

**PENGEMBANGAN ALAT UKUR KESEIMBANGAN TEKNIK TENDANGAN  
POOMSAE PADA CABANG OLAHRAGA TAEKWONDO**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Prasyarat Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Pendidikan



Oleh :

Anggie Putri Pratami

NIM 17602244011

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2021**

# **PENGEMBANGAN ALAT UKUR KESEIMBANGAN TEKNIK TENDANGAN POOMSAE PADA CABANG OLAHRAGA TAEKWONDO**

Oleh:

Anggie Putri Pratami

NIM 17602244011

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat ukur keseimbangan teknik tendangan *poomsae* pada cabang olahraga Taekwondo sebagai alat bantu tes biomotor keseimbangan pada teknik tendangan *poomsae* yang dapat memberikan objektifitas kepada pelatih maupun atlet. Fungsi alat ini sebagai media informasi peningkatan kualitas biomotor keseimbangan pada teknik tendangan *poomsae*.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dilakukan dengan beberapa langkah, yakni: identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, pembuatan produk, validasi ahli, revisi produk, uji coba, produksi akhir. Pengembangan alat ukur keseimbangan teknik tendangan *poomsae* pada cabang olahraga Taekwondo divalidasi terlebih dahulu oleh ahli materi, ahli media, dan ahli fisik serta 7 atlet untuk uji coba kelompok kecil, 11 atlet untuk uji coba kelompok besar. Subjek penelitian ini adalah atlet binaan Pelatihan Cabang Taekwondo Indonesia Kota Cirebon (Pelatcab TI Kota Cirebon). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian melalui instrumen yang disebut angket. Teknik analisis data penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif persentase.

Hasil dari penelitian “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” dikategorikan layak digunakan sebagai alat ukur keseimbangan teknik tendangan pada cabang olahraga Taekwondo. Hal ini dapat dilihat dari hasil penilaian ahli materi yaitu 87,50 %, ahli media 95,58 %, dan ahli fisik 100,00% serta berdasarkan hasil uji coba kelompok besar atau lapangan yaitu 96,36 %. Cara kerja Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo yaitu *setting software*, menginjak sensor, *setting software*, lalu melakukan tendangan dengan posisi kuda-kuda dan kaki depan sebagai tumpuan naik diatas alat,

kemudian sensor merekam tekanan, kemudian *software* akan mencatat waktu ketahanan keseimbangan.

Kata Kunci: Alat ukur, Keseimbangan, *Poomsae*, Taekwondo

***THE DEVELOPMENT OF THE BALANCE GAUGE FOR THE POOMSAE KICK  
TECHNIQUE ON THE TAEKWONDO BRANCH***

Anggie Putri Pratami

NIM 17602244011

***ABSTRACT***

*This research aims to develop a balancing device for the Poomsae kick technique in Taekwondo as a bike test aid for balance on the Poomsae kick technique that can give objectivity for both the trainers and athletes. The function of this device as a piece of medium information increases the quality of biomotor balance on the Poomsae kick technique. This research was a developmental study or research and development (r&d) study conducted with several steps: potential and problem identification, information collection, product design, product creation, expert validation, product revision, test, final production.*

*The development of the Poomsae kick in Taekwondo was first validated by materials experts, media experts, and physical experts and 7 athletes for small group trials, 11 athletes for large group trials. The research subject was the Indonesian Taekwondo athletes, especially from Cirebon Training Center. The data-collection technique was used in research through an instrument called a questionnaire. This research data analysis technique was based on qualitative and quantitative analysis with percentages.*

*The result of the research is a worthy measuring tool for the kick technique in Taekwondo. It can be seen from the assessment of the material expert at 87.50 %, media expert at 95.58 %, and physical expert at 100,00%, and based on a large group or field test at 96.36 %. The way the device works is by setting the software, clicking the sensor, setting the software, then doing kicks with the stance and forepaws as a stool up the instrument, then the sensor recording the pressure, then the software will record the balance's endurance time.*  
*Keywords: measuring instrument, balance, Poomsae, taekwondo*

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggie Putri Pratami

NIM : 17602244011

Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Judul TAS : Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan  
Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata tulisan karya ilmiah yang sudah lazim.

Apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Cirebon, 15 Agustus 2021

Penulis,



Anggie Putri Pratami

NIM 17602244011

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN ALAT UKUR KESEIMBANGAN TEKNIK TENDANGAN  
POOMSAE PADA CABANG OLAHRAGA TAEKWONDO**

Disusun oleh:

**ANGGIE PUTRI PRATAMI**

**NIM 17602244011**

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian  
Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Prof. Dr. Dra. Endang Rini Sukamti, M.S

NIP. 19600407 198601 2 001

Yogyakarta,

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Devi Tirtawirya, M. Or

NIP. 19740829 200312 1 002

## PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

### PENGEMBANGAN ALAT UKUR KESEIMBANGAN TEKNIK TENDANGAN POOMSAE PADA CABANG OLAHRAGA TAEKWONDO

Disusun oleh:

ANGGIE PUTRI PRATAMI  
NIM 17602244011

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi  
Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada 16 September 2021 dan dinyatakan lulus

#### TIM PENGUJI

| Nama/Jabatan  | Tanda Tangan   | Tanggal    |
|---|--|------------|
| Dr. Devi Tirtawirya, M.Or.<br>Ketua Penguji                 |  | 10/11/2021 |
| Faidillah Kurniawan, S.Pd.Kor., M.Or.<br>Sekretaris Penguji |  | 10/11/2021 |
| Prof. Dr. FX. Sugiyanto, M.Pd.<br>Penguji Utama             |  | 21/10/2021 |

Yogyakarta, November 2021

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



  
Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed.

NIP. 196407071988121001

## **MOTO**

Semesta adalah saya. Berporos pada karma. Tersimpul pada etika.

**Anggie Putri Pratami**

## **PERSEMBAHAN**

Saya persembahkan karya ini kepada,

1. Kedua orang tuaku, Ibu Sunarti dan Bapak Yayan Soma dengan sepenuh hati menyayangi, mendoakan serta mendukung dengan pengorbanan terucap maupun tak terucap yang tidak ternilai.
2. Adikku, Fathian Attirmidzi yang menjadi salah satu alasanmu untuk terus berjuang.
3. Keluarga besar Mama Sutini dan Alm. Bapak Slamet Raharjo yang memberikan dukungan dan doa selama ini.
4. Keluarga besar Nenek Salmiah dan Alm. Kakek Abuyamin yang memberikan dukungan dan doa selama ini.
5. Diriku sendiri yang sudah berjuang hingga ketitik ini.

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, saya panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penyusunan tugas akhir skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Ucapan terima kasih juga tidak lupa penulis sampaikan kepada Dr. Devi Tirtawirya, M.Or., selaku Dosen Pembimbing skripsi, Ahli Fisik, Dosen Penguji skripsi dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan saran/masukan secara akademis yang membangun kepada peneliti dengan sabar hingga terselesaikannya skripsi ini.

Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan berbagai pihak. Berkenan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Okky Indera Pamungkas, M.Or., selaku Ahli Materi yang telah memberikan saran/masukan pengembangan dari segi kondisi materi sehingga penelitian dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
2. Arnov Mercury Goeci, selaku Ahli Media yang telah memberikan saran/masukan pengembangan dari segi kondisi media sehingga penelitian dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Prof. Dr. FX. Sugiyanto, M.Pd. dan Faidillah Kurniawan, S.Pd.Kor., M.Or. selaku Penguji Utama dan Sekretaris Penguji yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Prof. Dr. Dra. Endang Rini Sukanti, M.S selaku Ketua jurusan Pendidikan Kepelatihan dan ketua Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian.
5. Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian.
6. Sabeumnim Suwiriyadi dengan ikhlas memberikan ilmu, tenaga, dan waktunya untuk selalu membantu dan mendukung yang terbaik selama proses penelitian ini.

7. Mas Arnov yang telah membantu dalam proses pembuatan alat tes pada penelitian ini.
8. Seluruh Pengurus dan Pelatih Pengcab TI Kota Cirebon yang telah mendukung dengan memberikan izin penelitian di Pelatcab TI Kota Cirebon.
9. Seluruh Atlet Pelatcab TI Kota Cirebon yang telah membantu proses uji coba alat.
10. Orang terkasih yang menemani, mendukung serta mendoakan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini berjalan dengan lancar.
11. Seluruh pihak, secara langsung maupun tidak, yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan dan perhatian selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
12. *LAST BUT NOT LEAST. I WANNA THANK ME FOR BELIEVING IN ME. I WANNA THANK ME FOR DOING ALL THIS HARD WORK. I WANNA THANK ME FOR HAVE NO DAYS OFF.*

Akhirnya, semoga segala bantuan yang berikan oleh semua pihak di atas menjadi amalan bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Cirebon, 15 Agustus 2021,

Anggie Putri Pratami

## DAFTAR ISI

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Halaman Sampul .....         | i    |
| ABSTRAK .....                | ii   |
| SURAT PERNYATAAN .....       | v    |
| LEMBAR PERSETUJUAN .....     | vi   |
| MOTO .....                   | viii |
| PERSEMBAHAN .....            | ix   |
| KATA PENGANTAR.....          | x    |
| DAFTAR ISI.....              | xii  |
| DAFTAR TABEL.....            | xv   |
| DAFTAR GAMBAR .....          | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN .....        | xix  |
| BAB I .....                  | 1    |
| PENDAHULUAN.....             | 1    |
| A. Latar Belakang.....       | 1    |
| B. Identifikasi Masalah..... | 3    |
| C. Batasan Masalah .....     | 4    |
| D. Rumusan Masalah.....      | 4    |
| E. Tujuan Penelitian .....   | 4    |
| F. Manfaat Penelitian .....  | 4    |
| G. Spesifikasi Produk .....  | 5    |

