dari cone B ke cone A atau dari cone C ke cone A, bersamaan kaki masuk ke kotak cone A testor mematikan stop watch; (12) skor yang dicatat satuan waktu /detik; (13) untuk uji coba dengan 7 angkat bendera secara acak.

b. Penilaian ahli alat ukur *reactive agility* putaran kedua

Prosedur poin ke 10 dan begitu seterusnya diulang 7 kali testor mengangkat bendera secara acak, mendapatkan revisi karena belum dijelaskan secara jelas berapa kali bendera diangkat ke kanan atau ke kiri, dari saran ahli tersebut, poin ke 10 direvisi menjadi begitu seterusnya diulang 6 testor mengangkat bendera 3 kali dengan tangan kanan dan 3 kali dengan tangan kiri dengan urutan mengangkatnya bendera tidak teratur. Misalnya, setelah tangan kanan mengangkat bendera bisa diulang lagi tangan kanan mengangkat bendera, bisa juga bergantian tangan kanan mengangkat bendera, kemudian tangan kiri mengangkat bendera.



Gambar 12. Alat ukur *Reactive Agility*

Prosedur alat ukur: (1) testi melakukan pemanasan secukupnya; (2) testor memberi contoh cara melakukan alat ukur; (3) testi disuruh mencoba 1 kali; (4) testi bersiap berdiri di dalam kotak cone A dengan berkonsentrasi melihat ke depan kedua tangan testor yang membawa bendera; (5) bila tangan kiri testor mengangkat bendera, maka testi segera step ke samping kanan (bersamaan testor menghidupkan stop watch) dengan cepat sampai salah satu kakinya masuk ke dalam kotak dengan tangan menyentuh cone B; (6) setelah salah satu kakinya masuk kotak dengan tangan menyentuh cone B, secepatnya testi kembali step menuju cone A, dengan melihat kedua tangan testor; (7) bila step testi salah satu kaki lewat di atas garis merah maka testor stimulus lagi dengan mengangkat bendera; (8) bila testi melihat tangan kiri testor mengangkat bendera lagi maka, testi setelah salah satu kaki masuk kotak, secepatnya step kesamping kanan kembali menuju cone B, secepatnya testi kembali step menuju cone A, dengan melihat kedua tangan testor; (9) sebaliknya, bila testi melihat tangan kanan testor mengangkat bendera lagi, maka testi setelah salah satu kaki masuk kotak, secepatnya step ke samping kiri menuju cone C, secepatnya testi kembali step menuju cone A, dengan melihat kedua tangan testor; (10) begitu seterusnya

diulang 6 testor mengangkat bendera. 3 kali dengan tangan kanan dan 3 kali dengan tangan kiri dengan urutan mengangkatnya bendera tidak teratur. Misalnya, setelah tangan kanan mengangkat bendera bisa di ulang lagi tangan kanan mengangkat bendera, bisa juga bergantian tangan kanan mengangkat bendera, kemudian tangan kiri mengangkat bendera; (11) bila testi melakukan step terakhir dari cone B ke cone A atau dari cone C ke cone A, bersamaan kaki masuk ke kotak cone A testor mematikan stop watch; (12) nilai dicatat waktu per detik.

c. Hasil penilaian alat ukur *reactive agility* tenis meja putaran ketiga

Alat ukur *reactive agility* tenis meja tidak ada revisi dari ahli kemudian ahli menilai dan menganalisis untuk mencari validitas isi alat ukur *reactive agility*. Hasil analisis Aiken's adalah seperti tabel 7 di bawah ini.

d. Hasil Validasi Ahli Alat ukur *Reactive Agility* Tenis Meja

Tabel 7. Hasil Aiken's Alat ukur *Reactive Agility*

Penilai	Aspek 1		Aspek 2		Aspek 3		Aspek 4		Aspek 5		Aspek 6	
	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S
1	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3
5	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3
6	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3
7	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3
<b>ΣS</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>16</b>		<b>20</b>
<b>V</b>		<b>0.952</b>		<b>0.952</b>		<b>0.952</b>		<b>0.952</b>		<b>0.762</b>		<b>0.952</b>

Berdasarkan uji Aiken's diperoleh hasil V aspek satu kesesuaian definisi konseptual *reactive agility* dengan permainan tenis meja adalah 0,952; pada aspek dua nilai koefisien Aiken's V untuk aspek kesesuaian jumlah stimulus bagi responden adalah 0,952; pada aspek tiga nilai koefisien Aiken's V untuk aspek kesesuaian jarak adalah 0,952; pada aspek empat nilai koefisien Aiken's V untuk skor penilaian sebesar 0,952; pada aspek lima nilai koefisien Aiken's V untuk kejelasan prosedur pengujian adalah 0,76; pada aspek terakhir, nilai koefisien Aiken's V untuk kejelasan gambar konstruksi dan kejelasan ukuran uji adalah 0,952.

e. Uji Reliabilitas Antarrater Alat ukur *Reactive Agility* Tenis Meja

Tabel 8. Hasil ICC alat ukur *reactive agility* tenis meja

	Intraclass Correlation <sup>b</sup>	95% Confidence Interval		F Alat ukurt with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,500 <sup>a</sup>	,190	,875	8,000	5	30	,000
Average Measures	,875 <sup>c</sup>	,622	,980	8,000	5	30	,000

Berdasarkan uji reliabilitas antar rater dihasilkan *intercorelation* rata-rata 0,875 dengan signifikansi 0,000.

f. Uji Validitas Empirik Alat ukur *Reactive Agility* Tenis Meja

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Data Alat Ukur *Reactive Agility* dan T Test

Tests of Normality						
Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	

Tes <i>reactive</i> agility tenis meja	.088	51	.200*	.968	51	.186
T test	.120	51	.065	.958	51	.071

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 9 menunjukkan nilai signifikansi alat ukur *reactive* agility pada tabel Kolmogorov-Smirnov sebesar 0.200 dan nilai signifikansi hasil T test sebesar 0.065, hasil ini dapat dikatakan data berdistribusi normal.

Tabel 10. Hasil Uji Linierity hasil alat ukur *reactive* agility dengan T Test

#### ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tes <i>reactive</i> agility tenis meja * T test	Between Groups	(Combined)	449.691	46	9.776	11.204	.015
		Linearity	252.100	1	252.100	288.915	.000
		Deviation from Linearity	197.591	45	4.391	5.032	.062
		Within Groups	3.490	4	.873		
		Total	453.182	50			

Berdasarkan tabel 10, uji *linierity* hasil tes *reactive* agility dengan T tes dapat dilihat pada kolom *Deviation from Linearity* mendapatkan nilai signifikansi sebesar 0.062.

Tabel 11. Hasil Uji Product Moment

#### Correlations

		Tes <i>reactive</i> agility tenis meja	T test
Tes <i>reactive</i> agility tenis meja	Pearson Correlation	1	.746**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	51	51
T test	Pearson Correlation	.746**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	

N	51	51
---	----	----

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 11 menunjukkan hasil *person correlation* alat ukur *reactive agility* dengan alat ukur T test sebesar 0.746.

g. Uji Reliabilitas Alat ukur *Reactive Agility* Tenis Meja

Tabel 12. Hasil uji reliabilitas alat ukur *reactive agility* tenis meja

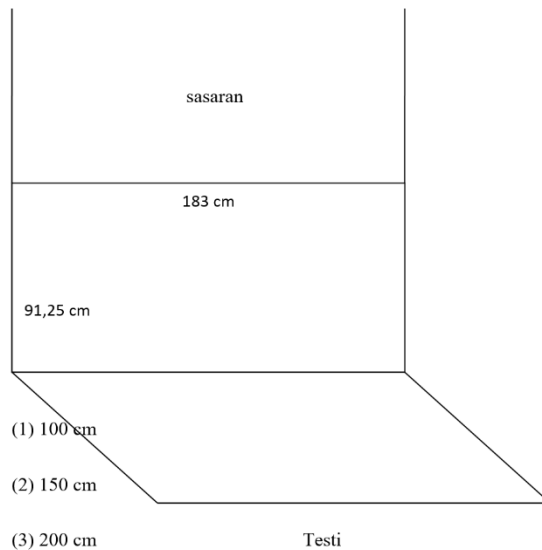
<b>Reliability Statistics</b>	
Cronbach's Alpha	N of Items
.992	2

Berdasarkan uji reliabilitas dengan cronbach's alpha dihasilkan nilai sebesar 0,961.

2. Hasil Alat ukur Koordinasi Mata Tangan

a. Hasil Studi *Literature Review* Koordinasi Mata Tangan

Pengembangan alat ukur koordinasi mata tangan untuk mengidentifikasi bakat tenis meja dengan memperhatikan karakteristik atlet tenis meja yang dikembangkan atas dasar hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh penulis dengan mengkaji penelitian relevan terdahulu dengan metode *literature review*. Dengan demikian, berdasarkan hasil studi *literature review* dihasilkan draf desain alat ukur koordinasi mata tangan dapat dilihat gambar 8:



Gambar 13. Draf Alat ukur Koordinasi Mata Tangan

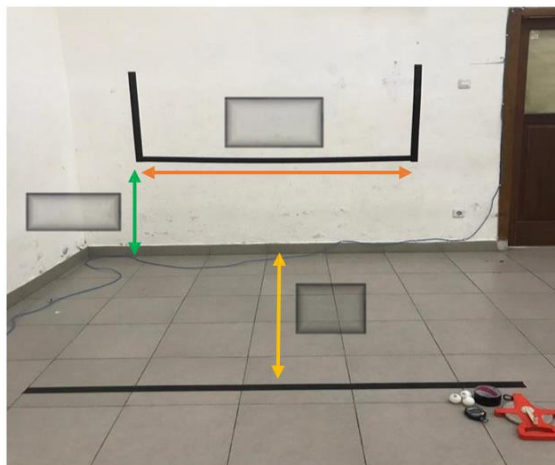
Prosedur alat ukur: (1) testi melakukan pemanasan secukupnya; (2) testor memberi contoh gerakan tes koodinasi mata tangan dengan jelas dan benar; (3) Testi mencoba satu kali percobaan; (4) perhatikan tanda-tanda lapangan tes koordinasi mata tangan; (5) petugas tes ada 2 yaitu *timer* dan pencatat skor; (6) Peralatan yang disediakan tiga bola ping pong, stop watch, alat pencatat; (7) testi berdiri di belakang garis tidak diperbolehkan melewati garis tsb; (8) tangan aktif memegang satu bola ping pong, bola yang lain ditaruh di samping lapangan; (9) setelah ada aba-aba mulai (peluit) maka testi melakukan lemparan samping seperti melakukan pukulan *forehand* atau *backhand* ke arah sasaran, setelah bola memantul ditangkap oleh tangan aktif demikian terus menerus diulang sampai waktu habis (peluit); (10) skor yang dicatat adalah mulai dari lemparan dengan tangan aktif yang benar sampai ditangkap oleh tangan aktif tersebut memperoleh skor satu; (11) jika bola luncas boleh mengambil bola cadangan; (12) hasil yang

dicatat adalah jumlah skor yang diperoleh testi selama tiga puluh detik; (13) testi melakukan tes selama 2 kali percobaan; (14) rencana dalam uji coba pada jarak 100 cm, 150 cm, dan 200 cm.

b. Revisi validasi ahli putaran pertama

Dari hasil validasi yang didapatkan dari para ahli semua aspek mendapatkan nilai V hampir sempurna, terdapat beberapa revisi kecil tes koordinasi mata tangan yang diberikan saran oleh para ahli tersebut. Beberapa saran ahli untuk direvisi sebagai berikut: (1) revisi gambar diperjelas, jarak testi saat melakukan tes dan ukuran sasaran yang ditentukan; (2) revisi jumlah testor dan jarak testor; (3) revisi prosedur pelaksanaan.

Dari hasil saran para ahli, maka perbaiki hasil alat ukur koordinasi mata tangan seperti gambar 9 sebagai berikut.