|   |    |
|---|----|
| BAB II.....   | 6  |
| KAJIAN PUSTAKA.....   | 6  |
| A. Deskripsi Teori .....  | 6  |
| 1. Hakikat Pengembangan.....                                      | 6  |
| 2. Hakikat Taekwondo .....  | 6  |
| 3. Hakikat Poomsae.....   | 8  |
| 4. Hakikat Latihan.....   | 12 |
| 5. Hakikat Komponen Biomotor .....                                | 14 |
| 6. Hakikat Tes dan Pengukuran .....                               | 17 |
| 7. Komponen Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae ..... | 18 |
| B. Penelitian yang Relevan .....                                  | 23 |
| C. Kerangka Berpikir .....  | 25 |
| BAB III.....  | 27 |
| METODE PENELITIAN .....   | 27 |
| A. Desain Penelitian .....  | 27 |
| B. Prosedur Pengembangan.....                                     | 27 |
| 1. Pengembangan Alat .....  | 27 |
| 2. Prosedur Pengembangan.....                                     | 28 |
| C. Prosedur Penelitian .....                                      | 28 |
| D. Tempat dan Waktu.....  | 31 |
| E. Subjek Uji Coba.....   | 31 |
| F. Instrumen Pengumpulan Data.....                                | 32 |
| G. Teknik Analisis Data .....                                     | 32 |

|  |    |
|--|----|
| BAB IV .....   | 34 |
| HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN .....  | 34 |
| A. Deskripsi Produk Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo .....     | 34 |
| B. Alur Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo .....    | 34 |
| 1. Desain Alat.....  | 34 |
| 2. Kerangka Alat .....   | 35 |
| 3. Matras.....   | 35 |
| 4. Hardware I.....   | 36 |
| 5. Hardware II .....   | 37 |
| 6. Software I.....   | 37 |
| 7. Software II.....  | 38 |
| C. Cara Kerja Alat .....   | 39 |
| D. Cara Penggunaan Alat .....  | 40 |
| E. Tampilan Software.....  | 48 |
| F. Hasil Produk Penelitian “Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo” ..... | 49 |
| 1. Uji Kualitas Produk.....  | 49 |
| 2. Hasil Pengujian Produk.....   | 49 |
| G. Analisis Data.....  | 58 |
| H. Pembahasan .....  | 59 |
| 1. Pengujian Ahli Materi.....  | 60 |
| 2. Pengujian Ahli Media .....  | 61 |

|  |    |
|--|----|
| 3. Pengujian Ahli Fisik .....  | 61 |
| 4. Pengujian Kepada Responden atau Atlet .....   | 61 |
| I. Analisis Kelebihan dan Kekurangan Media .....   | 61 |
| J. Analisis Prespektif Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo ..... | 62 |
| K. Pelaksanaan / Implementasi Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo .....       | 63 |
| BAB V .....  | 64 |
| KESIMPULAN DAN SARAN .....   | 64 |
| A. Kesimpulan .....  | 64 |
| B. Implikasi Hasil Penelitian .....  | 64 |
| C. Keterbatasan Penelitian .....   | 65 |
| D. Saran .....   | 65 |
| Daftar Pustaka .....   | 66 |

## DAFTAR TABEL

Halaman

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1. Tabel spesifikasi Arduino.....   | 20 |
| Tabel 2. Kategori Persentase Kelayakan Menurut Arikunto .....   | 33 |
| Tabel 3. Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi “Pengembangan Alat Tes Kecepatan dan Power Tendangan Beladiri”.....                                     | 50 |
| Tabel 4. Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo”..... | 51 |
| Tabel 5. Hasil Penilaian Validasi Ahli Media “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo”.....       | 54 |
| Tabel 6. Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Media “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” ..... | 54 |
| Tabel 7. Hasil Penilaian Validasi Ahli Fisik “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo”.....       | 55 |
| Tabel 8. Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Fisik “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo”.....  | 56 |
| Tabel 9. Hasil Angket Uji Coba Kelompok Kecil Pengcab TI Kota Cirebon.....  | 57 |
| Tabel 10. Hasil Angket Uji Coba Kelompok Besar Pengcab TI Kota Cirebon.....   | 58 |

## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Sensor <i>Load Cell</i> .....  | 18      |
| Gambar 2. <i>Arduino Nano</i> .....  | 19      |
| Gambar 3. <i>Front Panel LabView</i> .....   | 21      |
| Gambar 4. <i>Block Daigram LabView</i> .....   | 22      |
| Gambar 5. <i>Icon dan Connector Pane LabView</i> .....                               | 23      |
| Gambar 6. Kerangka Berpikir .....  | 26      |
| Gambar 7. Langkah-Langah Penggunaan Metode <i>Research and<br/>Development</i> ..... | 28      |
| Gambar 8. Desain alat ukur keseimbangan tendangan.....                               | 35      |
| Gambar 9. Rangka alat. ....  | 35      |
| Gambar 10. Matras bagian depan .....   | 36      |
| Gambar 11. Matras bagian belakang.....   | 36      |
| Gambar 12. Sensor <i>Load Cell</i> .....   | 37      |
| Gambar 13. <i>Arduino Nano</i> dan <i>Board Hx711 (Transmitter Load cell)</i> .....  | 37      |
| Gambar 14. Tampilan <i>Arduino IDE</i> .....   | 38      |
| Gambar 15. Tampilan <i>Software LabView</i> .....                                    | 38      |
| Gambar 16. Cara kerja alat.....  | 40      |
| Gambar 17. Pemasangan <i>rotating plate</i> .....                                    | 40      |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 18. Perekatan <i>rotating plate</i> .....        | 41 |
| Gambar 19. Pemasangan kabel ke <i>board Hx711</i> ..... | 41 |
| Gambar 20. Pemasangan kabel ke <i>PC</i> .....          | 42 |
| Gambar 21. <i>Software LabView</i> .....                | 42 |
| Gambar 22. Pencarian serial <i>USB</i> .....            | 42 |
| Gambar 23. Tekan tombol <i>run</i> .....                | 43 |
| Gambar 24. Tekan tombol <i>calibration</i> .....        | 43 |
| Gambar 25. Tekan tombol <i>set up</i> .....             | 44 |
| Gambar 26. Orang coba naik keatas alat .....            | 44 |
| Gambar 27. Tekan tombol <i>start</i> .....              | 45 |
| Gambar 28. Orang coba dalam posisi siap menendang ..... | 45 |
| Gambar 29. Orang coba dalam posisi menendang .....      | 46 |
| Gambar 30. Tekan tombol <i>reset.</i> .....             | 46 |
| Gambar 31. Tekan tombol <i>stop</i> .....               | 47 |
| Gambar 32. Tekan tombol <i>shut down</i> .....          | 47 |
| Gambar 33. Tampilan <i>software</i> .....               | 48 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian .....           | 68      |
| Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian .....     | 69      |
| Lampiran 3. Instrumen Penilaian Ahli Materi ..... | 70      |
| Lampiran 4. Instrumen Penilaian Ahli Media .....  | 73      |
| Lampiran 5. Instrumen Penilaian Ahli Fisik .....  | 77      |
| Lampiran Dokumentasi .....                        | 80      |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Taekwondo merupakan seni beladiri warisan budaya Korea yang menggunakan teknik kaki dan tangan kosong. Taekwondo tidak hanya mengajarkan aspek fisik, namun juga menekankan pada aspek disiplin mental. Yoyok Suryadi (2003: xv) menyatakan bahwa Taekwondo punya banyak kelebihan, tidak hanya mengajarkan aspek fisik semata, seperti keahlian dalam bertarung, melainkan juga sangat menekankan pengajaran aspek disiplin mental. Dengan demikian, Taekwondo akan membentuk sikap mental yang kuat dan etika yang baik bagi orang yang secara sungguh-sungguh mempelajarinya dengan benar. Taekwondo memiliki aspek filosofi yang mendalam sehingga akan mengembangkan pikiran, jiwa, dan raga secara menyeluruh.

Taekwondo dikenal keberadaannya sehingga digemari oleh masyarakat internasional. Hal ini terbukti dengan diselenggarakannya kejuaraan Taekwondo pada tingkat internasional seperti *Sea Games*, *Asian Games*, *World Taekwondo Championship of the Ambassador's Cup* dan lainnya. Perbedaan antara Taekwondo dan beladiri lainnya adalah Taekwondo lebih menitikberatkan skor pertandingan pada teknik kaki dalam kategori *kyorugi*. Persamaan Taekwondo dengan beladiri lainnya adalah terdapat kategori seni atau keindahan jurus beladiri yang termasuk ke dalam kategori *poomsae*. Meskipun begitu, *poomsae* tetap memiliki perbedaan khusus pada diagram pergerakannya.

Beladiri Taekwondo di Indonesia telah tersebar luas di setiap daerah dalam naungan organisasi Pengurus Besar Taekwondo Indonesia (PBTI). Terselenggaranya kejuaraan daerah menjadi salah satu media untuk mengenalkan dan membangkitkan prestasi Taekwondo di mata masyarakat. Sebelum kejuaraan diselenggarakan, setiap

Pegurus Cabang Taekwondo Indonesia (PENG CAB TI) wajib melaksanakan seleksi untuk pembinaan prestasi.

Dewasa ini, Taekwondo telah mengikuti perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) baik dalam pertandingan maupun latihan. Hal ini dapat mengefisienkan dan mengefektifkan pembinaan prestasi terhadap atlet. Pembinaan prestasi layak mendapat fasilitas yang sepadan namun penggunaan teknologi canggih banyak digunakan pada kategori *kyorugi* meninjau penggunaan *Protectors Scoring System* (PSS) pada pertandingan dan telah banyak pengembangan-pengembangan alat bantu latihan dan alat ukur biomotor *kyorugi*.

Pola dan strategi pertandingan dan pelatihan *poomsae* juga membutuhkan parameter yang lebih objektif dan baku, baik pengukuran pada teknik tendangan, teknik tangkisan, teknik pukulan dan lainnya. Dalam rangka memenuhi standar perwasitan *poomsae* di Indonesia, banyak biomotor yang perlu dilatih. Biomotor adalah kemampuan gerak manusia yang dipengaruhi oleh kondisi sistem-sistem organ dalam, diantaranya: sistem neuromuskuler, pernafasan, pencernaan, peredaran darah, energi, tulang, dan persendian (Sukadiyanto, 2002: 35). Selanjutnya, Devi Tirtawirya (2006: 37) mengatakan komponen dasar biomotor yang diperlukan dalam Taekwondo, diantaranya adalah kekuatan, ketahanan, dan kecepatan. Komponen biomotor power, stamina, koordinasi, fleksibilitas dan kelincuhan merupakan perpaduan dari beberapa komponen biomotor. Untuk itu, bila komponen biomotor dilatihkan maka secara otomatis akan menghasilkan power, stamina, koordinasi, fleksibilitas, keseimbangan dan kelincuhan.

Alat ukur biomotor keseimbangan secara umum sudah ada dan dikembangkan menjadi lebih canggih. Alat ukur tersebut mengacu kepada keseimbangan statis dengan metode tes *strok stand* berbasis digital. Namun peneliti menemukan fakta bahwa alat ukur untuk kualitas teknik tendangan *poomsae* belum ditemukan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pelatih dan wasit Taekwondo nasional asal Jawa

Barat menyatakan bahwa pengembangan IPTEK pada kategori *poomsae* sangat penting dan dibutuhkan keberadaannya namun hingga saat ini belum ada teknologi pengukuran kualitas biomotor keseimbangan khususnya pada teknik tendangan *poomsae*. Dalam proses pembinaan prestasi, pelatih dan atlet perlu tahu sejauh mana kemampuan biomotor sebagai penunjang dalam meningkatkan kualitas tendangan. Hal ini dapat berdampak pada kualitas hasil penilaian pertandingan *poomsae* yang kurang objektif walau sudah adanya peraturan pertandingan. Setelah dilakukan observasi, peneliti menyatakan bahwa pelatih membutuhkan parameter serta alat ukur kualitas biomotor tendangan para atlet. Parameter dan alat ukur biomotor akan membantu pelatih ketika mengolah data terkait kebutuhan biomotor tendangan yang perlu ditingkatkan. Peningkatan kualitas biomotor tendangan diperlukan untuk membentuk satu kesatuan gerakan *poomsae* yang indah.

Pengembangan alat ukur biomotor tendangan *poomsae* ini dirasa menjadi suatu hal yang inovatif dan edukatif dalam cabang olahraga Taekwondo. Dari alat ukur biomotor keseimbangan yang sudah ada di Universitas Negeri Yogyakarta Maka dari itu, berdasarkan uraian diatas, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan *Poomsae* Pada Cabang Olahraga Taekwondo” sebagai alat bantu pelatih menentukan tolak ukur meningkatkan kualitas teknik tendangan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, peneliti dapat mengidentifikasi masalah yaitu sebagai berikut.

1. Peraturan pertandingan *poomsae* sudah ada, namun penilaian masih manual dan relatif berpacu pada perspektif individu wasit.
2. Pemanfaatan perkembangan IPTEK pada kategori *poomsae*.
3. Pengembangan alat ukur biomotor teknik tendangan sudah ada, namun pada kategori *kyorugi*.

4. Pengembangan alat ukur biomotor teknik tendangan sudah ada, namun terfokus pada biomotor *power*, *speed* dan *agility*.
5. Pentingnya mengembangkan alat ukur keseimbangan teknik tendangan *poomsae* pada cabang olahraga Taekwondo.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah diatas perlu adanya batasan-batasan agar ruang lingkup penelitian tidak meluas serta menjadi jelas dan fokus terhadap “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan *Poomsae* Pada Cabang Olahraga Taekwondo”.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah di atas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan *Poomsae* Pada Cabang Olahraga Taekwondo?
2. Bagaimana cara kerja Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan *Poomsae* Pada Cabang Olahraga Taekwondo?

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan *Poomsae* Pada Cabang Olahraga Taekwondo. Penciptaan alat ini ditunjukkan agar terciptanya tolok ukur dalam peningkatan biomotor teknik tendangan *poomsae* sehingga penilaian terhadap kualitas teknik tendangan *poomsae* dapat dilakukan secara objektif.

### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut.

1. Secara Teoretis

Dapat menambah informasi ilmiah baru yang mampu dijadikan inspirasi bagi sesama taekwondo-in mengenai alat ukur keseimbangan teknik tendangan *poomsae* pada cabang olahraga Taekwondo.

## 2. Secara Praktis

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi tolak ukur peningkatan biomotor teknik tendangan *poomsae*.
- b. Sebagai wacana lanjutan tentang latihan teknik dan peningkatan kualitas tendangan secara terarah dan terukur dalam proses pembinaan prestasi.

## G. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dari peneltiang pengembangan ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- a. *Frame hollow stainless 30x30cm*
- b. Menggunakan *ball roller*
- c. Menggunakan *pillowblock*
- d. Menggunakan *shaft stainless*
- e. Menggunakan *sensor load cell*
- f. Menggunakan *microcontroller Arduino nano*
- g. Menggunakan *board hx711 (transmitter load cell)*
- h. Menggunakan *plat stainless diameter 30cm dan 20cm*
- i. Menggunakan *matras bundar diameter 30cm*
- j. Aplikasi LabView untuk menampilkan angka *timer* hasil mengukur ke PC

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Hakikat Pengembangan**

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 18 tahun 2002, pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru. Langkah penelitian atau proses pengembangan ini terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar dimana produk tersebut akan dipakai, dan melakukan revisi terhadap hasil uji lapangan (Punaji Setyosari, 2013: 222-223).

Menurut Sugiyono (2016: 297) metode penelitian atau pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Pada hakekatnya pengembangan merupakan suatu upaya dalam penelitian yang secara sistematis untuk menciptakan atau mengembangkan sebuah produk yang menjadi media pembelajaran dan berguna dalam menyelesaikan masalah pada proses pembelajaran.

##### **2. Hakikat Taekwondo**

Taekwondo berarti seni atau cara mendisiplinkan diri atau seni beladiri yang menggunakan teknik kaki dan tangan kosong (Yoyok Suryadi, 2002: xv). Ada tiga materi dalam berlatih taekwondo yaitu jurus dalam beladiri itu sendiri (*Taegeuk/Poomsae*), teknik pemecahan benda keras (*Kyukpa*), dan yang terakhir adalah pertarungan dalam beladiri Taekwondo (*Kyorugi*). Seseorang yang mempelajari

Taekwondo tidak hanya menyentuh aspek keterampilan teknik beladirinya saja, akan tetapi juga meliputi aspek fisik, mental dan spiritual. Ketiga aspek ini akan menimbulkan sebuah keseimbangan. Maka dari itu, taekwondoin yang sudah terlatih seharusnya menunjukkan kondisi fisik yang prima, mental yang kuat, dan semangat yang tinggi. Hal itu menunjukkan bahwa sudah ada aspek yang menimbulkan keseimbangan terhadap tubuh.

Taekwondo berkembang pada tahun 37 Masehi pada masa dinasti *Koogoryo* di Korea. Pada masa itu, masyarakat Korea mengenal Taekwondo dengan nama berbeda, yaitu *subak*, *taekkyon*, *taeyon*. Taekwondo kerap dijadikan pertunjukan acara ritual yang dilakukan oleh bangsa Korea dimasa itu, dan Taekwondo menjadi senjata beladiri andalan para ksatria pada dinasti *Chosun* kuno, kerajaan *Shila*, dan dinasti *Koryo* di masa kejayaannya.

Masyarakat Korea mencoba mengembangkan beladiri Taekwondo sejak kemerdekaan Korea tahun 1945. Berkat usaha tersebut, Taekwondo dapat berkembang pesat di seluruh dunia. Buktinya, Taekwondo hingga saat ini telah dipertandingkan di ajang terbesar empat tahunan yaitu olimpiade. Kemudian pada tanggal 28 Mei tahun 1973 dibentuk organisasi *World Taekwondo Federation (WTF)* yang bermarkas di Kukkiwon, Korea Selatan. Pada saat itu, Kim Un Yong ditunjuk sebagai presiden pertama organisasi tersebut. Kini, *WTF* diubah menjadi *World Taekwondo (WT)*.

Sementara itu, Taekwondo di Indonesia mulai berkembang pada sekitar tahun 1975. Mauritsz Dominggus adalah orang yang pertama kali mengenalkan Taekwondo kepada masyarakat nasional pada tahun 1972 di Tanjung Priok, Jakarta Utara. Pada masa itu, taekwondo belum berkembang karena beladiri Karate lebih dulu dikenal masyarakat nasional yang di populerkan oleh Simon Kaihena – Jopi Yan Rainong – Hady Sugianto – William Giritz – Sukanda – Hasan Johan – Hendry Sanuri (Alm) – Rosid M. Siregar (Alm) – Mujiman (Alm) dan Harry Tomotala (Perguruan Karate PERKINO). Mereka kemudian bergabung dengan Mauritsz Dominggus yang

merupakan pemegang sabuk hitam Taekwondo hasil belajar di Belanda dan mereka membentuk perguruan dengan nama KATAEDO.

Pada tanggal 15 Juli 1974 atas saran Kim Ki Ha (Ketua Asosiasi Korea di Indonesia), KATAEDO berganti nama menjadi Institut Tae kwon-do Indonesia (INTIDO). Prof. Kim Ki Ha menjadi penasehat INTIDO. Beliau telah mempertemukan INTIDO dengan Duta Besar Korea Selatan dan selanjutnya diutus ke Korea Selatan untuk mengikuti sidang umum II *WTF* pada tanggal 27 Agustus 1975. Prof. Kim Ki Ha memperjuangkan INTIDO untuk dapat diterima sebagai anggota *WTF* dengan persyaratan agar INTIDO diubah menjadi Federasi Taekwondo Indonesia (FTI) dengan Marsekal Muda (TNI) Sugiri sebagai ketua umumnya. Pada tanggal 17 Juni 1976, FTI telah resmi menjadi anggota *WTF* sejak ditandatangani Kim Un Yong sebagai presiden *WTF*.

Seiring dengan perkembangan waktu, terdapat 2 organisasi besar yang menaungi Taekwondo di Indonesia yaitu FTI (Federasi Taekwondo Indonesia) yang dipimpin oleh Marsekal Muda Sugiri dan PTI (Persatuan Taekwondo Indonesia) dipimpin oleh Leo Lapulisa. Pada tanggal 28 Maret 1981, FTI dan PTI mengadakan Musyawarah Nasional 1 (Munas 1) yang bertujuan untuk menyatukan kedua organisasi.

Pada tahun 1992, Taekwondo termasuk kedalam olimpiade yang diselenggarakan di Barcelona, Spanyol untuk pertama kalinya. Namun pada saat itu pertandingan masih bersifat ekshibisi. Baru pada olimpiade selanjutnya di tahun 1996, Taekwondo mulai menjadi cabang olahraga yang dipertandingkan secara resmi.

### **3. Hakikat Poomsae**

*Poomsae* atau *taegeuk* adalah rangkaian teknik gerakan dasar serangan dan pertahanan diri dilakukan dengan lawan imajiner. Terdapat diagram tertentu pada setiap *taegeuk*. Setiap diagram rangkaian gerakan *poomsae* didasari oleh filosofi yang menggambarkan semangat dan cara pandang bangsa Korea. Masing-masing *tageuk*

yang terdapat pada *poomsae* memiliki makna tersendiri. Berikut jurus *poomsae* yang resmi dipertandingkan maupun sebagai materi ujian kenaikan sabuk.