Gambar 14. Revisi Gambar Alat ukur Koordinasi Mata Tangan

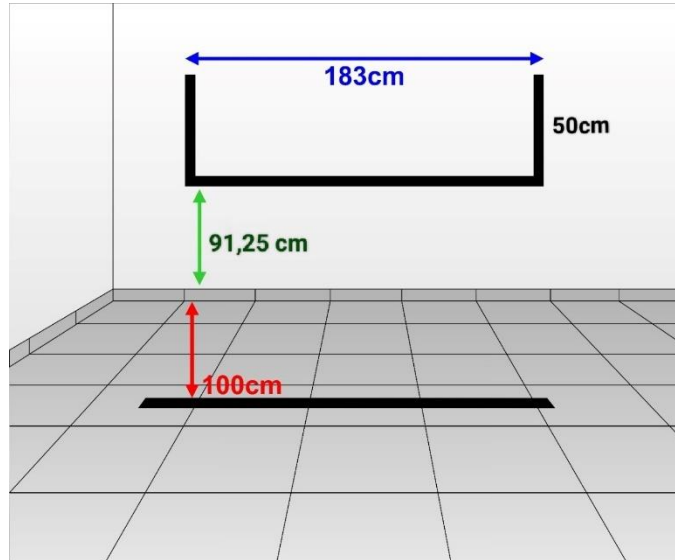
Prosedur alat ukur: (1) testi melakukan pemanasan secukupnya; (2) testor memberi contoh gerakan alat ukur koordinasi mata tangan dengan jelas dan benar; (3) testi mencoba satu kali percobaan; (4) perhatikan tanda-tanda lapangan alat ukur koordinasi mata tangan; (5) satu petugas alat ukur penghitung hasil lemparan dan menangkap bola benar, satu petugas pencatat skor, satu petugas timer, dan satu petugas perekam pelaksanaan alat ukur; (6) peralatan yang disediakan tiga bola ping pong, stop watch, alat pencatat; (7) posisi berdiri diusahakan dalam kondisi siap yang paling efektif yaitu rileks dan condong sedikit kedepan; (8) testi berdiri di belakang garis tidak diperbolehkan melewati garis; (9) posisi tungkai dan kaki usahakan selalu dekat dengan garis batas berdiri, berpijak dengan posisi kedua kaki terbuka selebar bahu dan sedikit ditekuk, Salah satu kaki sedikit maju dan salah satu sedikit di belakang serta sesuaikan dengan teknik atau jenis lemparan; (10) lengan dan tangan sebagai bagian tubuh untuk melempar diusahakan mendapat sudut dan posisi yang paling tepat dan sesuai dengan karakteristik pukulan dalam tenis meja; (11) testi diperbolehkan memilih melakukan lemparan dengan teknik *forehand* atau *backhand* sesuai dengan kondisi permainan; (12) tangan aktif memegang satu bola ping pong, bola yang lain ditaruh di samping lapangan; (13) setelah ada aba-aba mulai (peluit) maka alat ukur melakukan lemparan samping seperti melakukan pukulan *forehand* atau *backhand* ke arah sasaran, setelah bola memantul ditangkap oleh tangan aktif demikian terus menerus diulang sampai waktu habis (peluit); (14) hasil lemparan dalam hal ini harus tepat sedikit di atas batas garis sasaran; (15) posisi tangan saat menangkap usahakan dalam posisi menyambut bola datang atau

mengarahkan telapak tangan yang digunakan untuk melempar dan menangkap ke arah depan atau ke arah tembok sasaran lemparan; (16) skor satu jika hasil alat ukur benar, yaitu sesuai ketentuan teknik yang ada, berdiri di belakang garis, melempar dengan tangan aktif dan ditangkap dengan tangan yang sama baik *forehand* maupun *backhand*, hasil lemparan masuk sasaran. Skor nol jika alat ukurnya salah, yaitu melanggar aturan alat ukur (17) hasil yang dicatat adalah jumlah skor yang diperoleh testi selama 30 detik; (18) testi melakukan dua kali percobaan/pengukuran.

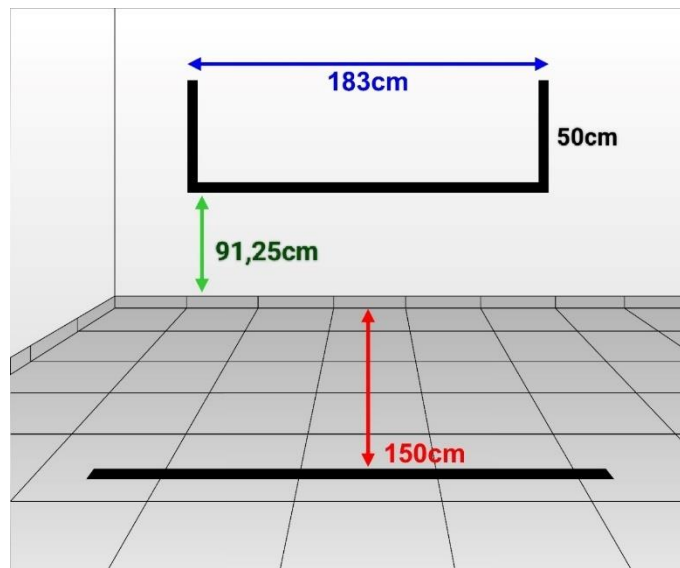
c. Penilaian ahli putaran kedua

Setelah perbaikan penilaian ahli alat ukur koordinasi mata tangan dikembalikan untuk dinilai ahli lagi, saran dari ahli adalah sebagai berikut. Perlu ditambah keterangan jarak batas pada gambar alat ukur koordinasi mata tangan. Jarak *start* testi dengan dinding 100cm, 150cm, dan 200cm, jarak batas sasaran dari lantai ke batas bawah sasaran setinggi 91,25 cm, jarak lebar batas sasaran lemparan dan batas berdiri peserta alat ukur selebar 1,83 meter, dan garis batas naik pada sisi kanan dan kiri batas sasaran lemparan setinggi 50 cm.

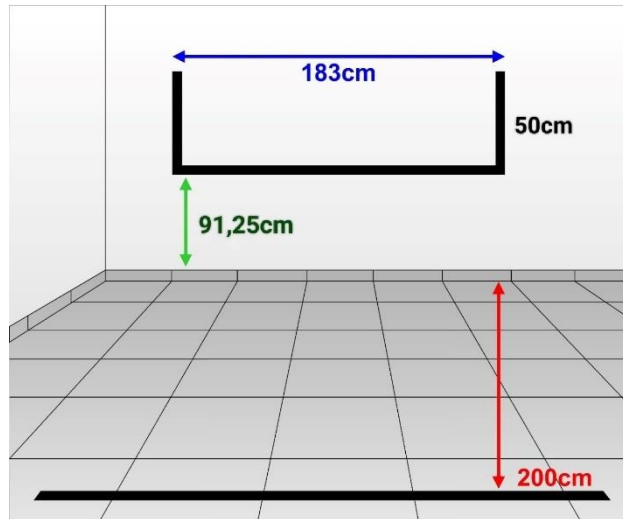
Setelah direvisi hasil putaran kedua penilaian ahli alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja adalah sebagai berikut.



Gambar 15. Alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 100cm



Gambar 16. Alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 150cm



Gambar 17. Alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 200cm

Prosedur alat ukur: (1) testi melakukan pemanasan secukupnya; (2) testor memberi contoh gerakan alat ukur koordinasi mata tangan dengan jelas dan benar; (3) testi mencoba satu kali percobaan; (4) perhatikan tanda-tanda lapangan alat ukur koordinasi mata tangan; (5) satu petugas alat ukur penghitung hasil lemparan dan menangkap bola benar, satu petugas pencatat skor, satu petugas timer, dan satu petugas perekam pelaksanaan alat ukur; (6) peralatan yang disediakan tiga bola ping pong, stop watch, alat pencatat; (7) posisi berdiri diusahakan dalam kondisi siap yang paling efektif yaitu rileks dan condong sedikit kedepan; (8) testi berdiri di belakang garis tidak diperbolehkan melewati garis; (9) posisi tungkai dan kaki usahakan selalu dekat dengan garis batas berdiri, berpijak dengan posisi kedua kaki terbuka selebar bahu dan sedikit ditekuk, salah satu kaki sedikit di maju dan salah satu sedikit di belakang serta sesuaikan dengan teknik atau jenis lemparan; (10) lengan dan tangan sebagai bagian tubuh untuk

melempar diusahakan mendapat sudut dan posisi yang paling tepat dan sesuai dengan karakteristik pukulan dalam tenis meja; (11) testi diperbolehkan memilih melakukan lemparan dengan teknik *forehand* atau *backhand* sesuai dengan kondisi permainan; (12) tangan aktif memegang satu bola ping pong, bola yang lain ditaruh di samping lapangan; (13) setelah ada aba-aba mulai (peluit) maka testi melakukan lemparan samping seperti melakukan pukulan *forehand* atau *backhand* ke arah sasaran, setelah bola memantul ditangkap oleh tangan aktif demikian terus menerus diulang sampai waktu habis (peluit); (14) hasil lemparan dalam hal ini harus tepat sedikit diatas batas garis sasaran; (15) posisi tangan saat menangkap usahakan dalam posisi menyambut bola datang, atau mengarahkan telapak tangan yang digunakan untuk melempar dan menangkap ke arah depan atau ke arah tembok sasaran lemparan; (16) skor satu jika hasil alat ukur benar yaitu sesuai ketentuan teknik yang ada, berdiri di belakang garis, melempar dengan tangan aktif dan ditangkap dengan tangan yang sama baik *forehand* maupun *backhand*, hasil lemparan masuk sasaran. Skor nol jika testi salah yaitu melanggar aturan alat ukur (17) hasil yang dicatat adalah jumlah skor yang diperoleh testi selama 30 detik; (18) testi melakukan dua kali percobaan/pengukuran.

Hasil putaran ketiga penilaian ahli alat ukur koordinasi mata tangan tidak ada revisi dari ahli kemudian ahli menilai dan dianalisis untuk mencari validitas isi alat ukur koordinasi mata tangan. Hasil analisis Aiken's adalah seperti tabel 11 sebagai berikut.

d. Hasil Validasi Ahli Alat ukur Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja

Tahap validasi dilakukan untuk mengetahui bahwa alat ukur koordinasi mata tangan untuk mengidentifikasi bakat tenis meja yang digunakan sesuai dengan keseluruhan aspek yang diukur. Validasi ahli ini meliputi 7 ahli yaitu 3 dosen ahli evaluasi olahraga, dan 4 ahli kepelatihan tenis meja. Berikut hasil dari validitas ahli yang dianalisis menggunakan rumus validitas isi formula Aiken's pada tabel 11 sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Aiken's Alat ukur Koordinasi Mata Tangan

Penilai	Aspek 1		Aspek 2		Aspek 3		Aspek 4		Aspek 5	
	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S
1	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
4	4	3	4	3	4	3	3	2	3	2
5	4	3	4	3	4	3	3	2	3	2
6	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
7	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
<b>ΣS</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>18</b>		<b>18</b>
<b>V</b>		<b>0.952</b>		<b>0.952</b>		<b>0.952</b>		<b>0.857</b>		<b>0.857</b>

Berdasarkan uji Aiken's diperoleh hasil V aspek satu kesesuaian konsep koordinasi memiliki nilai  $V = 0,952$ , aspek kedua: kesesuaian jumlah stimulus memiliki nilai  $V = 0,952$ , aspek ketiga: kesesuaian jarak memiliki nilai  $V = 0,952$ , aspek keempat: kesesuaian gerakan memiliki nilai  $V = 0,857$ , aspek kelima: kesesuaian prosedur alat ukur memiliki nilai  $V = 0,857$

e. Uji Reliabilitas Antar Rater Alat Ukur Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja

Tabel 14. Hasil ICC koordinasi mata tangan

	Intraclass Correlation <sup>b</sup>	95% Confidence Interval		F Alat ukurt with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,167 <sup>a</sup>	-,043	,735	2,400	4	24	,078
Average Measures	,583 <sup>c</sup>	-,408	,951	2,400	4	24	,078

Berdasarkan uji reliabilitas antar rater dihasilkan *intercorelation* rata-rata 0,583 dengan signifikansi 0,078.

f. Uji Validitas Empirik Alat ukur Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja

Tabel 15. Hasil Uji Normalitas Data Tes Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja dan Koordinasi Mata Tangan Baku

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Koordinasi (1m)	.120	51	.062	.971	51	.235
Koordinasi dikembangkan (1m)	.118	51	.075	.967	51	.164
Koordinasi dikembangkan (1.5m)	.109	51	.185	.972	51	.264
Koordinasi dikembangkan (2m)	.114	51	.098	.971	51	.254

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel, hasil uji normalitas dapat dilihat pada kolom Kolmogorov-Smirnov alat ukur koordinasi mata tangan jarak 1m yang baku memiliki nilai sig. 0.062, alat ukur koordinasi mata tangan yang dikembangkan

jarak 1m memiliki nilai sig.0.075, alat ukur koordinasi mata tangan yang dikembangkan jarak 1.5m memiliki nilai sig. 0.185, alat ukur koordinasi mata tangan yang dikembangkan jarak 2m memiliki nilai sig. 0.98. Hasil ini dapat dikatakan semua data alat ukur koordinasi mata tangan berdistribusi normal karena  $>0.05$ .