- a. *Il Jang* atau *Taegeuk 1* merupakan simbol “*Keon*” yang termasuk salah satu dari 8 *Kwaes* (tanda-tanda ramalan) dengan arti “surga dan *yang*”. Sebagai “*Keon*” melambangkan awal penciptaan seluruh hal yang ada di alam semesta. Terdiri dari teknik dasar seperti *arae-makki*, *bakat palmok momtong-anmakki*, *momtong-jireugi*, dan *ap chagi*. *Taeguk 1* menjadi materi ujian sabuk tingkat *geup 8* atau sabuk kuning strip hijau.
- b. *Ye Jang* atau *Taegeuk 2* merupakan simbol “*Tae*” yang termasuk tanda ramalan dengan arti ketegasan dalam dan kelembutan luar. *Taeguk* ini memiliki teknik dasar lain yaitu *olgul-makki*. *Taeguk 2* menjadi materi ujian sabuk tingkat *geup 7* atau sabuk hijau.
- c. *Sam Jang* atau *Taegeuk 3* merupakan simbol “*Ra*” memiliki arti “panas dan cerah”. Hal ini menekankan kepada rasa adil dan semangat. Teknik lain yang terdapat di dalamnya yaitu *sonnal-mok-chigi*, *sonnal-makki* dan kuda-kuda *dwit-kubi*. *Taeguk 3* menjadi materi ujian sabuk tingkat *geup 6* atau sabuk hijau strip biru.
- d. *Sah Jang* atau *Taegeuk 4* *Jang (sah jang)* merupakan simbol “*Jin*” mewakili kekuatan guntur dengan makna besar dan bermartabat. Teknik baru dalam *taegeuk* ini yaitu *sonnal-momtong-makki*, *pyon-anak-kkeut-jireugi*, *jebipoom-mok-chigi*, *yop-chagi*, *momtong-bakkat-makki*, *deung-jumeok-olgul-apchigi* dan *mikkeurombal*. *Taegeuk 4* menjadi materi ujian sabuk tingkat *geup 5* atau sabuk biru.
- e. *O Jang* atau *Taegeuk 5* merupakan simbol “*Son* “ mewakili angin dengan arti baik memiliki tenaga yang besar dan memiliki ketenangan sesuai kekuatan dan kelemahan. Teknik baru dalam *Taeguk* ini yaitu *saya-jumeok-maeryo-chigi*, *palkup-dollyo-chigi*, *yop-chagi*, *yop-jireugi*, *palkup-pyo-jeok-chigi* serta kuda-kuda *kkoa-seogi*, *wen-seogi* dan *oreun-seogi*. *Taegeuk 4* menjadi materi ujian sabuk tingkat *geup 4* atau sabuk biru strip merah.

- f. *Yok Jang* atau *Taegeuk 6* merupakan simbol “*Kam*” mewakili air dengan arti aliran air yang mengalir dan kelembutan. Teknik baru dalam *Taeguk* ini yaitu *han-sonnal-olgul-bakkat-makki*, *dollyo-chagi*, *olgul-bakkat-makki*, *batang-son-momtong-makki* dan kuda-kuda *pyonhi-seogi*. *Taeguk 6* menjadi materi ujian sabuk tingkat *geup 3* atau sabuk merah.
- g. *Chil Jang* atau *Taegeuk 7* merupakan simbol “*Kan*” mewakili gunung dengan makna renungan dan ketegasan. Teknik dalam *Taegeuk* ini yaitu *sonnal-arae-makki*, *batangson-kodureo-makki*, *bo-jumeok-kawi-makki*, *mureup-chigi*, *momtong-hecho-makki*, *jechin-du-jumeok-momtong-jireugi*, *otkoreo-arae-makki*, *pyojeok-chigi*, *yop-jireugi* serta kuda-kuda *beom-seogi* dan *juchum-seogi*. *Taegeuk 7* menjadi materi ujian sabuk tingkat *geup 2* atau sabuk merah strip hitam 1.
- h. *Pal Jang* atau *Taegeuk 8* merupakan simbol “*Kon Kan*” mewakili “*Yin*” dan “*Yang*” dengan makna awal dan akhir. Teknik dalam *Taeguk* ini yaitu *dubal-dangsong-bakkat-palmok-momtong-kodureo-bakkat-makki*, *twio-chagi*, dan *palkup-dollyo-chigi*. *Taegeuk 8* menjadi materi ujian sabuk tingkat *geup 1* atau sabuk merah strip hitam 2 menuju kenaikan tingkat *dan 1* atau sabuk hitam.
- i. *Koryo Poomsae* memiliki arti “*seonbae*” dengan makna orang terpelajar atau senior yang memiliki jiwa yang matang. Teknik dalam *Poomsae* ini yaitu *kodeum-chagi*, *opeun-sonnal-bakkat-chigi*, *sonnal-arae-makki*, *khaljaebi-mureup-nullo-kkokki*, *momtong-Hecho-makki*, *jumeok-pyojeok-jireugi*, *pyonson-kkeut-jecho-jireugi*, *batang-son-nullo-makki*, *palkup-yop-chagi*, *me-jumeok-arae-pyojeok-chigi*. Diagram *poomsae* ini mewakili huruf Cina yang berarti “*seonbae*” atau “*seonbi*”, seorang terpelajar atau kebajikan dalam bahasa Korea. *Koryo Poomsae* menjadi materi ujian sabuk tingkat *dan 1* atau hitam.
- j. *Keumgang Poomsae* memiliki arti berlian dengan makna kekerasan dan renungan. Teknik dalam *Poomsae* ini yaitu *batangson-teok-chigi*, *han-so-nal-momtong-an-makki*, *keumgang-makki*, *santeoul-makki*, *kheun dol-tzogi* dan kuda-kuda *hak-dari-seogi*. *Keumgang Poomsae* menjadi materi ujian sabuk tingkat *dan 2* atau hitam.

- k. *Taebaek Poomsae* merupakan nama sebuah gunung dengan arti “gunung terang” melambangkan kesucian jiwa dan pikiran manusia. Teknik dalam *Poomsae* ini yaitu *sonnal-arae-hecho-makki*, *sonnal-opeo-japki*, *japhin-son-mok-ppaegi*, *kumkang-momtong-makki*, *deung-jumeok-olgul-bakkat-chigi*, *dol-tzeogi*. Diagram *poomsae* ini mewakili huruf Cina yang melambangkan jembatan antara surga dan bumi. *Taebaek Poomsae* menjadi materi ujian sabuk tingkat *dan 3* atau hitam.
- l. *Pyongwon Poomsae* memiliki arti sebuah dataran yang merupakan tanah membentang luas. Hal tersebut menjadi sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup di bumi. *Pyongwon Poomsae* didasarkan pada gagasan perdamaian dan perjuangan. Teknik dalam *Poomsae* ini yaitu *palkup-ollyo-chigi*, *kodureo-olgul-yop-makki*, *dangkyo-teok-jireugi*, *meongye-chigi*, *hecho-santeul-makki*. *Pyongwon Poomsae* menjadi materi ujian sabuk tingkat *dan 4* atau hitam.
- m. *Sipjin Poomsae* yaitu Kata “Sipjin” berasal dari pemikiran seluruh komponen bumi saling mengasihi. Teknik baru dalam *Poomsae* ini yaitu *hwangso-makki*, *son-badak-kodureo-makki*, *opeun-son-nal-jireugi*, *son-nal-arae-makki*, *bawimilgi*, *son-nal-deung-momtong-hecho-makki*, *kodeo-olligi*, *chettari-jireugi*, *son-nal-otkoreo-arae-makki*, *son-nal-deung-momtong-makki*. Diagram *poomsae* ini mewakili huruf Cina yang melambangkan suatu penomoran yang tak terbatas dari sistem desimal dan pengembangan tanpa henti. *Pyongwon Poomsae* menjadi materi ujian sabuk tingkat *dan 5* atau hitam menuju kenaikan tingkat *dan 6* atau hitam.

Pada hakikatnya *poomsae* memiliki 3 tendangan dasar yaitu sebagai berikut.

- a. *Ap Chagi* yaitu tendangan ke arah depan yang menggunakan punggung dan ujung depan telapak kaki. Sasaran jenis tendangan ini adalah bagian kepala.
- b. *Dollyo Chagi* yaitu tendangan ke arah samping dilakukan dengan memutar telapak kaki 45 derajat sehingga pinggang ikut memutar, lalu menendang ke arah perut ataupun kepala.
- c. *Yeop Chagi* yaitu tendangan menyamping dengan tujuan mendorong tubuh lawan menggunakan pisau kaki. Sasaran tendangan ini adalah bagian perut hingga kepala.

## **4. Hakikat Latihan**

### **a. Pengertian Latihan**

Latihan merupakan upaya untuk meningkatkan kondisi fisik yang dilakukan secara berulang dan berkelanjutan. Latihan dilakukan secara sistematis yaitu dengan cara mengikuti teori beban latihan, intensitas, volume, dan lain-lain. Proses berkelanjutan yang merupakan gabungan-gabungan dari *exercise* yang diprogram dengan baik dan menggunakan metode yang tepat (Devi Tirtawirya, 2006:1).

Menurut Bumpa dalam Hariono (2006: 1) latihan adalah upaya seseorang dalam meningkatkan perbaikan organisme dan fungsinya untuk mengoptimalkan prestasi dan penampilan olahraga. Lebih lanjut Sukadiyanto (2005: 7) menjelaskan beberapa ciri-ciri latihan sebagai berikut: (a) Suatu proses untuk mencapai tingkat kemampuan yang lebih baik dalam berolahraga, yang memerlukan waktu tertentu (pentahapan), serta memerlukan perencanaan yang tepat dan cermat, (b) Proses latihan harus teratur dan progresif. Teratur maksudnya suatu latihan harus dilakukan secara ajeg, maju, dan berkelanjutan. Sedangkan bersifat progresif maksudnya materi latihan diberikan dari yang mudah ke yang sukar, dari yang sederhana ke yang lebih sulit (kompleks), dari yang ringan ke yang berat, (c) Pada setiap kali tatap muka (satu sesi/satu unit latihan) harus memiliki tujuan dan sasaran, (d) Materi latihan harus berisikan materi teori dan praktek, agar pemahaman dan penguasaan keterampilan menjadi relatif permanen, (e) Menggunakan metode tertentu, yaitu cara paling efektif yang direncanakan secara bertahap dengan memperhitungkan faktor kesulitan, kompleksitas gerak, dan penekanan terhadap sasaran latihan.

Pada dasarnya latihan merupakan proses penyempurnaan materi olahraga baik fisik maupun teknik. Latihan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan biomotor atlet secara berkelanjutan dan bertahap. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi dampak yang kurang baik seperti *over training*, *burn out* dan cedera.

### **b. Tujuan dan Sasaran Latihan**

Menurut Sukadiyanto (2011: 5) Latihan merupakan istilah yang berasal dari kata dalam bahasa Inggris yang dapat mengandung beberapa makna, seperti *practice*,

*exercise* dan *training*. Kata-kata tersebut mempunyai makna atau arti yang sama dalam istilah bahasa Indonesia yaitu latihan. Kemudian Devi Tirtawirya (2006:2) menyatakan tujuan latihan secara umum adalah membantu para pembina, pelatih, dan guru olahraga agar dapat menerapkan dan memiliki kemampuan konseptual dalam membantu mengungkapkan potensi olahragawan dalam mencapai prestasi optimal.

Menurut Djoko Pekik Irianto (2002: 62-63) menyebutkan ciri-ciri sasaran latihan yang baik adalah sebagai berikut: (1) Berjenjang, (2) Spesifik dan obyektif, (3) Dibuat bersama antara pelatih dan atlet, (4) Tidak terlalu banyak sasaran dalam satu sesi latihan, (5) Tertulis, (6) Menetapkan sasaran keberhasilan (*Performance goal/Outcome Goal*), (7) Sasaran latihan meliputi; Latihan Fisik, Latihan Teknik, Latihan Taktik, dan Latihan Psikis.

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Pasal 1 Ayat 3 Tahun 2005 yang berbunyi, Sistem keolahragaan nasional adalah keseluruhan aspek keolahragaan yang saling terkait secara terencana, sistematis, terpadu, dan berkelanjutan sebagai satu kesatuan yang meliputi pengaturan, pendidikan, pelatihan, pengelolaan, pembinaan, pengembangan, dan pengawasan untuk mencapai tujuan keolahragaan nasional, dapat disimpulkan bahwa seluruh pelaku olahraga harus mampu menyusun tujuan dan sasaran latihan dengan baik dan tepat. Hal ini bertujuan untuk mencapai prestasi yang optimal.

### **c. Prinsip Latihan**

Sukadiyanto (2011: 13) menyatakan bahwa prinsip latihan merupakan hal-hal yang harus ditaati, dilakukan dan dihindari agar tujuan latihan dapat sesuai yang diharapkan.

Latihan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan fungsi organ tubuh. Latihan akan menjadi optimal apabila terdapat prinsip latihan. Adapun prinsip-prinsip latihan menurut Boppa (1994: 29-48) sebagai berikut : (1) Prinsip partisipasi aktif mengikuti latihan, (2) Prinsip perkembangan menyeluruh, (3) Spesialisasi, (4) Prinsip individual, (5) Prinsip variasi, (6) Model dalam proses latihan, (7) Prinsip peningkatan

beban. Sukadiyanto (2011: 14) membuat pernyataan berbeda dengan pompa bahwa pedoman agar tujuan latihan tercapai dalam satu kali tatap muka antara lain: prinsip kesiapan, individual, adaptasi, beban lebih, progresif, spesifik, variasi, pemanasan dan pendinginan, latihan jangka panjang, prinsip berkebalikan, tidak berlebihan, dan sistematis.

Peneliti mengambil kesimpulan bahwa prinsip latihan yang dikemukakan oleh para ahli memiliki maksud dan tujuan yang sama. Adanya perkembangan ilmu pengetahuan dapat mempengaruhi prinsip latihan sesuai dengan kebutuhan. Maka dari itu, prinsip latihan harus dipahami dengan baik dan tepat agar proses latihan mampu mencapai hasil yang maksimal.

## **5. Hakikat Komponen Biomotor**

### **a. Pengertian Komponen Biomotor**

Menurut Sukadiyanto (2011: 57), biomotor adalah kemampuan gerak manusia yang dipengaruhi oleh kondisi sistem- sistem organ dalam. Sistem organ dalam yang dimaksud adalah sistem neuromuskuler, pernafasan, pencernaan, peredaran darah, energi, tulang, dan persendian. Hal ini berarti bahwa gerak akan terjadi apabila tersedia energi baik. Energi baik ini meliputi energi yang tersimpan di dalam otot dan energi yang diperoleh dari luar tubuh melalui makanan. Seluruh sistem organ dalam tubuh tersebut sangat berperan pada saat pemrosesan energi yang terjadi di dalam otot sehingga menimbulkan gerak. Berdasarkan teori diatas, peneliti menyimpulkan bahwa komponen biomotor adalah keseluruhan kondisi fisik olahragawan.

Selanjutnya, Devi Tirtawirya (2006:35) menyebutkan bahwa komponen biomotor dipengaruhi oleh energi (*energy fitness*) dan kebugaran otot (*muscular fitness*). Komponen biomotor terdiri dari beberapa aspek gabungan contohnya yaitu kecepatan, ketahanan, dan kekuatan. Sehingga komponen biomotor power, stamina, koordinasi, fleksibilitas, keseimbangan, dan kelincahan timbul dari perpaduan komponen dasar biomotor taekwondo. Berikut ini adalah skema penerapan biomotor : Biomotor keseimbangan dapat berkembang karena terlatihnya biomotor kekuatan dan

daya tahan. Apabila pelatih mampu memberikan metode latihan yang sesuai, maka perkembangan kemampuan biomotor akan berkembang dengan signifikan.

#### **b. Komponen Biomotor Taekwondo**

Menurut Devi Tirtawirya (2006:35) komponen biomotor yang diperlukan dalam taekwondo meliputi kekuatan, ketahanan dan kecepatan, sedangkan komponen biomotor power, stamina, koordinasi, fleksibilitas, keseimbangan dan kelincahan merupakan perpaduan dari beberapa komponen biomotor. Berikut uraian komponen biomotor dalam Taekwondo.

##### 1) Ketahanan

Ketahanan merupakan kemampuan untuk tetap melakukan aktivitas dalam waktu yang lama tanpa merasa kelelahan yang tidak semestinya. Sejalan dengan uraian tersebut Devi Tirtawirya (2006:37) menjelaskan bahwa ketahanan dibedakan menjadi dua yaitu ketahanan umum yang merupakan kemampuan tubuh dalam melakukan kerja dengan melibatkan otot, sistem pusat syaraf, neuromusculer dan kardiorespirasi dalam jangka waktu yang lama dan ketahanan khusus yang hanya melibatkan sekelompok otot lokal. Sukidiyanto (2002: 42) mengemukakan ketahanan dari lamanya kerja di bedakan menjadi tiga yaitu (a) Ketahanan jangka panjang, ketahanan yang memerlukan waktu lebih dari 8 menit sehingga kebutuhan energi dipenuhi oleh sistem aerobik. (b) Ketahanan jangka menengah, ketahanan yang memerlukan waktu antara 2 sampai 6 menit sehingga kebutuhan energi dipenuhi oleh sistem anaerobik laktik dan aerobik. (c) Ketahanan jangka pendek, ketahanan yang memerlukan 45 detik sampai 2 menit sehingga kebutuhan energi dipenuhi oleh sistem anaerobik alaktik.

##### 2) Kekuatan

Menurut Kravitz (2001: 6) kekuatan otot adalah kemampuan otot yang menggunakan tenaga maksimal, untuk mengangkat beban. Otot yang kuat dapat melindungi persendian yang dikelilinginya dan mengurangi kemungkinan terjadinya cedera karena aktivitas fisik.

Harsono (1988: 176) menyatakan bahwa kekuatan otot lengan adalah kemampuan dari otot lengan untuk membangkitkan tegangan dengan suatu tahanan

dan mengangkat beban. Sementara itu, Bumpa (1994) mengemukakan golongan kontraksi dibagi menjadi tiga tipe yaitu *concentric*, *eccentric*, dan *isometric*.

Pengertian kekuatan ditinjau dari segi fisiologi adalah kemampuan neuromuskuler untuk mengatasi tahanan beban luar dan beban dalam. Dalam Taekwondo komponen biomotor kekuatan erat hubungannya dan berpengaruh terhadap otot, koordinasi, kelentukan, eksplosif power, dan ketangkasan (Sukadiyanto, 2011:91). Lebih lanjut, Sukadiyanto (2011:96) mengemukakan bahwa prinsip latihan kekuatan, antara lain: prinsip seluruh tubuh (*total body*) pembebanan dan peningkatan secara progresif (*Prograssively increasing overload*), *stretching*, pemanfaatan sesuai kegunaan (*utility*), urutan latihan, dan spesifikasi.

### 3) Kecepatan

Menurut Djoko Pekik Irianto (2002) kecepatan merupakan perbandingan antara jarak dan waktu atau kemampuan untuk bergerak dalam waktu singkat.

Adapun macam-macam kecepatan menurut Devi Tirtawirya (2006:68), yaitu (a) Kecepatan reaksi merupakan kemampuan seseorang dalam menjawab rangsang dalam waktu sesingkat mungkin (Sukadayanto, 2005). (b) Kecepatan gerak merupakan kemampuan seseorang dalam melakukan serangkaian gerakan secepat mungkin. (c) Ketahanan kecepatan merupakan kemampuan seseorang dalam mempertahankan gerakana secara cepat dalam waktu yang relatif lama.

### 4) Keseimbangan

Menurut Harsono (1988:23) keseimbangan adalah dimana ketika suatu kemampuan untuk mempertahankan sistem *neuromuscular* dalam suatu posisi ataupun dalam sikap yang efisien saat bergerak.

Keseimbangan merupakan salah satu faktor yang dibutuhkan tubuh dalam melakukan aktivitas gerak yang efektif dan efisien selain dari fleksibilitas, koordinasi, kekuatan, kecepatan dan daya tahan. Keseimbangan dapat dinyatakan baik ketika individu mampu melakukan aktivitas gerak yang efektif dan efisien dengan resiko jatuh yang minimal.