Tabel 16. Uji Linierity hasil alat ukur koordinasi mata tangan baku dengan alat ukur koordinasi mata tangan jarak 1m, 1.5m, 2m.

**ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Koordinasi mata tangan 1m * Koordinasi mata tangan baku 1	Between Groups	(Combined)	94.437	9	10.493	4.239	.001
		Linearity	82.373	1	82.373	33.279	.000
		Deviation from Linearity	12.065	8	1.508	.609	.765
	Within Groups		101.484	41	2.475		
	Total		195.922	50			
Koordinasi mata tangan 1.5 * Koordinasi mata tangan baku 1	Between Groups	(Combined)	220.589	9	24.510	301.580	.000
		Linearity	219.964	1	219.964	2706.519	.000
		Deviation from Linearity	.626	8	.078	.962	.478
	Within Groups		3.332	41	.081		
	Total		223.922	50			
Koordinasi mata tangan 2 * Koordinasi mata tangan baku 1	Between Groups	(Combined)	212.753	9	23.639	605.755	.000
		Linearity	212.434	1	212.434	5443.620	.000
		Deviation from Linearity	.319	8	.040	1.022	.435
	Within Groups		1.600	41	.039		
	Total		214.353	50			

Berdasarkan tabel ,hasil uji *linierity* dapat dilihat pada kolom *Deviation from Linearity*, hasil alat ukur koordinasi mata tangan 1m dengan alat ukur koordinasi mata tangan baku memiliki nilai sig. 0.765, hasil alat ukur koordinasi

mata tangan 1.5m dengan alat ukur koordinasi mata tangan baku memiliki nilai sig. 0.478, hasil alat ukur koordinasi mata tangan 2m dengan koordinasi mata tangan baku memiliki nilai sig. 0.435. Hasil data alat ukur koordinasi mata tangan jarak 1m, 1.5m, 2m dengan alat ukur koordinasi mata tangan baku dapat dikatakan linier.

Tabel 17. Hasil Uji Product Momen

		<b>Correlations</b>		
		Alat ukur 1m	Alat ukur 1.5m	Alat ukur 2m
Tes Baku 1m	Pearson Correlation	.648**	.991**	.996**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000
	N	51	51	51

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 13 menunjukan hasil person corelation alat ukur koordinasi mata tangan baku dengan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja 1m sebesar 0.648, alat ukur koordinasi mata tangan baku dengan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja 1.5m sebesar 0.991, alat ukur koordinasi mata tangan baku dengan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja 2m sebesar 0.996.

g. Uji Reliabilitas Alat ukur Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja

Tabel 18. Hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 1meter

<b>Reliability Statistics</b>	
Cronbach's Alpha	N of Items
.824	2

Tabel 19. Hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 1 meter

<b>Reliability Statistics</b>	
Cronbach's Alpha	N of Items
.910	2

Tabel 20. Hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 2meter

<b>Reliability Statistics</b>	
Cronbach's Alpha	N of Items
.943	2

Berdasarkan uji reliabilitas dengan cronbach's alpha alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 1 meter menunjukkan nilai sebesar 0.824, alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 1.5 meter menunjukkan nilai sebesar 0.910, alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 2 meter menunjukkan nilai sebesar 0.943.

## **B. Pembahasan**

Berdasarkan uji validasi isi pada Tabel 7 hasil Aiken's alat ukur *reactive agility* tenis meja semua aspek nilai V di atas 0,76 (Aiken, 1985) maka dapat dinyatakan semua aspek memiliki validitas isi tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yudistira et al. (2021) delapan aspek alat ukur kelincahan untuk olahraga karate kategori kata dikatakan memiliki validitas tinggi dengan nilai  $V > 0,76$ . Penelitian Qowiyyuridho (2021) menyatakan bahwa sembilan aspek alat

ukur kelincahan dengan *dribbling* dan pasing olahraga sepak bola dengan tujuh orang ahli mendapat nilai validitas tinggi skor sebesar  $>0,70$  dengan jumlah 5 orang ahli.

Berdasarkan uji validasi isi pada tabel 13 hasil Aiken's alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja semua aspek nilai V di atas 0,76 (Aiken, 1985) maka dapat dinyatakan semua aspek memiliki validitas isi tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ribas (2020) melaporkan bahwa alat ukur koordinasi dengan bola untuk mengukur koordinasi olahraga permainan mendapatkan koefisien validitas nilai tinggi. Sejalan dengan penelitian Sartori (2021) melaporkan alat ukur koordinasi aplikasi Go/No-Go untuk anak-anak dan anak-anak dengan gangguan koordinasi perkembangan mendapatkan nilai validitas isi baik.

Berdasarkan hasil uji antar rater alat ukur *reactive agility* tenis meja didapatkan hasil  $>0,75$ , menurut Fleiss (1975) hasil tersebut termasuk kedalam kategori *excellent agreement*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Fort-Vanmeerhaeghe et al., 2017) keandalan antarpemilai dan intra pemilai sangat baik antara pemilai untuk mengetahui reliabilitas antarrater untuk menilai *tuck jump*. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Morral et al (2020) keandalan interclass atau antarrater memiliki nilai hasil yang tinggi hampir semua studi (kisaran 0,79-0,99) dalam menilai alat ukur kelincahan *reactive* olahraga tim. Hasil ini sejalan dengan penelitian Tomoliyus & Sunardianta (2020) keandalan *interclass* atau antarrater memiliki hasil  $>0,5$  yang menyatakan bahwa alat ukur *reactive agility* memiliki keandalan alat ukur yang baik.

Berdasarkan hasil uji antarrater alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja didapatkan hasil  $>0,40$ , menurut (Fleiss, 1975) hasil tersebut termasuk kedalam kategori baik.. Penelitian ini juga sejalan dengan hasil Ellison et al (2014) keandalan alat ukur Sport Vision Trainer (SVT) dinyatakan memiliki keandalan yang baik.

Berdasarkan hasil uji validitas empirik alat ukur *reactive agility* tenis meja dihasilkan nilai *person corelation* alat ukur *reactive agility* dengan alat ukur T test sebesar 0.746. Dengan kata lain, dapat dikatakan bahwa alat ukur *reactive agility* tenis meja dengan alat ukur T-test yang sudah baku memiliki korelasi yang baik. Selain itu, penelitian ini sejalan dengan hasil Hülka et al (2018) menyatakan bahwa alat ukur speed and *agility* K-test untuk pemain sepakbola junior memiliki validitas yang baik.

Berdasarkan hasil uji validitas empirik alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja dihasilkan nilai *person corelation* alat ukur koordinasi mata tangan yang sudah baku dengan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 100cm sebesar 0.648, hasil nilai *person corelation* alat ukur koordinasi mata tangan yang sudah baku dengan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 150cm sebesar 0.991, hasil nilai *person corelation* alat ukur koordinasi mata tangan yang sudah baku dengan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 200cm sebesar 0.996, (Azwar, 2018) semakin mendekati 1,0 menunjukkan maksimalnya hubungan varibel yang bersangkutan, sedangkan jika angka korelasi mendekati 0 berarti sangat lemahnya hubungan yang terjadi. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa memiliki korelasi yang baik antara alat ukur koordinasi mata tangan tenis

meja yang dikembangkan dengan alat ukur koordinasi mata tangan yang sudah baku (Munro & Herrington, 2011).

Berdasarkan hasil uji reliabilitas alat ukur *reactive agility* tenis meja didapatkan nilai cronbach alpha  $>0,9$ , Penelitian (Gliem & Gliem, 2003) menyatakan bahwa nilai cronbach alpha  $>0,9$  termasuk kategori sangat baik, dengan kata lain alat ukur *reactive agility* tenis meja memiliki reliabilitas sangat baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Dugdale (2020) alat ukur perubahan arah dan alat ukur kelincahan pemain sepakbola memiliki reliabilitas yang baik.

Berdasarkan hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 100cm menunjukkan nilai sebesar 0.824, alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 150cm menunjukkan nilai sebesar 0.910, sedangkan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 200cm menunjukkan nilai sebesar 0.943, hasil ini menunjukkan nilai cronbach alpha  $>0,8$ , Penelitian (Gliem & Gliem, 2003) menyatakan bahwa nilai cronbach alpha  $>0,8$  termasuk kategori baik, dengan kata lain alat ukur koordinasi mata tangan memiliki reliabilitas yang baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Foreman et al (2016) yang menyatakan bahwa alat ukur *hand speed release* memiliki keandalan yang baik untuk mengukur koordinasi mata-tangan dengan satu kali pemberian.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini tentunya tidak terlepas dari berbagai keterbatasan dan kendala yang dihadapi, penelitian ini telah dilakukan dengan sebaik-baiknya, tetapi masih

terdapat beberapa keterbatasan dan kekurangan didalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut.

1. Dalam masa pandemi covid-19 untuk mendapatkan subjek penelitian mengalami kendala karena masih ketatnya protokol dalam melakukan uji coba dan juga kurangnya atlet tenis meja pemula.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Telah ditemukan konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja memiliki validitas isi tinggi.
2. Telah ditemukan konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja memiliki reliabilitas antar rater tinggi.
3. Telah ditemukan konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja memiliki validitas eksternal (empirik) tinggi.
4. Telah ditemukan konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja memiliki reliabilitas tinggi.

Berdasarkan kesimpulan di atas, alat ukur *reactive agility* tenis meja dan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja dapat digunakan untuk mengukur kinerja atlet tenis meja pemula karena memiliki tingkat kevalidan yang baik dan nilai reliabilitas yang baik.

## **B. Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka ada beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai berikut.

1. Untuk pelatih hasil konstruksi alat ukur *reactive agility* tenis meja dan alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja dapat digunakan sebagai alat ukur kemampuan *reactive agility* dan koordinasi mata tangan khusus atlet tenis meja.
2. Untuk peneliti selanjutnya, konstruksi alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan dapat digunakan sebagai acuan untuk mengukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan khusus atlet tenis meja.
3. Untuk penelitian selanjutnya, dapat melakukan pengembangan dengan model alat ukur yang berbeda sehingga alat ukur untuk mengukur *reactive agillity* dan koordinasi mata tangan dapat teridentifikasi secara luas.
4. Untuk penelitian selanjutnya, dapat membuat norma skor baku alat ukur *reactive agility* dan koordinasi mata tangan tenis meja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Sani, Ridwan. 2016. *Penilaian Autentik*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Afyon, YA, Mulazimoglu, O., & Boyaci, A. (2017). Pengaruh latihan inti pada keterampilan kecepatan dan kelincahan pemain sepak bola. *Jurnal Internasional Ilmu Olah Raga* , 7
- Andrade, H., & Brookhart, S. M. (2016). The role of classroom assessment in supporting self- regulated learning. In L. Allal & D. Laveault (Eds.), *Assessment for learning: Meeting*.
- Arsil, A. (2019). Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Di Sekolah Dasar. *Jurnal Gentala Pendidikan Dasar*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.22437/GENTALA.V4I1.6905>
- Arisman, A. (2019). Pengaruh Latihan Square terhadap Daya Tahan Aerobic Atlet Sriwijaya Archery Club. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 2(2), 45-53.
- A Ratnawati, H. (2016). *Validitas Reliabilitas dan Karakteristik Butir*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Azwar, Saifuddin. (2012). *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Liberty.
- Ackerman P. (2013). Nonsense, Common Sense, and Science of Expert Performance: Talent and individual differences. *Intelligence*: In press. doi:10.1016/j.intell.2013.04.009.
- Agus, Apri. (2012). *Olahraga Kebugaran Jasmani*. Padang: Sukabina
- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity Of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1). <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>.
- Ak E, Koçak S. (2010). Coincidence-Anticipation Timing and Reaction Time in Youth Tennis and Table Tennis Players. *Percept Mot Skills* 110: 879–887.
- Akbar, M. Y. (2014). Kemampuan Daya Tahan Anaerobik Dandaya Tahan Aerobik Pemain Hoki Putra. Universitas Negeri Yogyakarta. *Medikora*, (1).
- Akpınar S, Devrilmez E, Kirazci S. (2012). Coincidence-Anticipation Timing Requirements are Different in Racket Sports. *Percept Mot Skills* 115: 581–593