Terdapat dua macam keseimbangan menurut Harsono (1988:23) yaitu:

a. Keseimbangan Statis

Dalam keseimbangan statis, ruang gerak kemungkinan besar sangat kecil, misalnya ketika berdiri di atas tumpuan yang sempit (balok keseimbangan, ataupun rel kereta api), ketika melakukan hand stand, mampu mempertahankan keseimbangan setelah berputar mengelilingi tempat.

b. Keseimbangan Dinamis

Kemampuan seseorang dimulai saat melakukan aktivitas gerak dari satu titik ke titik lain dengan stabilnya mempertahankan keseimbangan tubuhnya, misalnya saat sedang menari, latihan palang sejajar, ataupun latihan kuda-kuda, latihan skating, latihan sepatu roda dan lain sebagainya.

## **6. Hakikat Tes dan Pengukuran**

### **a. Tes**

Menurut Arikunto (2013:193) tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dengan menggunakan cara atau aturan yang telah ditentukan. Tes sejatinya di gunakan untuk meningkatkan pembelajaran, mengukur aspek-aspek perilaku manusia dari segi pengetahuan (kognitif), sikap (afektif) dan dari segi keterampilan (psikomotor) (Surapranata, 2007: 19).

Ada dua macam fungsi tes menurut Anas Sudjono (2012: 67), yaitu: (1) sebagai alat pengukur siswa. Tes dapat mengukur perkembangan dan kemajuan siswa setelah proses pembelajaran. (2) sebagai alat pengukur keberhasilan program pengajaran, sebab melalui tes tersebut akan dapat diketahui sudah seberapa jauh program pengajaran yang telah ditentukan, telah dapat dicapai.

Dapat diperoleh kesimpulan bahwa tes merupakan alat yang membantu proses pengukuran dengan mengumpulkan informasi guna mengetahui, menilai dan mengukur kemampuan dalam aspek pengetahuan dan keterampilan atlet.

### **b. Pengukuran**

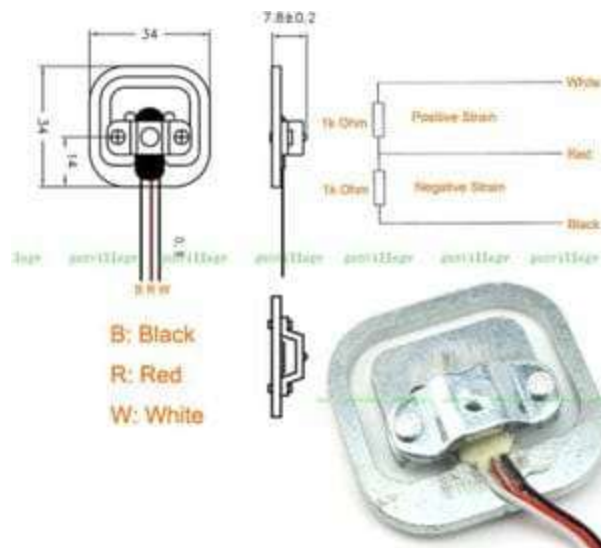
Menurut Djemari Mardapi (2008:2) pengukuran merupakan kegiatan penentuan angka bagi suatu objek secara sistematis. Peneliti menyimpulkan bahwa

pengukuran merupakan penentu tahap kelanjutan kemampuan seseorang. Pengukuran dapat menjadi indikator untuk memvalidasi kemampuan, lebih baik atau konstan. Dalam prosesnya pengukuran membutuhkan alat untuk mengetahui harga atau angka suatu variabel. Prinsip kerja alat ukur harus dipahami dengan baik dan tepat sesuai dengan penggunaan yang telah direncanakan.

## 7. Komponen Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae

### a. Sensor *Load Cell*

Sensor *Load cell* merupakan sebuah *transfer* atau alat perangkat listrik yang dapat mengubah satu energi menjadi energi lainnya. Proses perubahan energi ini umumnya dikenal sebagai *transduction*. Sensor *load cell* dirancang untuk mendeteksi tekanan atau beban. Pada umumnya sensor *load cell* digunakan pada komponen utama sistem timbangan digital. Pada timbangan, *load cell* berfungsi sebagai sensor yang bekerja secara mekanik dan menggunakan prinsip tekanan untuk kemudian diukur dan dijadikan referensi beban.



**Gambar 1.** Sensor *Load Cell*

(Sumber: [https://www.google.com/amp/s/www.instructables.com/Arduino-Bathroom-Scale-With-50-Kg-Load-Cells-and-H/%3famp\\_page=true](https://www.google.com/amp/s/www.instructables.com/Arduino-Bathroom-Scale-With-50-Kg-Load-Cells-and-H/%3famp_page=true))

Keterangan gambar:

1. Kabel merah sebagai input tegangan sensor
2. Kabel hitam sebagai input ground sensor
3. Kabel hijau sebagai output positif sensor
4. Kabel putih sebagai output ground sensor

Sensor *Load cell* memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Kapasitas 50kg
2. Signal Analog 0-5v (Perubahan *Signal Sin Cos* melalui *Transmitter (Hart)*)

**b. Arduino Nano**

*Arduino* merupakan sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. *Arduino* tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. *IDE* adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam *memory microcontroller*. *Arduino nano* merupakan *Board Arduino* terkecil, menggunakan mikrokontroler *Atmega 328* untuk *Arduino Nano 3.x* dan *Atmega168* untuk *Arduino Nano 2.x*. *Arduino Nano* memiliki fungsi yang sama dengan *Arduino Duemilanove*, tetapi dalam paket yang berbeda. *Arduino Nano* tidak menyertakan colokan *DC* berjenis *Barrel Jack*, dan dihubungkan ke komputer menggunakan *port USB Mini-B*. *Arduino Nano* dirancang dan diproduksi oleh perusahaan *Gravitech*.



## Gambar 2. Arduino Nano

(Sumber : <https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano>)

**Tabel 1.**

*Tabel spesifikasi Arduino*

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <i>Microcontroller</i>         | <i>ATmega328</i>                              |
| <i>Flash Memory</i>            | <i>32 KB of which 2 KB used by bootloader</i> |
| <i>Operating Voltage</i>       | <i>5 V</i>                                    |
| <i>Architecture</i>            | <i>AVR</i>                                    |
| <i>SRAM</i>                    | <i>2 KB</i>                                   |
| <i>Clock Speed</i>             | <i>16 MHz</i>                                 |
| <i>Analog IN Pins</i>          | <i>8</i>                                      |
| <i>EEPROM</i>                  | <i>1 KB</i>                                   |
| <i>DC Current per I/O Pins</i> | <i>40 mA (I/O Pins)</i>                       |
| <i>Input Voltage</i>           | <i>7-12 V</i>                                 |
| <i>Digital I/O Pins</i>        | <i>22 (6 of which are PWM)</i>                |
| <i>PWM Output</i>              | <i>6</i>                                      |
| <i>Power Consumption</i>       | <i>19 mA</i>                                  |
| <i>PCB Size</i>                | <i>18 x 45 mm</i>                             |
| <i>Weight</i>                  | <i>7 g</i>                                    |
| <i>Product Code</i>            | <i>A000005</i>                                |

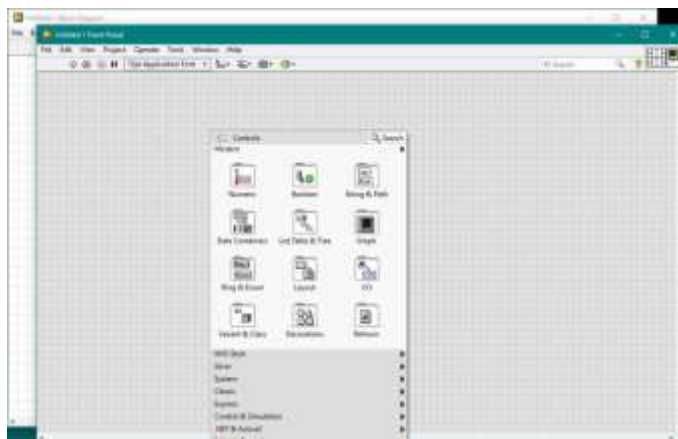
### c. *LabVIEW Software*

LabVIEW adalah suatu bahasa pemrograman berbasis grafis yang menggunakan *icon* sebagai ganti bentuk teks untuk menciptakan aplikasi. Berlawanan dengan bahasa pemrograman berbasis *text*, dimana instruksi menentukan pelaksanaan program, *Labview* menggunakan pemrograman *dataflow*, yang mana alur data

menentukan pelaksanaan (*execution*). Tampilan pada *Labview* menirukan *instrument* secara virtual.

Program *LabVIEW* disebut sebagai *virtual instruments* atau VIs karena operasi dan penampilannya meniru instrumen secara fisik, seperti multimeter dan osiloskop. *Labview* berisi berbagai macam peralatan untuk menghasilkan ketelitian (*acquiring*), tampilan (*displaying*), dan menyimpan data (*storing data*), seperti halnya perlengkapan untuk membantu anda melakukan pemecahan masalah pengkodean (*code troubleshoot*). Setiap Virtual Instrumen (VI) menggunakan fungsi-fungsi yang menggerakkan masukan dari pemakai antarmuka atau sumber lain dan menampilkan informasi itu atau memindahkannya ke file lain atau ke komputer lain. VI berisi tiga komponen sebagai berikut:

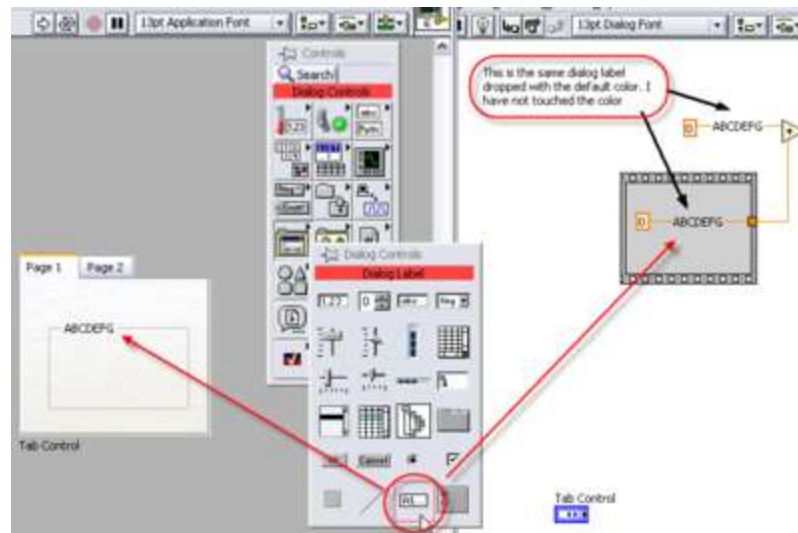
- 1) *Front Panel* merupakan *interface* antara pengguna (*user*) dengan program. Di dalam front panel terdapat Kontrol (*Input*) dan Indikator (*Output*). Kontrol pada front panel dapat berupa *knop*, tombol, *dial* dan lainnya. Sedangkan untuk indikator (*Output*) dapat berupa *LED*, grafik dan tampilan lainnya. Kontrol menirukan input instrument dan menyuplai data ke diagram blok pada VI yang bersangkutan. Indikator menirukan instrumen keluaran dan menampilkan data yang diperoleh atau dihasilkan oleh diagram blok.



**Gambar 3.** *Front Panel LabView*

(Sumber : [https://labviewwiki.org/wiki/Front\\_Panel](https://labviewwiki.org/wiki/Front_Panel))





**Gambar 5.** Icon dan Connector Pane LabView

(Sumber : [https://labviewwiki.org/wiki/Front\\_Panel](https://labviewwiki.org/wiki/Front_Panel))

## B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian berjudul Pengembangan Model Tes kecepatan Tendangan Ap Hurigi pada Atlet Kyorugi Taekwondo oleh Ayub Tatty Admaja NIM (11601244080). Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini melalui tahapan: (1) potensi masalah, (2) teknik pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi produk, (6) ujicoba produk, (7) revisi produk, (8) ujicoba pemakaian, (9) revisi produk. Proses validasi desain melibatkan ahli teknik, ahli tes dan pengukuran, ahli biomekanika olahraga, dan wasit nasional. Subjek penelitian uji coba kelompok kecil sebanyak 10 mahasiswa di UKM Taekwondo Universitas Ahmad Dahlan dan ujicoba kelompok besar sebanyak 30 mahasiswa di UKM Taekwondo Universitas Negeri Yogyakarta. Analisis data merupakan data kuantitatif yang dikonversi menjadi data deskriptif kuantitatif menggunakan uji korelasi pearson. Hasil penelitian dan pengembangan ini sebuah model tes ATA. Data hasil validasi ahli 100% menyatakan layak. Ujicoba kelompok kecil catatan waktu terbaik kuda-kuda

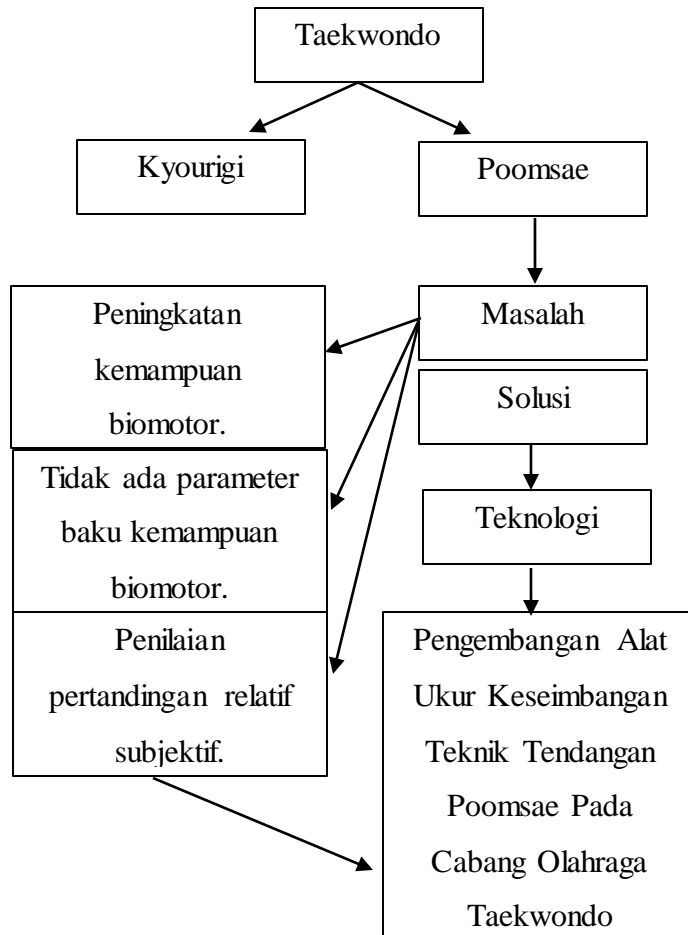
kanan depan adalah 03,54 detik dan kudakuda kiri depan 03,37 detik. Ujicoba kelompok besar dinyatakan reliabel dengan skor kuda-kuda kanan depan sebesar 0,887 dan kudakuda kiri depan 0,791 serta catatan waktu terbaik kuda-kuda kanan depan adalah 02,97 detik dan kuda-kuda kiri depan 02,24 detik. Didalam penelitian ini juga terdapat media yg digunakan sebagai media tes ATA, dan media tersebut akan dikembangkan oleh penulis.

2. Penelitian berjudul Pengembangan Alat Tes Kecepatan dan Power Tendangan Beladiri oleh Martinus Ivan Pradana NIM. 14602241079. Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat tes kecepatan dan power tendangan beladiri sebagai alat bantu tes tendangan beladiri yang dapat memberikan obyektifitas kepada pelatih maupun atlet. Alat ini digunakan untuk tes kecepatan dan Power tendangan beladiri. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah, yakni: identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, pembuatan produk, validasi ahli, revisi produk, uji coba, produksi akhir. Pengembangan alat tes kecepatan dan Power tendangan beladiri terlebih dahulu divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli fisik serta 1 atlet untuk uji coba satu lawan satu yang diamati oleh 7 pelatih, 10 atlet untuk uji coba kelompok kecil, 15 atlet untuk uji coba kelompok besar. Subjek penelitian ini adalah atlet cabang beladiri taekwondo Ksatria Indonesia Taekwondo Academy. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan instrumen berupa angket. Teknik analisis data penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif persentase. Hasil dari penelitian “Pengembangan Alat Tes Kecepatan dan Power Tendangan Beladiri” dikategorikan layak digunakan sebagai alat tes kecepatan dan power tendangan dalam cabang olahraga beladiri. Hal ini dapat dilihat dari hasil penilaian ahli materi, yaitu 86,11%, ahli media 98,33%, dan ahli fisik 87,50% serta berdasarkan hasil uji coba kelompok besar atau lapangan yaitu 92,22%. Cara kerja alat tes kecepatan dan power tendangan beladiri yaitu setting software dan sensor pada samsak dan alas, menginjak sensor alas, melakukan

tendangan, sensor samsak merekam tekanan tiap tendangan, software akan mencatat waktu dan power pada setiap tendangan.

### **C. Kerangka Berpikir**

Olahraga beladiri terdiri dari dua kategori yaitu tarung dan seni. Atlet beladiri dituntut untuk menguasai komponen-komponen biomotor khususnya pada cabang olahraga Taekwondo yang harus menguasai komponen penting kekuatan, ketahanan dan kecepatan. Semuanya saling berkaitan untuk mencapai suatu gerak yang efektif dan efisien. Khususnya pada kategori seni, demi mencapai prestasi terbaik perlu ada parameter yang baku. Dewasa ini, kemajuan IPTEK sudah masuk kedalam segala bidang termasuk olahraga baik dalam bertanding maupun berlatih. Hal tersebut mampu meminimalisir adanya penilaian secara subjektif. Maka dari itu, peneliti merasa penting untuk menguasai komponen biomotor. Tidak hanya dilihat dari unsur estetika gerakan saja namun kombinasi komponen biomotor yang baik mampu menunjang prestasi atlet *poomsae*. Peneliti menimbang pentingnya komponen biomotor dalam pengembangan prestasi atlet *poomsae*. Peneliti memutuskan untuk mengembangkan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo sebagai sarana tolok ukur kemampuan komponen biomotor pada teknik tendangan tersebut. Setelah alat ini tercipta, peneliti berharap agar atlet memiliki tolok ukur dalam meningkatkan kualitas tendangan selama berlatih dan mengoptimalkan kemampuan tersebut selama bertanding.



**Gambar 6.** Kerangka Berpikir.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Desain Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) Dengan sebutan pengembangan berbasis penelitian (*Research and Development*). Dalam bukunya Sugiyono (2013:407) menjelaskan metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan mengkaji keefektifan produk tersebut. Lain halnya, untuk menghasilkan produk tertentu diperlukan analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Metode penelitian pengembangan banyak digunakan pada bidang teknologi. Dalam dunia pendidikan metode penelitian pengembangan dapat menciptakan produk baru dalam pembelajaran yang kedepannya mampu dikembangkan lagi secara rinci dan lebih baik. Dalam pengembangan dan penelitian ini fokus untuk menghasilkan produk Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan biomotor keseimbangan pada teknik tendangan poomsae.

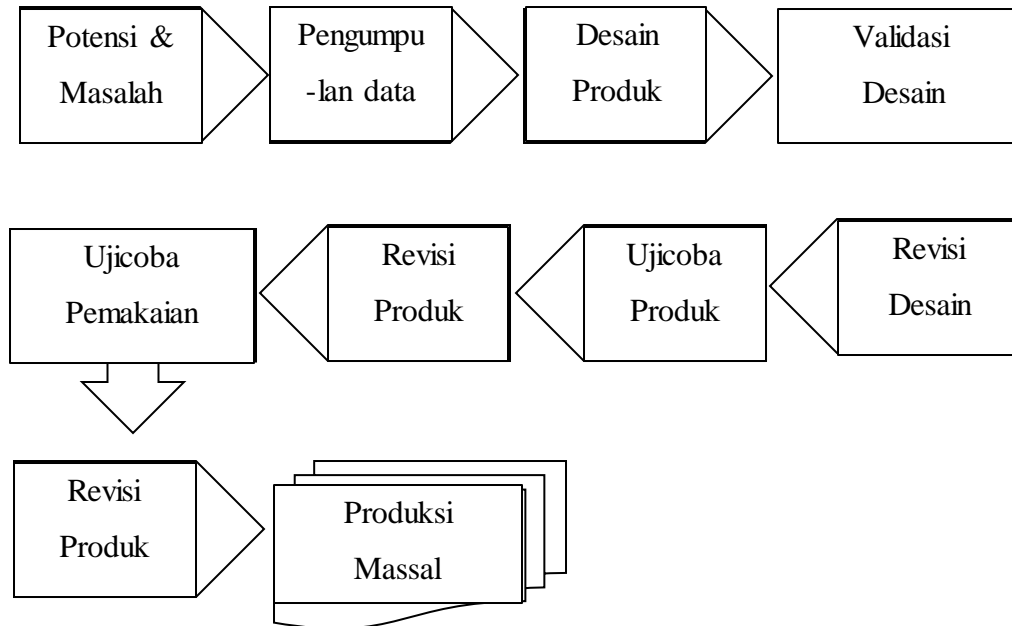
#### **B. Prosedur Pengembangan**

##### **1. Pengembangan Alat**

Pengembangan alat adalah metode yang dilakukan untuk merencanakan dan mempersiapkan secara baik dan tepat dalam mengembangkan, memproduksi, dan memvalidasi Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo. Produk akhir pengembangan dapat digunakan sebagai tolok ukur kemampuan biomotor teknik tendangan poomsae.