- Akpinar S, Devrilmez E, Kirazci S. (2012). Coincidence-Anticipation Timing Requirements are Different in Racket Sports. *Percept Mot Skills* 115: 581–593.
- Ali, I. (2018) Survei Status Gizi dan Koordinasi Mata Tangan Pada Siswa Tunarungu Sekolah luar Biasa. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Allen, M.j., & Yen, W.M. (1979). *Introduction to measurement theory*. Monterey, Mexico: Brooks/Cole Publishing Company.
- Almanasreh, E., Moles, R., & Chen, TF (2019). Evaluasi metode yang digunakan untuk memperkirakan validitas isi. *Penelitian di bidang farmasi sosial dan administrasi* , 15 (2), 214-221.
- Angraini, J. K., Ridwan, M., Fardi, A., & Haryanto, J. (2020). Kontribusi Koordinasi Mata Tangan, Kelentukan Pergelangan Tangan Dan Footwork Dengan Ketepatan Backhand Drive. *Sport Science*, 20(2), 107-121.
- Anwar, Kasful. Harmi, Hendra. 2011. *Perencanaan Sistem Pembelajaran KTSP*. Bandung: Alfabeta).
- Arifin, Z., & Retnawati, H. (2015). Analisis Instrumen Pengukur Higher Order Thinking Skills (HOTS) Matematika Siswa SMA. In *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny* (Vol. 20, pp. 783-790).
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asep Jihad. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Asri, N., Soegiyanto, S., & Mukarromah, S. B. (2017). Pengaruh Metode Latihan Multiball dan Koordinasi Mata Tangan terhadap Peningkatan Keterampilan Forehand Drive Tenis Meja. *Journal of Physical Education and Sports*, 6(2), 179-185.
- Atmaja, N. M. K., & Tomoliyus, T. (2015). Pengaruh metode latihan drill dan waktu reaksi terhadap ketepatan drive dalam permainan tenis meja. *Jurnal Keolahragaan*, 3(1), 56–65. <https://doi.org/10.21831/jk.v3i1.4969>
- Azwar, S. (2018). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Azwar, S. (2019). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Bandur, A. (2013). *Penelitian Kuantitatif: Metodologi, desain, dan teknik analisis data kuantitatif dengan SPSS*. Yogyakarta: Deepublish Press.
- 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.
- Bashooir, K., & Supahar, S. (2018). Validitas dan Reliabilitas Instrumen Asesmen Kinerja Literasi Sains Pelajaran Fisika Berbasis STEM. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 219-230.
- Behdari, R., Ahadi, M., Husseini, M., & Göktepe, M. (2015). Comparison and Description of Fitness Level (Physiological and Anthropometric Profiles of Selected Versus Non Selected Iranian National Team Table Tennis Players. *International Journal of Sport Culture and Science*, 3(Special Issue 4), 371-382.
- Borg. R.W & Gall, M.D. (2007). *Educational Research: An Introduction*. The Eight Edition. Sydney: Pearson Education, Inc
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports (Third Edit)*. Human Kinetics.
- Bouchard, C., Blair, SN, & Katzmarzyk, PT (2015, November). Kurang duduk, lebih banyak aktivitas fisik, atau kebugaran yang lebih tinggi?. Dalam *Prosiding Mayo Clinic*
- Bradford Carter Taylor. Assembly for training hand/eye coordination. U. S. Patents 7300365,2007.
- Brick N, MacIntyre T, Campbell M. (2014). Attentional focus in endurance activity: new paradigms and future directions. *Int Rev Sport Exerc Psychol*. 7(1):106–34. doi:[10.1080/1750984X.2014.885554](https://doi.org/10.1080/1750984X.2014.885554).
- Budi Sutrisno & Muhamad Bazin Khafadi. (2010). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan 2*. Jakarta: Pusat Perbukuan Kemendiknas 2010.
- Carrasco L, Pradas F, Torre A, Rapu'n M, Martí'nez P. (2011). Anthropometric Profile of International Young Table Tennis Players. *Int J Table Tennis Sci* 7, 30–31.
- Cavar, M., Marsic, T., Corluka, M., Culjak, Z., Zovko, I. C., Müller, A., ... & Hofmann, P. (2019). Effects of 6 Weeks of Different High-Intensity Interval and Moderate Continuous Training on Aerobic and Anaerobic Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(1), 44-56.

- 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.
- Chia-Chien Hsu & Brian A. Sandford. (2007). The Delphi Technique: Making Sense of Consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, Vol 12, Art 10, 1-5.
- Chu CY, Chen IT, Chen LC, Huang CJ, Hung TM. (2012). Sources of Psychological Staalat Ukur Related to Peak Performance in Elite Table Tennis Players. *International Journal of Table Tennis Sciences* 7: 86–90.
- Dewi, P. C. P., & Sukadiyanto, S. (2015). Pengembangan tes keterampilan olahraga woodball untuk pemula. *Jurnal Keolahragaan*, 3(2), 228-240.
- Dinc. N, Ergin. E. (2019). The Effect of 8-Week Core Training on Balance, Agility, and Explosive Force Performance. *Universal Journal of Educational Research*. 7(2): 550-556, 2019.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta : Mitra Cendekia.
- Dr. Bindesh Patel, Dr. Pooja Bansal. (2018). Effect of 4 week exercise program on hand eye coordination. *Int J Phys Educ Sports Health*. 5(4):81-84.
- Dugdale, J. H., Sanders, D., & Hunter, A. M. (2020). Reliability of Change of Direction and Agility Assessments in Youth Soccer Players. *Sports*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/sports8040051>
- Edwards W.H. (2010). *Motor Learning and Control: From Theory to Practice*. Cengage Learning.
- Eko Putra Widoyoko. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ellison, P. H., Sparks, S. A., Murphy, P. N., Carnegie, E., & Marchant, D. C. (2014). Determining eye-hand coordination using the sport vision trainer: An evaluation of test-retest reliability. *Research in Sports Medicine*, 22(1). <https://doi.org/10.1080/15438627.2013.852090>

- Erman, K. A., Şahan, A., & Küçükkaya, A. (2013). The Effect of One and Two-handed Backhand Strokes on Hand-Eye Coordination in Tennis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 1800–1804. doi:10.1016/j.sbspro.2013.10.120
- Faber IR, Nijhuis-Van der Sanden MWG, Oosterveld FGJ. (2012). A First Step to an Evidence-Based Talent Identification Program in The Netherlands; A Research Proposal. *International Journal of Table Tennis Sciences* 7: 15–18.
- Faber, I. R., Oosterveld, F. G., & Nijhuis-Van der Sanden, M. W. (2014). Does an eye-hand coordination test have added value as part of talent identification in table tennis? A validity and reproducibility study. *PloS one*, 9(1), e85657.
- Farrow, D., Young, W., & Bruce, L. (2005). The Development of a Test of Reactive Agility for Netball: A New Methodology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 8(1), 52–60. doi:10.1016/s1440-2440(05)80024-6.
- Fauzi, Fauzi & Dwihandaka, Riky & Pamungkas, Okky & Silokhin, Muhamad. (2021). Analisis Biomotor Kecepatan Reaksi pada Pemain Bola Voli Kelas Khusus Olahraga Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Keolahragaan*. 9. 246-255. 10.21831/jk.v9i2.41704.
- Feichtinger P, Hoñner O. (2014). Psychological Diagnostics in the Talent Development Program of the German Football Association: Psychometric Properties Of An Internet-Based Alat Ukurt Battery. *Sportwiss*. 2014; 44 (4):203–13. <https://doi.org/10.1007/s12662-014-0341-0>.
- Fernandes, V. R., Ribeiro, M. L. S. and Melo, T. (2016). Motor Coordination Correlates with Academic Achievement and Cognitive Function in Children. 7(March), pp. 1–8. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00318.
- Fenanlampir dan Faruq. (2015). Tes dan Pengukuran dalam Olahraga. Yogyakarta: Cv Andi Offset
- Finola, M. A., Afrizal, A., Masrun, M., & Haryanto, J. (2020). Kontribusi Kelentukan Pergelangan Tangan dan Koordinasi Mata Tangan Terhadap Akurasi Service. *JSES: Journal of Sport and Exercise Science*, 3(2), 61-68.
- Fleiss, J. L. (1975). Measuring Agreement between Two Judges on the Presence or Absence of a Trait. *Biometrics*, 31(3). <https://doi.org/10.2307/2529549>
- Foreman, K., Baas, E. A., Sanghera, N. K., Bakkum, B. W., & Beckerman, S. (2016). “Test-Retest Reliability on the Wayne Saccadic Fixator in Professional Soccer Players.” *Optometry & Visual Performance*, 4(3).
- Fort-Vanmeerhaeghe, A., Montalvo, A. M., Lloyd, R. S., Read, P., & Myer, G. D.

- (2017). “Intra- and Inter-Rater Reliability of the Modified Tuck Jump Assessment.” *Journal of Sports Science and Medicine*, 16(1).
- Fraenkel, Jack. R., and Norman E. Wallen. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education 8th Edition*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- Frederick M F A. (2014). *Badminton: Specific Movement Agility Testing System*. Malaysia: Movement, Health & Exercise.
- Frederick M F A, Datyang HJL, Tiawan Awang, HJ Hamid. (2014). Badminton: Specific Movement Agility Alat ukurting System. *Conference: Movement, Health & Exercise (MoHE) Oktober 2014., At Kuantan, Pahang, Malaysia*.
- Funda, S., Alparslan, E. K., & Asuman, Ş. (2013). The Effects of n-3 LC-PUFA Supplementation on Hand-Eye Coordination. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 1815–1818.” doi:10.1016/j.sbspro.2013.10.123.
- Fuadi, A. 2019. *Merdeka Sejak Hati*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- 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.
- Ghantla 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.
- Gliem, J. a, & Gliem, R. R. (2003). Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach’s Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales,. *2003 Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education, 1992*. <https://doi.org/10.1109/PROC.1975.9792>.
- Green B.S., Blake C., Caulfield B.M. A Valid Field Alat Ukurt Protocol of Linear Speed And Agility in Rugby Union. *J. Strength Cond. Res*. 2011;25:1256–1262. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d8598b.
- Green, R. A. (2014). The Delphi Technique in Educational Research. *SAGE Journals* 4(2), 417-425. doi:10.1177/2158244014529773

- Haj-Sassi R, Dardouri W, Gharbi Z, Chaouachi A, Mansour H, Rabhi A et al. (2011). Reliability and Validity of a New Repeated Agility Alat Ukurt As A Measure of Anaerobic and Explosive Power. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2011; 25(2), 472-480. Doi:10.1519/JSC.0b013e3182018186.
- Hachana, Y, Chaabene, H, Nabli, MA, Attia, A, Moualhi, J, Farhat, N, and Elloumi, M. (2013). Test–retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *J Strength Cond Res* 27: 2752–2759.
- Harsono. (2015). *Kepelatihan olahraga. (teori dan methodology)*. Bandung:Remaja Rosdakarya
- Hartati, S., & Zulminiati, Z. (2020). Fakta-Fakta Penerapan Penilaian Otentik di Taman Kanak-Kanak Negeri 2 Padang. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1035-1044.
- Henry G., Dawson B., Lay B., Young W. (2011). Validity of A Reactive Agility Alat Ukurt For Australian Football. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 6:534–545. doi: 10.1123/ijsp.6.4.534.
- Henry G.J., Dawson B., Lay B.S., Young W.B. (2013). Decision-Making Accuracy in Reactive Agility: Quantifying The Cost Of Poor Decisions. *J. Strength Cond. Res.* 27:3190–3196. doi: 10.1519/JSC.0b013e31828b8da4.
- Hoeger, W.W.K and Hoeger, S. (2014). *Lifetime Physical Fitness and Wellness: A Personalized Programe 13th Edition*. (13th ed.). Paper Back Cengage Learning.
- Huberman, AM, & Miles, MB (1994). *Manajemen data dan metode analisis*.
- Huijgen B, Elferink-Gemser M, Ali A, Visscher C. (2013). Soccer Skill Development in Talented Players. *International Journal of Sports Medicine*. 2013; 34(8):720–6. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1323781> PMID: 23459855.
- Hůlka, K., Weisser, R., & Bělka, J. A. N. (2018). Verification of Speed and Agility K-Test in Junior Football Players. *Journal of Physical Education and Sport*, 18. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s2176>
- Hülsdünker, T., Ostermann, M., & Mierau, A. (2019). The Speed of Neural Visual Motion Perception and Processing Determines the Visuomotor Reaction Time of Young Elite Table Tennis Athletes. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 13. doi:10.3389/fnbeh.2019.00165.

- Irawadi, H. (2011). Kondisi Fisik dan Pengukurannya. *Padang: FIK UNP*.
- Indrayana, B. (2013). PERBEDAAN PENGARUH LATIHAN INTERVAL TRAINING DAN FARTLEK TERHADAP DAYA TAHAN KORDIOVASKULER PADA ATLET JUNIOR PUTRA TEAKWONDO WILD CLUB MEDAN 2006/2007. *Cerdas Sifa Pendidikan, 1*(1).
- Irfan Arifianto, & Raibowo, S. (2020). Model Latihan Koordinasi dalam Bentuk Video Menggunakan Variasi Tekanan Bola Untuk Atlet Tenis Lapangan Tingkat Yuniior. *Stand : Journal Sports Teaching and Development, 1*(2), 78–88. <https://doi.org/10.36456/j-stand.v1i2.2671>
- Ismaryati. (2008). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Surakarta: UNS Press.
- Ismoko, A. P., & Sukoco, P. (2013). Pengaruh Metode Latihan dan Koordinasi Terhadap Power Tungkai Atlet Bola Voli Junior Putri. *Jurnal Keolahragaan, 1*(1), 1-12.
- Issam Makhlof, 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](https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01611).
- Jamal, Busli. (2012). *Atletik Dasar*. Padang: UNP Press.
- Jihad, Asep dan Abdul Haris. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta : Multi Pressindo.
- Johnston, K., Wattie, N., Schorer, J., & Baker, J. (2017). Talent Identification in Sport: A Systematic Review. *Sports Medicine, 48*(1), 97–109. doi:10.1007/s40279-017-0803-2
- Johnston, RJ, Watsford, ML, Kelly, SJ, Pinus, MJ, & Spurrs, RW (2014). Validitas dan keandalan interunit unit GPS 10 Hz dan 15 Hz untuk menilai tuntutan gerakan atlet. *Jurnal Penelitian Kekuatan & Pengkondisian* , 28 (6), 1649-1655.
- Juli Fitrianto, E., & Maarif, S. (2020). Pengaruh Active Recovery Terhadap Kadar Asam Laktat Pada Mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi | Vol. 8, No. 2, Juni 2022 394 Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education, 4*(1). <https://doi.org/10.21009/jsce.04105>
- 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*.

- Kamandulis, S., Venckūnas, T., Masiulis, N., Matulaitis, K., Balčiūnas, M., Peters, D., & Skurvydas, A. (2013). Relationship between General and Specific Coordination in 8- to 17-Year-Old Male Basketball Players. *Perceptual and Motor Skills*, *117*(3), 821–836. doi:10.2466/25.30.pms.117x28z7.
- 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
- Kerlinger, FN, & Kaya, E. (1959). Validitas prediktif skala dibangun untuk mengukur sikap terhadap pendidikan 1. *Pengukuran Pendidikan dan Psikologis*, *19* (3), 305-317.
- 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.
- Knoop M., Fernandez-Fernandez J., Ferrauti A. (2013). Evaluation of A Specific Reaction and Action Speed Alat Ukurt for the Soccer Goalkeeper. *The Journal of Strength and Conditioning Research* *27*, 2141-2148.
- Komarudin. (2016). *Penilaian Hasil Belajar Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. Bandung : PT Remaja Rosda Karya.
- Kosinski RJ. (2014). A Literature Review on Reaction Time Available: [biae.clemson.edu/bpc/bp/lab/110/reaction.htm](http://biae.clemson.edu/bpc/bp/lab/110/reaction.htm). Accessed November 16, 2014.
- Kondrič, M., Zagatto, A. M., & Sekulić, D. (2013). The physiological demands of table tennis: A review. *Journal of Sports Science and Medicine*, *12*, 362–370
- Kridasuwarso, B. (2018, November). PENYUSUNAN MODEL TES KECEPATAN REAKSI MELALUI ABA-ABA START DAN LARI CEPAT SEJAUH 10-20 METER. In *Prosiding Seminar dan Lokakarya Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta* (Vol. 3, No. 01, pp. 1-8).
- Jain, A., Bansal, R., Kumar, A., & Singh, KD (2015). Sebuah studi perbandingan waktu reaksi visual dan pendengaran berdasarkan jenis kelamin dan tingkat aktivitas fisik mahasiswa kedokteran tahun pertama. *Jurnal Internasional Penelitian Medis Terapan dan Dasar*, *5* (2), 124.

- Kurniawan, R., & A'la, F. (2021). Analisis Validitas dan Reliabilitas Tes Akurasi Long Pass (Move Ball Long Pass Test) dalam Permainan Sepakbola pada Mahasiswa Kepelatihan Fik Unp. *Jurnal Olahraga Kebugaran dan Rehabilitasi (JOKER)*, 1(2), 83-97.
- Kurniawan, R., Rangkuti, Y. A., & Ulfah, N. R. (2020). Hubungan antara Fleksibilitas Pergelangan Tangan, Koordinasi Mata-Tangan, dan Motivasi Latihan Dengan Ketepatan Pukulan Forehand Tenis Meja. *Jurnal Patriot*, 2(4), 951-965.
- Kusaeri dan Supranato. (2012). *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusaeri. 2014. Acuan dan Teknik Penilaian Proses dan Hasil Belajar dalam Kurikulum 2013. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media.
- Kuswahyudi, K. (2018). Latihan Daya Tahan (Endurance Training). *Indonesian Education, Management and Sports Anthology*.
- Larkin P, O'Connor D. (2017). Talent Identification and Recruitment in Youth Soccer: Recruiter's Perceptions of the Key Attributes for Player Recruitment. *PloS one*. 2017; 12(4):e0175716. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175716> PMID: 28419175
- Lawshe, CH (1975). Pendekatan kuantitatif untuk validitas isi. *Psikologi personalia* , 28
- Liskustyawati, H., Sulaiman, S., & Rachman, H. A. (2016). The Physical Tests for 13-15 Year Old Table Tennis Players. *The Journal of Educational Development*, 4(2), 192-200.
- Lynn, MR (1986). Penentuan dan kuantifikasi validitas isi. Riset keperawatan
- Mahendra, I. R., Nugroho, P., & Junaidi, S. (2012). Kelentukan Pergelangan Tangan Dan Koordinasi Mata Tangan dalam Pukulan Forehand Tenis Meja. *Journal of Sport Science and Fitness*, 1(1).
- Mahendra, I.R., Nugroho, P., Junaidi. S. (2012). Kelentukan Pergelangan Tangan dan Koordinasi Mata Tangan Forehand Tenis Meja, 1(1), 11-16.
- Mann, D. L., Dehghansai, N., & Baker, J. (2017). Searching for the elusive gift: advances in talent identification in sport. *Current Opinion in Psychology*, 16, 128–133. doi:10.1016/j.copsyc.2017.04.016.
- Mardapi, D. (2017). Pengukuran, penilaian dan evaluasi pendidikan. Yogyakarta: Parama Publising.

- Martuza, V. R. (1977). Applying norm-referenced and criterion-referenced measurement in education: Allyn & Bacon, Incorporated
- Matitaputty, J. (2019). Pengaruh Latihan Kecepatan Terhadap Kecepatan Menggiring Bola Pemain Futsal Junior Fc Patriot Penjaskesrek Unpatti Ambon. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 5(2), 101-113.
- Martin C, Favier-Ambrosini B, Mousset K, Brault S, Zouhal H, Prioux J. (2015). Influence of Playing Style on the Physiological Responses of Offensive Players in Table Tennis. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 55(12):1517–23.
- McCormick, A., Meijen, C. & Marcora, S. (2015). Psychological Determinants of Whole-Body Endurance Performance. *Sports Med* 45, 997–1015. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0319-6>
- McNeil, Dominic & Spittle, Michael & Mesagno, Christopher. (2019). Imagery training for reactive *agility*: Performance Improvements for Decision Time but not Overall Reactive *Agility*. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 19. 1-17. 10.1080/1612197X.2019.1696866.
- 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.
- Morral-Yepes, M., Moras, G., Bishop, C., & Gonzalo-Skok, O. (2020). Assessing the Reliability and Validity of *Agility* Testing in Team Sports. *Journal of Strength and Conditioning Research, Publish Ahead of Print*. doi:10.1519/jsc.0000000000003753
- Morrow JR Jr, Jackson AW, Disch JG, Mood DP. (2011). Measurement and evaluation in human performance (4<sup>th</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Morrow, J. R., Jackson, A., Disch, J., & Mood, D. (2000). *Measurement and Evaluation In Human Performance*. United States: Human Kinetics.
- Muhajir, 2007. Pendidikan Jasmani dan kesehatan. Erlangga. Bandung. 41
- Munro, A. G., & Herrington, L. C. (2011). Between-Session Reliability of Four Hop Tests and the *Agility* T-test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5). <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d83335>.
- Mumpuni, K. E., & Ramli, M. (2018). Penerimaan dan Pengetahuan Mahasiswa tentang Assessment for Learning. *Bioedukasi UNS*, 11(1), 55-60.

- Murti B. Validitas dan Reliabilitas Pengukuran. Matrikulasi Program Studi Doktoral. 2011. Hal 1-19 Test the Validity and Reliability of the ST George's Respiratory Questionnaire..., Shoma Rizkifani, et al., 67-72
- 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>.
- Mylsidayu, A., & Kurniawan, F. (2015). *Ilmu Kepelatihan Dasar* (Alfabeta).
- Nala, I Gusti. (2015). *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Bali : Udayana University Press Afyon, YA.,
- Nelson. (2014). Driver Reaction Time Available: [hazardcontrol.com/factsheets/pdfs/driver-reaction-time.pdf](http://hazardcontrol.com/factsheets/pdfs/driver-reaction-time.pdf) Accessed January 30, 2022.
- Newman, I., Lim, J., & Pineda, F. (2013). Validitas isi menggunakan pendekatan metode campuran: Penerapan dan pengembangannya melalui penggunaan metodologi tabel spesifikasi. *Jurnal Penelitian Metode Campuran*, 7 (3), 243-260.
- Netherlands Table Tennis Association. (2008). Alat Ukur Protocols National Day of Talent. Zoetermeer: Netherlands Table Tennis Association.
- Netherlands Table Tennis Association. (2011). Alat ukur protocol – new eye hand coordination alat ukurt. Zoetermeer: Netherlands Table Tennis Association.
- Ngatman & Andriyani, Fitriani Dwi. (2017). Tes dan Pengukuran Untuk Evaluasi Dalam Pendidikan Jasmani Dan Olahraga. Yogyakarta
- 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]
- Nimphius S., Callaghan S.J., Bezodis N.E., Lockie R.G. Change of Direction and Agility Alat ukurts: Challenging Our Current Measures of Performance. *Strength Cond. J*. 2018;40:26–38. doi: 10.1519/SSC.0000000000000309. [CrossRef] [Google Scholar]
- Nitko, A.J. & Brookhart, S.M. (2011). Educational assessment of students. Xth edition. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall Englewood Cliffs.
- Nurhasan. 2007. Ilmu Kesehatan Olahraga. Bandung: FPOK UPI.

- Nur Ihsan dan Suwirman. (2018). Sumbangan Konsentrasi terhadap Kecepatan Tendangan Pencak Silat. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Padang. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia* Volume 8. Nomor 1. p-ISSN 2088-6802 e-ISSN 2442-6830.
- Nurtajuddin, Rahayu, T. and Sulaiman. (2015). Pengaruh Latihan Koordinasi Mata-kaki-tangan dan Tingkat Keseimbangan Terhadap Motorik Kasar Anak Usia Dini'. *Journal of Physical Education and Sports*, 4(2), pp. 154–158.
- Oliver, J. L., & Meyers, R. W. (2009). Reliability and Generality of Measures of Acceleration, Planned Agility, and Reactive Agility. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 345–354. doi:10.1123/ijsp.4.3.345.
- Pallant, J. (2010). SPSS survival manual: Panduan langkah demi langkah untuk analisis data menggunakan SPSS . Buckingham: Pers Universitas Terbuka.
- 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.
- Perikles, E. Y., Mintarto, E., & Hasan, N. (2016). Pengaruh Latihan Jump To Box, Front Box Jump, dan Depth Jump Terhadap Peningkatan Explosive Power Otot Tungkai dan Kecepatan. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 6(1): 8- 14.
- Permendikbud, R. I. (2016). Nomor 23 Tahun 2015 tentang Penumbuhan Budi Pekerti. 2015. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Peter Simpson. (2012). *Tenis Meja Peter Simpson*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Poerwanti, Endang, dkk. 2008. Assesmen Pembelajaran SD. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Pojkic, H., Åslin, E., Krolo, A., Jukic, I., Uljevic, O., Spasic, M., & Sekulic, D. (2018). Importance of reactive *agility* and change of direction speed in differentiating performance levels in junior soccer players: Reliability and validity of newly developed soccer-specific tests. *Frontiers in Physiology*, 9(MAY), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00506>.
- Popowczak, M., Domaradzki, J., Rokita, A., Zwierko, M., & Zwierko, T. (2020). Predicting Visual-Motor Performance in a Reactive Agility Task from Selected Demographic, Training, Anthropometric, and Functional

Variables in Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5322. doi:10.3390/ijerph17155322.

Popova, S. (2019). PENILAIAN DAYA TAHAN FISIK SISWA TINGGI DALAM OLAHRAGA DI AKADEMI OLAHRAGA NASIONAL "VASSIL LEVSKI", BULGARIA. *Buletin Universitas Transilvania Brasov. Seri IX, Ilmu Kinetika Manusia*, 12

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>

Prayoga, H. D., Fitrianto, A. T., & Habibie, M. (2020). Perbandingan Kemampuan Fisik Dasar Petinju Nasional Dengan Petinju Daerah. *Jurnal Porkes*, 3(2), 149-158.

Qowiyyuridho, G., Tomoliyus, & Fauzi. (2021). Validity and Reliability of Agility Test With Dribbling and Passing in Soccer Games. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(2). <https://doi.org/10.13189/SAJ.2021.090218>.

Reynolds, CR, Livingston, RB, & Wilson V. (2010). Pengukuran dan penilaian dalam pendidikan. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.

Retnawati, Heri. (2015). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian: Panduan Peneliti, Mahasiswa dan Psikometrian*. Yogyakarta: Panama Publishing.

Ridwan, M., & Irawan, R. (2018). Validitas Dan Reliabilitas Tes Kondisi Fisik Atlet Sekolah Sepakbola (Ssb) Kota Padang “Battery Test Of Physical Conditioning”. *Jurnal Performa Olahraga*, 3(02), 90-90.

Ribas, S., Aburachid, L. M. C., Morales, J. C. P., Monteiro, G. N., Praça, G. M., Castro, H. de O., & Greco, P. J. (2020). Content validity evidences in the motor coordination test with ball. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 22. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e72376>.

Safrit, M. J. (1989). *Measurement concepts in physical education and exercise science* (pp. 119-36). T. M. Wood (Ed.). Champaign: Human Kinetics Books.

- Sapulete, J. J. (2012). Hubungan Kelincahan dan Kecepatan dengan Kemampuan Menggiring Bola pada Permainan Sepakbola Siswa SMK Kesatuan Samarinda. *Jurnal ILARA*, 3(1): 109-114.
- Sarjiyanto, D dan Sujarwadi. (2010). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan untuk Kelas VIII SMP/MTs*. Jakarta : PT Intan Pariwara.
- Sarjono dan Sumarjo. (2010). *Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan untuk SMP/MTS Kelas IX*. Jakarta : CV Aneka Ilmu.
- Sartori, R. F., Valentini, N. C., Nobre, G. C., & Fonseca, R. P. (2021). Motor and Verbal Inhibitory Control: Development and Validity of the Go/No-Go App Test for Children with Development Coordination Disorder. *Applied Neuropsychology: Child*, 10(4). <https://doi.org/10.1080/21622965.2020.1726178>.
- Schmidt RA, Lee TD. (2011). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis* (5<sup>th</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, T. S., Weiss, S., and Paetzold, K. (2018), Agile Development of Physical Products: An Empirical Study about Motivations, Potentials and Applicability, ISBN: 978-3-943207-28-6
- Sekulic, D., Krolo, A., Spasic, M., Uljevic, O., & Peric, M. (2014). The Development of a New Stop'n'go Reactive-Agility Test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(11), 3306–3312. doi:10.1519/jsc.0000000000000515.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932.
- Shelton J, Kumar GP. (2010). Comparison Between Auditory and Visual Simple Reaction Times. *Neurosci Med*. 2010;1:30–2. [[Google Scholar](#)]
- Sheppard J.M., Young W.B. (2006) Agility Literature Review: Classifications, Training and Alat Ukurting. *Journal of Sports Sciences* 24, 919-932. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- Shiv Kumar. (2018). Research on table tennis players cardio-respiratory endurance. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*. 5(6), 97-99
- Sireci, SG, & Faulkner-Bond, M. (2014). Bukti validitas berdasarkan isi tes. Psikotema .
- Solanki, J., Joshi, N., Shah, C., HB, M., & PA, G. (2012). A Study of Correlation between Auditory and Visual Reaction Time in Healthy Adults.

*International Journal of Medicine and Public Health*, 2(2).  
<https://doi.org/10.5530/ijmedph.2.2.8>

Soegeng & Maryadi. (2016). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Magnum Pustaka Utama.

Spierer D.K., Petersen R.A., Duffy K., Corcoran B.M., Rawls-Martin T. . (2010). Gender Influence On Response Time to Sensory Stimuli. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 24, 957-963.

Spiteri T., Cochrane J.L., Nimphius S. (2013) The Evaluation of A New Lower-Body Reaction Time Alat Ukurt. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 27, 174-180.

Spittle, M., (2013). *Motor Learning and Skill Acquisition*. Palgrave Macmillan, Melbourne,

Stöggl, T. L., & Björklund, G. (2017). High Intensity Interval Training Leads to Greater Improvements in Acute Heart Rate Recovery and Anaerobic Power as High Volume Low Intensity Training. *Frontiers in physiology*, 8, 562.

Storen, O., Helgerud, J., Saebo, M., Stoa, E. M., Bratland-Sanda, S., Unhjem, R. J., ... & Wang, E. (2017). The Effect of Age on the VO<sub>2</sub>max Response to High-Intensity Interval Training. *Med Sci Sports Exerc*, 49(1), 78-85.

Sudira, S. (2016). Penggunaan Alat Penilaian dalam Mencapai Kompetensi Dasar pada Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan SMPN 1 Ciniru. *Pedagogi*, 3(2), 316876.

Sudjana, Nana. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Sudijono, Anas. 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta; Raja Grafindo Persada.

Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*: Bandung: Alfabeta

\_\_\_\_\_. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (mixed Methods)*. In *Alfabet*.

Sunarti dan Selly Rahmawati, (2014). *Penilaian dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Andi Offset

Supriyadi, Amir. (2015). Hubungan Koordinasi Mata-Kaki Terhadap Keterampilan Menggiring Bola Pada Permainan Sepakbola. *Jurnal Ilmu Keolahraaan*. 14(1): 1-14.

Suryati, S., Triansyah, A., Hidasari, F. P., & Haetami, M. (2020). Hubungan Kemampuan Koordinasi Mata-Tangan dan Kelincahan terhadap

- Kemampuan Pukulan Backhand Tenis Meja. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 9(11).
- Sukadiyanto. (2011). Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik. Bandung: Lubuk Agung.
- Syafruddin. (2012). Ilmu Kepelatihan Olahraga. Padang: UNP Press.
- Tomoliyus, M. S. (2012). *Sukses Melatih Keterampilan Dasar Permainan Tenis Meja Dan Penilaian*. Penerbit CV. SARNU UNTUNG.
- Tomoliyus, M. S. (2017). *Sukses Melatih Keterampilan Dasar Permainan Tenis Meja Dan Penilaian*. Penerbit CV. SARNU UNTUNG.
- Tomoliyus, T., & Sunardianta, R. (2020). Validitas Aiken's Instrumen Tes untuk Mengukur Reaktif *Agility* Olahraga Khusus Tenis Meja. *Jurnal Keolahragaan*, 8(2). <https://doi.org/10.21831/jk.v8i2.32492>
- Tsang S, Royse CF, Terkawi AS. (2017). Guidelines for Developing, Translating and Validating A Questionnaire in Perioperative And Pain Medicine. *Saudi journal of anesthesia*. Vol.11. p.80-9.
- Uno, Hamzah B. dan Satria Koni. 2012. *Assessment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Vaeyens R, Lenoir M, Williams AM, Philippaerts RM. (2008). Talent Identification and Development Programmes in Sport. *Current Models and Future Directions*. *Sports Med* 38: 703–714.
- Vandorpe, B., Vandendriessche, J. B., Vaeyens, R., Pion, J., Lefevre, J., Philippaerts, R. M., & Lenoir, M. (2012). The Value of A Non-Sport-Specific Motor Alat Ukurt Battery in Predicting Performance in Young Female Gymnasts. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.654399>.
- W Wahyuni & Ibrahim . (2012). *Asesmen Pembelajaran Bahasa*. Malang: PT Refika Aditama.
- Wiersma, William, dan Stephen G. Jurs, *Educational Measurement and Testing*, Massachusetts: A division of Simon & Schuster, inc, 2001.
- Widiastuti. (2015). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Warrens, MJ (2015). Lima cara untuk melihat kappa Cohen. *Jurnal Psikologi & Psikoterapi* , 5 (4), 1.


- Warren B. Young, Brian Dawson, and Greg J. Henry. (2015). *Agility and Change-of-Direction Speed are Independent Skills: Implications for Training for Agility in Invasion Sports. International Journal of Sports Science & Coaching* Volume 10 · Number 1.
- Warren B. Young, Brian Dawson, and Greg J. Henry. (2015). *Agility and Change-of-Direction Speed are Independent Skills: Implications for Training for Agility in Invasion Sports. International Journal of Sports Science & Coaching* Volume 10 · Number 1.
- Wibisana, M. I. N. (2020). Analisis Indeks Kelelahan dan Daya Tahan Anaerobic Atlet Futsal SMA Institut Indonesia Semarang. *JTIKOR (Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan)*, 5(2), 140-144.
- Widoyoko, S. E. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wilson, M. R., Miles, C. A., Vine, S. J., & Vickers, J. N. (2013). Quiet Eye Distinguishes Children of High and Low Motor Coordination Abilities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(6), 1144-1151.
- Wijayanti, N. P. N., Saputro, D. P., Oca Fernandes, A. F., & Febri, R. (2021). Journal Sport Area. *Journal Sport Area*, 6(1), 98-108.
- Woollacott MH, Shumway-Cook A (2011) *Motor control: Translating research into clinical practice* (4<sup>th</sup> ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Wynd, C. A., Schmidt, B., & Schaefer, M. A. (2003). Two quantitative approaches for estimating content validity. *Western Journal of Nursing Research*, 25(5), 508-518.
- Young W., Farrow D. The Importance Of A Sport-Specific Stimulus for Training *agility. Strength Cond. J.* 2013;**35**:39–43. doi: 10.1519/SSC.0b013e31828b6654. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
- Young, W. B., & Willey, B. (2010). Analysis of a reactive agility field test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 376-378.
- Young W., Farrow D., Pyne D., McGregor W., Handke T. (2011). Validity and Reliability of *Agility* instrument in Junior Australian Football Players. *J. Strength Cond. Res.* 25:3399–3403. doi: 10.1519/JSC.0b013e318215fa1c. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

- Young, W.B.; Henry, G.; Dawson, B. (2015). *Agility and Change-of-Direction Speed are Independent Skills: Implications for Training For Agility in Invasion Sports*. *Int. J. Sports Sci. Coach*. 10, 159–169.
- Yudhistira, D., Siswantoyo, Tomoliyus, Sumaryanti, Tirtawirya, D., Paryadi, Virama, L. O. A., Naviri, S., & Noralisa. (2021). Development of *agility* test construction: Validity and reliability of karate *agility* test construction in kata category. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(4). <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090413>
- Yusuf, M. A. (2015). Kontribusi Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata - Tangan Terhadap Pukulan Smash pada Bulutangkis Kategori Remaja Putra. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 3(1), 22–30.
- Zagatto A.M, Papoti M, dos Reis W.R, Beck. and Gobatto C.A.,(2014). Analysis of cardiopulmonary and metabolic variables measured during laboratory and sport-specific incremental alat ukurts for table tennis performance prediction, *Science & Sports* 29: 62—70.
- 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.
- Zemková E. (2017) Agility Index as a measurement tool based on stimuli number and traveling distances. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 31, 2141-2146.
- Zemková E., Hamar D. (2013) Assessment of Agility Performance Under Sport-Specific Conditions. *Asian Journal of Exercise & Sports Science* 10.
- Zemková E., Vilman T., Kováčiková Z., Hamar D. (2013) Reaction time in the agility test under simulated competitive and noncompetitive conditions. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 27, 3445-3449.
- Zhannisa, U. H., & Sugiyanto, F. X. (2015). Model tes fisik pencarian bakat olahraga bulutangkis usia di bawah 11 tahun di DIY. *Jurnal Keolahragaan*, 3(1), 117-126.
- Zheng, W. and Jin, K. (2016) Multi ball training method: A new attempt of table tennis training in colleges and universities. In: the Proceedings of International Conference on Social Science, Education and Humanities Research, Paris: Atlantis Press.

Zouhal H., Abderrahman A.B., Dupont G., Truptin P., Le Bris R., Le Postec E., Coppalle S., Ravé G., Brughelli M., Bideau B. (2018) Laterality influences agility performance in elite soccer players. *Frontiers in Physiology* 9.

## LAMPIRAN

### 1. Surat Izin Penelitian

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092  
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas\_fik@uny.ac.id

Nomor : 177/UN34.16/PT.01.04/2021  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : Izin Penelitian


23 September 2021

Yth . Darmaji (Pelatih PTM Punglor)

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : A M. Bandi Utama, M.Pd  
NIM : 20708261005  
Program Studi : Ilmu Keolahragaan S3  
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Disertasi  
Judul Disertasi : Pengembangan Instrumen Reaktif Agility dan Koordinasi mata tangan untuk Identifikasi Bakat Tenis Meja  
Waktu Penelitian : 24 September - 4 Oktober 2021

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.  
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

  
Wakil Dekan  
Bidang Akademik dan Kerjasama  
Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes.  
NIP 19820815 200501 1 002

Tembusan :  
1. Subag. Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni.  
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

## 2. Uji Coba Tes *Reactive Agility* Tenis Meja



## 3. Tes Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja





#### 4. Tes Koordinasi Mata Tangan

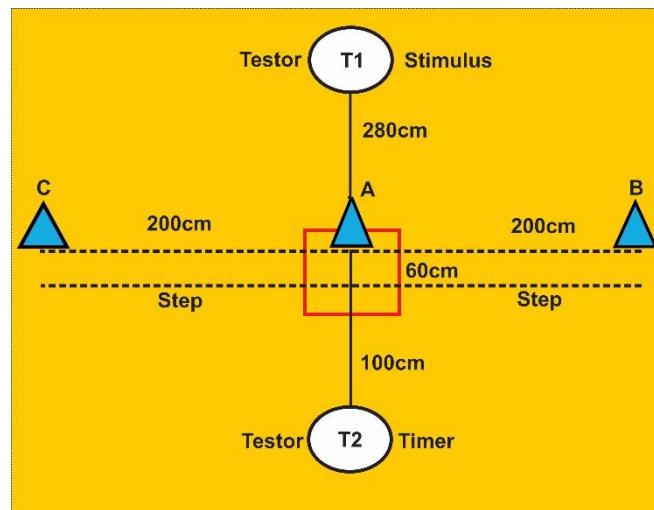


#### 5. Tes Agility T-test





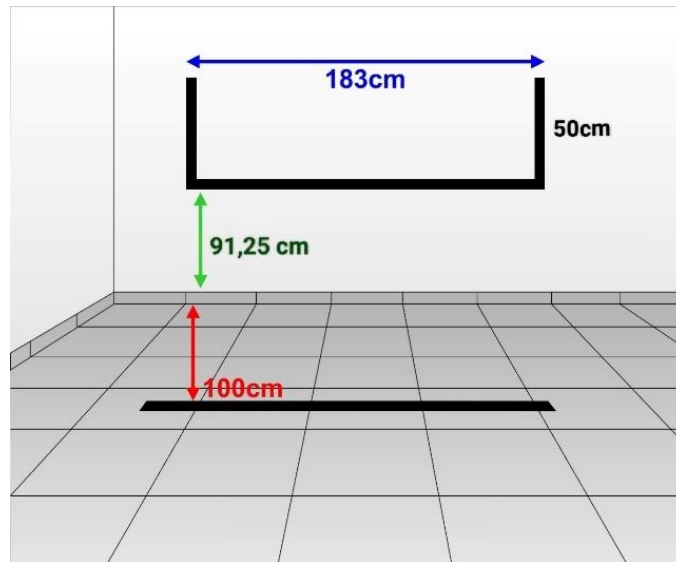
#### 6. Tes *Reactive Agility* Tenis Meja



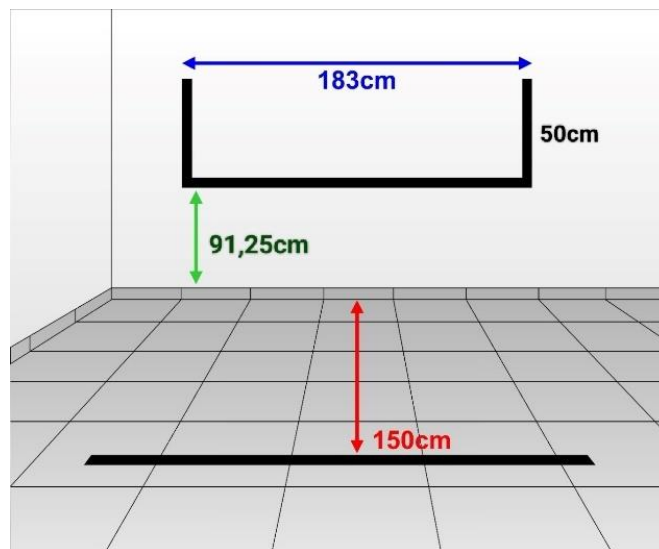
Prosedur tes: (1) testi melakukan pemanasan secukupnya; (2) testor memberi contoh cara melakukan tes; (3) testi disuruh mencoba 1 kali; (4) testi berdiri di dalam kotak cone A dengan berkonsentrasi melihat kedepan kedua tangan testor yang membawa ben-dera; (5) bila tangan kiri testor mengangkat bendera, maka testi segera step kesamping kanan (bersama-an testor menghidupkan stop watch) dengan cepat sampai salah satu kakinya masuk ke dalam kotak dengan tangan menyentuh cone B; (6) setelah salah satu kakinya masuk kotak dengan tangan menyentuh cone B, secepatnya testi kembali step

menuju *cone* A, dengan melihat kedua tangan testor; (7) bila step testi salah satu kaki lewat di atas garis merah maka testor stimulus lagi dengan mengangkat bendera; (8) bila testi melihat tangan kiri testor mengangkat bendera lagi maka, testi setelah salah satu kaki masuk kotak, secepatnya step kesamping kanan kembali menuju *cone* B, secepatnya testi kembali step menuju *cone* A, dengan melihat kedua tangan testor; (9) sebaliknya, bila testi melihat tangan kanan testor mengangkat bendera lagi, maka testi setelah salah satu kaki masuk kotak, secepatnya step kesamping kiri menuju *cone* C, secepatnya testi kembali step menuju *cone* A, dengan melihat kedua tangan testor; (10) begitu seterusnya diulang 6 testor mengangkat bendera. 3 kali dengan tangan kanan dan 3 kali dengan tangan kiri dengan urutan mengangkatnya bendera tidak teratur. Misal setelah tangan kanan mengangkat bendera bisa di ulang lagi tangan kanan mengakat bendera, bisa juga bergantian tangan kanan mengankat bendera, kemudian tangan kiri mengangkat bendera; (11) bila testi melakukan step terakhir dari *cone* B ke *cone* A atau dari *cone* C ke *cone* A, bersamaan kaki masuk ke kotak *cone* A testor mematikan stop watch; (12) nilai dicatat waktu per detik.

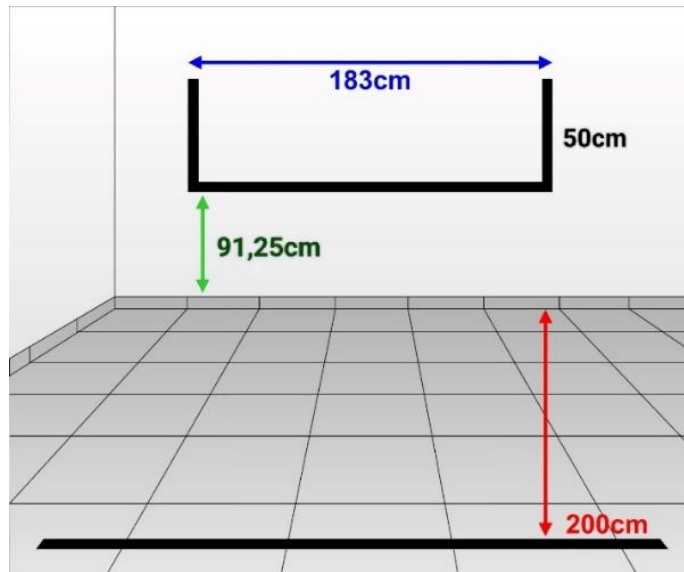
## 7. Tes Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja



Alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 100cm



Alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja jarak 150cm



Alat Ukur Koordinasi Mata Tangan Jarak 200cm

Prosedur alat ukur: (1) testi melakukan pemanasan secukupnya; (2) testor memberi contoh gerakan alat ukur koordinasi mata tangan dengan jelas dan benar; (3) testi mencoba satu kali percobaan; (4) perhatikan tanda-tanda lapangan alat ukur koordinasi mata tangan; (5) satu petugas alat ukur penghitung hasil lemparan dan menangkap bola benar, satu petugas pencatat skor, satu petugas timer, dan satu petugas perekam pelaksanaan alat ukur; (6) peralatan yang disediakan tiga bola ping pong, stop watch, alat pencatat; (7) posisi berdiri diusahakan dalam kondisi siap yang paling efektif yaitu rileks dan condong sedikit kedepan; (8) testi berdiri di belakang garis tidak diperbolehkan melewati garis; (9) posisi tungkai dan kaki usahakan selalu dekat dengan garis batas berdiri, berpijak dengan posisi kedua kaki terbuka selebar bahu dan sedikit ditekuk, salah satu kaki sedikit di maju dan salah satu sedikit di belakang serta sesuaikan dengan teknik atau jenis lemparan; (10) lengan dan tangan sebagai bagian tubuh untuk melempar diusahakan mendapat sudut dan posisi yang paling tepat dan sesuai

dengan karakteristik pukulan dalam tenis meja; (11) testi diperbolehkan memilih melakukan lemparan dengan teknik forehand atau backhand sesuai dengan kondisi permainan; (12) tangan aktif memegang satu bola ping pong, bola yang lain ditaruh di samping lapangan; (13) setelah ada aba-aba mulai (peluit) maka alat ukur melakukan lemparan samping seperti melakukan pukulan forehand atau backhand ke arah sasaran, setelah bola memantul ditangkap oleh tangan aktif demikian terus menerus diulang sampai waktu habis (peluit); (14) hasil lemparan dalam hal ini harus tepat sedikit diatas batas garis sasaran; (15) posisi tangan saat menangkap usahakan dalam posisi menyambut bola datang, atau mengarahkan telapak tangan yang digunakan untuk melempar dan menangkap ke arah depan atau ke arah tembok sasaran lemparan; (16) skor satu jika hasil alat ukur benar yaitu sesuai ketentuan teknik yang ada, berdiri di belakang garis, melempar dengan tangan aktif dan ditangkap dengan tangan yang sama baik forehand maupun backhand, hasil lemparan masuk sasaran. Skor nol jika alat ukurnya salah yaitu melanggar aturan alat ukur (17) hasil yang dicatat adalah jumlah skor yang diperoleh testi selama 30 detik; (18) testi melakukan dua kali percobaan/pengukuran.

8. Tabel Aiken's

No. of Items ( <i>m</i> ) or Raters ( <i>n</i> )	Number of Rating Categories ( <i>c</i> )													
	2		3		4		5		6		7			
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p		
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020		
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003		
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029		
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006		
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029		
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007		
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047		
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008		
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041		
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008		
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036		
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007		
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047		
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007		
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040		
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010		
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048		
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009		
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041		
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008		
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049		
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010		
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041		
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009		
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047		
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008		
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041		
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010		
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046		
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009		
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039		
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010		
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044		
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009		
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048		
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008		
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041		
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009		
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045		
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008		
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049		
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009		
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043		
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010		
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046		
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009		
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049		

9. Data Analisis Validitas Isi Tes *Reactive Agility* Tenis Meja

Penilai	Aspek 1		Aspek 2		Aspek 3		Aspek 4		Aspek 5		Aspek 6	
	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S
1	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3
5	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3
6	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3
7	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3
<b>ΣS</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>16</b>		<b>20</b>
<b>V</b>		<b>0.95</b> <b>2</b>		<b>0.95</b> <b>2</b>		<b>0.95</b> <b>2</b>		<b>0.95</b> <b>2</b>		<b>0.76</b> <b>2</b>		<b>0.95</b> <b>2</b>

10. Hasil ICC alat ukur *reactive agility* tenis meja

	Intraclass Correlation <sup>b</sup>	95% Confidence Interval		F Alat ukur with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,500 <sup>a</sup>	,190	,875	8,000	5	30	,000
Average Measures	,875 <sup>c</sup>	,622	,980	8,000	5	30	,000

11. Hasil Uji Normalitas Data Alat Ukur *Reactive Agility* dan T Test

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tes <i>reactive agility</i> tenis meja	.088	51	.200*	.968	51	.186
T test	.120	51	.065	.958	51	.071

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

12. Hasil Uji *Linierity* hasil alat ukur *reactive agility* dengan T Test

**ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tes <i>reactive</i> agility tenis meja * T test	Between	(Combined)	449.691	46	9.776	11.204	.015
	Groups	Linearity	252.100	1	252.100	288.915	.000
		Deviation from Linearity	197.591	45	4.391	5.032	.062
	Within Groups		3.490	4	.873		
	Total		453.182	50			

13. Hasil Uji *Product Moment*

**Correlations**

		Tes <i>reactive</i> agility tenis meja	T test
Tes <i>reactive</i> agility tenis meja	Pearson Correlation	1	.746**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	51	51
T test	Pearson Correlation	.746**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	51	51

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

14. Hasil uji reliabilitas alat ukur *reactive agility* tenis meja

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.992	2

15. Data Analisis Validitas Isi Tes Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja

Penilai	Aspek 1		Aspek 2		Aspek 3		Aspek 4		Aspek 5	
	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S
1	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
4	4	3	4	3	4	3	3	2	3	2
5	4	3	4	3	4	3	3	2	3	2
6	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
7	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
<b>ΣS</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>20</b>		<b>18</b>		<b>18</b>
<b>V</b>		<b>0.952</b>		<b>0.952</b>		<b>0.952</b>		<b>0.857</b>		<b>0.857</b>

16. Hasil ICC koordinasi mata tangan

	Intraclass Correlation <sup>b</sup>	95% Confidence Interval		F Alat ukurt with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	,167 <sup>a</sup>	-,043	,735	2,400	4	24	,078
Average Measures	,583 <sup>c</sup>	-,408	,951	2,400	4	24	,078

17. Hasil Uji Normalitas Data Tes Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja dan Koordinasi Mata Tangan Baku

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Koordinasi (1m)	.120	51	.062	.971	51	.235
Koordinasi dikembangkan (1m)	.118	51	.075	.967	51	.164
Koordinasi dikembangkan (1.5m)	.109	51	.185	.972	51	.264

Koordinasi dikembangkan (2m)	.114	51	.098	.971	51	.254
------------------------------------	------	----	------	------	----	------

a. Lilliefors Significance Correction

18. Uji *Linierity* hasil alat ukur koordinasi mata tangan baku dengan alat ukur koordinasi mata tangan jarak 1m, 1.5m, 2m.

**ANOVA Table**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Koordinasi mata tangan 1m *	Between Groups (Combined)	94.437	9	10.493	4.239	.001
	Linearity	82.373	1	82.373	33.279	.000
	Deviation from Linearity	12.065	8	1.508	.609	.765
Koordinasi mata tangan baku 1	Within Groups	101.484	41	2.475		
	Total	195.922	50			
Koordinasi mata tangan 1.5 *	Between Groups (Combined)	220.589	9	24.510	301.580	.000
	Linearity	219.964	1	219.964	2706.519	.000
	Deviation from Linearity	.626	8	.078	.962	.478
Koordinasi mata tangan baku 1	Within Groups	3.332	41	.081		
	Total	223.922	50			
Koordinasi mata tangan 2 * Koordinasi mata tangan baku 1	Between Groups (Combined)	212.753	9	23.639	605.755	.000
	Linearity	212.434	1	212.434	5443.620	.000
	Deviation from Linearity	.319	8	.040	1.022	.435
Koordinasi mata tangan baku 1	Within Groups	1.600	41	.039		
	Total	214.353	50			

19. Hasil Uji *Product Momen*

**Correlations**

		KDB 1	KD 1	KD 1.5	KD 2
KDB 1	Pearson Correlation	1	.648**	.991**	.996**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000

N	51	51	51	51
---	----	----	----	----

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

20. Hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja  
jarak 1meter

**Reliability Statistics**

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.824	2

21. Hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja  
jarak 1 meter

**Reliability Statistics**

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.910	2

22. Hasil uji reliabilitas alat ukur koordinasi mata tangan tenis meja  
jarak 2meter

**Reliability Statistics**

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.943	2

### 23. Data Tes

No	Nama	Test Koordinasi Mata Tangan Baku	Test Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja			Tes RA Tenis Meja	Test T Test
		100cm	100cm	150cm	200cm		
1	risky	8	6	7	8	15.44	15.41
2	akila	7	7	6	7	14.63	15.5
3	vella	9	7	9	9	15.25	15.55
4	arka	10	10	10	10	16.98	14.86
5	arya	7	10	7	7	14.16	16.71
6	andra	8	7	8	8	13.01	16.1
7	cessa	9	10	10	10	16.85	15.71
8	faishal	9	10	10	10	16.85	16.45
9	naufal	10	8	10	10	16.34	14.75
10	gilang	11	6	11	11	18.96	15.65
11	angga	9	7	9	9	17.45	17.12
12	keysya	8	7	8	8	19.03	17.25
13	kirana	10	8	10	10	15.42	16.1
14	lanang	9	8	9	9	14.36	14.34
15	xandra	10	9	10	10	14.2	16.26
16	muscha	8	9	8	8	18.92	15.86
17	naira	7	9	7	7	17.17	16.09
18	nares	7	9	7	7	14.26	16.2
19	nathan	10	10	10	10	16.6	14.7
20	salma	9	10	9	9	17.26	17.54
21	satria	8	11	8	8	17.84	17.89
22	fira	8	8	8	8	15.64	16.56
23	mora	7	9	7	7	15.27	16.76
24	tori	7	6	7	7	17.76	17.54
25	wida	8	6	8	8	17.26	16.53
26	garda	6	5	6	6	15.03	16.76
27	fifa	5	5	5	5	16.03	17.39
28	kaka	12	11	12	12	15.04	19.05
29	fachry	10	12	10	10	11.98	14.77
30	nanda	9	8	9	9	12.88	16.3
31	iman	13	11	13	13	17.54	16.92
32	juwwan	12	11	12	12	9:29	14.21
33	reva	9	10	9	9	10.71	13.55
34	audrey	14	12	14	14	9.22	12.43
35	balqis	13	11	13	13	11.68	12.89

36	raja	11	12	11	11	11.99	13.09
37	diandra	8	8	8	8	14.12	15.54
38	elang	11	10	11	11	9.53	12.49
39	rio	11	11	11	11	16.92	16.37
40	hafiz	14	13	14	14	10.02	15.6
41	ika	12	12	12	12	13.44	15.49
42	kainan	10	12	10	10	9.28	13.92
43	caca	11	9	11	11	18.72	20.31
44	kinan	9	7	9	9	11.78	14.27
45	kimbe	9	8	9	9	16.34	18.9
46	nadhira	7	8	7	7	20.41	21.5
47	nara	6	9	6	6	18.99	18.97
48	obbi	10	8	10	10	13.84	16.73
49	dhafira	10	9	10	10	17.21	19.31
50	tama	11	8	11	11	11.8	15.62
51	sitara	12	10	12	12	21.34	23.88

24. Data Tes Retes Alat Ukur *Reactive Agility* Tenis Meja dan Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja

Tes Reactive Agility		Tes Koordinasi Mata Tangan Tenis Meja					
		100cm		150cm		200cm	
Tes 1	Tes 2	Tes 1	Tes 2	Tes 1	Tes 2	Tes 1	Tes 2
15.44	14.56	6	7	7	9	8	10
14.63	14.35	7	8	6	8	7	8
15.25	15.1	7	8	9	10	9	8
16.98	15.67	10	10	10	10	10	12
14.16	14.45	10	1	7	8	7	7
13.01	13.56	7	7	8	8	8	8
16.85	15.9	10	9	10	8	10	11
16.85	16.8	10	8	10	9	10	12
16.34	15.98	8	8	10	11	10	9
18.96	18.79	6	6	11	11	11	9
17.45	17.24	7	8	9	9	9	10
19.03	19.67	7	7	8	8	8	8
15.42	15.35	8	7	10	9	10	10
14.36	14.44	8	8	9	9	9	9
14.2	14.33	9	9	10	9	10	10
18.92	18.76	9	7	8	10	8	8
17.17	16.87	9	9	7	7	7	7
14.26	13.89	9	11	7	6	7	7
16.6	15.98	10	9	10	11	10	10

17.26	17.15	10	10	9	9	9	9
17.84	17.76	11	12	8	9	8	8
15.64	15.56	8	8	8	8	8	8
15.27	15.16	9	7	7	8	7	7
17.76	17.67	6	5	7	7	7	7
17.26	16.69	6	8	8	8	8	8
15.03	14.65	5	7	6	6	6	6
16.03	15.8	5	6	5	5	5	5
15.04	16.01	11	11	12	11	12	12
11.98	12.1	12	12	10	9	10	10
12.88	13.05	8	8	9	9	9	9
17.54	18.67	11	11	13	12	13	14
9.29	10.12	11	11	12	13	12	12
10.71	11.11	10	10	9	9	9	9
9.22	9.3	12	12	14	14	14	13
11.68	11.58	11	10	13	10	13	13
11.99	11.75	12	10	11	10	11	12
14.12	13.97	8	8	8	9	8	8
9.53	10.07	10	10	11	8	11	11
16.92	16.87	11	11	11	9	11	10
10.02	10.11	13	11	14	13	14	12
13.44	13.35	12	12	12	12	12	12
9.28	10.54	12	12	10	11	10	10
18.72	18.6	9	9	11	11	11	12
11.78	11.2	7	7	9	9	9	10
16.34	15.67	8	9	9	9	9	10
20.41	20.15	8	7	7	7	7	9
18.99	17.89	9	9	6	6	6	8
13.84	13.13	8	8	10	10	10	13
17.21	16.89	9	8	10	13	10	10
11.8	12.56	8	8	11	13	11	11
21.34	20.89	10	11	12	11	12	13

25. Kisi-Kisi Wawancara Kepada 10 Pelatih Tenis Meja.

A. Kisi-kisi wawancara dengan pelatih tenis meja	Aspek
Mengapa pemain tenis meja Indonesia susah mengimbangi pemain-pemain tenis meja tingkat dunia?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemanduan bakat.</li> <li>2. Proses pelatihan teknik dan taktik.</li> <li>3. Proses pelatihan fisik.</li> <li>4. Motivasi atlet.</li> <li>5. Alat ukur yang ada.</li> </ol>

B. Kisi-kisi wawancara pelatih tenis meja
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah sudah puas dengan alat ukur yang sudah ada?</li> <li>2. Apakah kemampuan reaksi dan agility sangat diperlukan dalam tenis meja?</li> <li>3. Bagaimana kepraktisan alat ukur reactive agility yang sudah ada?</li> <li>4. Bagaimana pengambilan keputusan apakah penting?</li> <li>5. Apakah pelatih membutuhkan kombinasi alat ukur reaksi dan agility secara bersamaan?</li> <li>6. Apakah membutuhkan alat ukur koordinasi mata tangan yang menyerupai gerakan spesifik tenis meja?</li> </ol>