## 2. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo ini mengadaptasi langkah-langkah yang ditulis oleh Sugiyono (2016:298). Berikut ini alur desain penelitian.



**Gambar 7.** Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Research and Development*.

### C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R & D) oleh Sugiyono (2016: 298-300). Prosedur penelitian pengembangan ini diringkas sebagai berikut.

#### 1. Identifikasi Potensi Masalah

Penelitian dilakukan karena adanya potensi masalah. Menurut Sugiyono (2016:298) Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Dalam penelitian ini mengandung potensi masalah yang diangkat dari perkembangan IPTEK pada olahraga Taekwondo khususnya kategori *poomsae*. Hingga masa kini belum adanya pembahasan lanjut terkait tolok ukur baku biomotor

teknik yang ada pada jurus poomsae khususnya tendangan. Sehingga dilihat dari segi pelatihan, pelatih tidak memiliki data perkembangan kemampuan biomotor atlet. Kemudian dilihat dari segi pertandingan penilaian yang dilakukan tidak sepenuhnya objektif karena berpacu kepada perspektif masing-masing wasit walaupun sudah ada peraturan pertandingan. Dari masalah tersebut maka sangat penting melakukan penelitian pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo. Penelitian ini dapat digunakan sebagai tolok ukur kemampuan biomotor teknik tendangan *poomsae*.

## **2. Pengumpulan Informasi**

Meninjau dari potensi masalah, berikutnya adalah mencari informasi yang ada di lapangan. Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan selama ini, Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo belum ada dan menjadi suatu produk inovatif dan bermanfaat bagi olahraga Taekwondo khususnya kategori *poomsae*. Sehingga peneliti bermaksud mengembangkan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo.

## **3. Desain Produk**

Setelah terkumpulnya informasi dari masalah yang ada dilapangan, peneliti mulai merancang desain produk sesuai dengan potensi masalah tersebut diiringi dengan analisis materi yang menjadi acuan produk. Produk penelitian ini akan menciptakan sebuah Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo. Dalam penelitian ini desain produk adalah membuat dan menyusun alat ukur keseimbangan tendangan dirancang dan dilakukan dengan maksimal.

## **4. Validasi Produk**

Validasi produk merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak (Sugiyono 2016:302). *Content validity* yaitu validitas yang dinyatakan oleh pendapat dari para ahli. Bukti validitas (*content validity*) diperoleh dengan

melakukan kesepakatan dari para ahli (*expert judgment*), yaitu ahli materi dan ahli media yang kemudian produk akan divalidasi oleh pakar atau tenaga ahli untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari produk penelitian.

a. Ahli Materi

Ahli materi menilai materi Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo. Penilaian tersebut diharapkan akan dapat mengetahui kualitas serta keefektifan dari alat ukur keseimbangan tendangan poomsae berbasis sensor.

b. Ahli Media

Ahli Media menilai 3 aspek, yaitu: aspek fisik, desain, dan penggunaan yang ada di Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo. Penilaian tersebut diharapkan akan dapat mengetahui kualitas alat tersebut.

c. Ahli Fisik

Ahli fisik adalah dosen/pakar yang ahli dalam kondisi fisik. Validasi dilakukan untuk mengetahui apakah alat ukur ini sesuai dengan unsur-unsur fisik yang ada.

## **5. Revisi Produk**

Setelah adanya validasi oleh para ahli, maka dapat diketahui kelemahan produk Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo. Kemudian kelemahan tersebut akan dikembangkan lagi menyesuaikan kebutuhan menjadi lebih baik.

## **6. Uji Coba Produk**

Uji coba produk akan dilakukan setelah mendapat validasi dari ahli media dan ahli materi bahwa produk tersebut dikatakan layak. Uji coba produk dilakukan pada kelompok kecil dan besar. Dilakukannya uji coba produk bertujuan untuk mendapatkan informasi keefektifan dan efisiensi produk penelitian ini. Data yang diperoleh dari uji

coba digunakan sebagai acuan untuk mengetahui standar kemampuan biomotor teknik tendangan poomsae. Dengan dilakukannya uji coba ini kualitas alat yang dikembangkan benar-benar telah teruji secara empiris dan layak untuk dijadikan sebagai alat ukur berlatih yang efektif dan efisien.

## **7. Produk Akhir**

Produk Akhir dari penelitian Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo adalah yang telah divalidasi oleh para ahli dan yang telah diuji cobakan kepada atlet.

## **D. Tempat dan Waktu**

Tempat pelaksanaan pembuatan alat ukur dilakukan di rumah penulis selama 60 hari. Selanjutnya implementasi alat tes dilakukan di salah satu klub Taekwondo yaitu Pelatcab TI Kota Cirebon pada tanggal 29 Juli-14 Agustus 2021.

## **E. Subjek Uji Coba**

Dalam penelitian pengembangan ini, subyek uji coba diklasifikasikan menjadi dua yaitu sebagai berikut.

### **1. Subyek Uji Coba Ahli**

#### **a. Ahli Materi**

Dalam penelitian ini ahli materi yang dimaksud adalah dosen/pakar cabang olahraga beladiri yang berperan sebagai penentu bahwa alat ukur keseimbangan ini sudah sesuai materi dan kebenaran.

#### **b. Ahli Media**

Dalam penelitian ini ahli media adalah dosen/pakar yang bisa menangani dalam hal media pembelajaran. Validasi dilakukan dengan menggunakan angket tentang desain alat ukur keseimbangan yang diberikan kepada ahli media.

#### **c. Ahli Fisik**

Dalam penelitian ini ahli fisik adalah dosen/pakar yang biasa menangani dalam hal fisik terkait dengan kondisi fisik. Validasi dilakukan apakah alat ukur sesuai unsur-unsur fisik yang ada.

## **2. Subyek Uji Coba**

Menurut Suharsimi Arikunto (2004:84) ) *Purposive Sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan kriteria yang telah ditentukan. Subyek uji coba dalam penelitian pengembangan ini adalah Taekwondo Kota Cirebon. Uji coba tersebut dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahapan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Teknik penentuan subyek uji coba dalam penelitian pengembangan ini dengan metode *purposive sampling*.

## **F. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen dalam penelitian pengembangan ini menggunakan instrumen pengumpulan data kuesioner (angket). Menurut Sugiyono (2016:2014) kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner dapat berupa pertanyaan/pernyataan tertutup atau terbuka. Selanjutnya, Menurut Sugiyono (2012:172) jenis-jenis angket menurut bentuknya dibagi menjadi tiga, yaitu: (1) Angket pilihan ganda. (2) *Check list*. (3) Skala bertingkat (*rating scale*).

Pengumpulan data dalam penelitian pengembangan alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga taekwondo ini mengumpulkan data menggunakan angket tertutup dan terbuka. Pada halaman berikutnya disertai kolom saran. Angket tersebut diberikan kepada dosen ahli media pembelajaran, dosen ahli materi dan dosen ahli kondisi fisik, serta responden dari orang coba.

## **G. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data merupakan cara untuk mengetahui hasil penelitian yang dilakukan. Analisis data mencakup seluruh kegiatan merancang, menganalisis, menggunakan, dan menyimpulkan semua data yang dikumpulkan dalam satu

tindakan. Setelah terkumpul, data tersebut diolah. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kuantitatif, yaitu metode evaluasi yang menggunakan nilai numerik. Persentase bertujuan mengetahui status sesuatu yang dipersentasekan dan disajikan tetap berupa persentase (%).

Rumus perhitungan kelayakan menurut Sugiyono (2013:559) adalah sebagai berikut:

$$\text{Rumus: } \frac{SH}{SK}$$

Keterangan:

SH: Skor Hitung

SK: Skor Kriteria

Hasil perhitungan data dibuat dalam bentuk persentase dengan dikalikan 100%. Setelah diperoleh persentase dengan rumus tersebut, selanjutnya kelayakan alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga taekwondo dalam penelitian pengembangan ini digolongkan kedalam empat kategori kelayakan dengan menggunakan skala sebagai berikut.

**Tabel 2.**

*Kategori Persentase Kelayakan Menurut Arikunto (1993:210)*

| Skor dalam Persentase | Kategori Kelayakan         |
|-----------------------|----------------------------|
| <40%                  | Tidak Baik / Tidak Layak   |
| 40% - 55%             | Kurang Baik / Kurang Layak |
| 56% - 75%             | Cukup Baik / Cukup Layak   |
| 76% - 100%            | Baik / Layak               |

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket penilaian atau tanggapan dengan bentuk jawaban dan keterangan penilaian, yaitu. (1) Sangat tidak setuju/sangat tidak layak, (2) Tidak sesuai/tidak layak, (3) Sesuai/layak, (4) Sangat sesuai/sangat layak.

## **BAB IV**

### **HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Produk Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo**

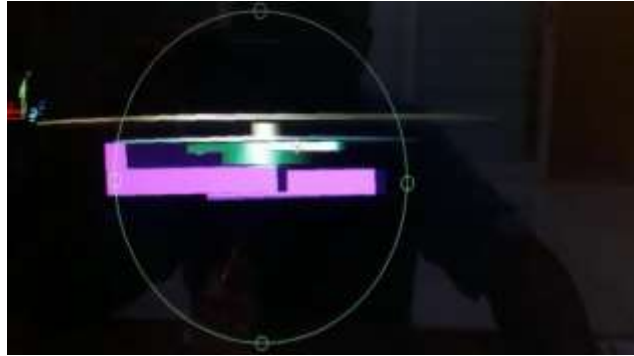
Pengembangan alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga Taekwondo berbentuk lingkaran dengan diameter 30 cm. Bahan yang digunakan pada alat ini adalah stainless dan matras. Alat ukur keseimbangan bertumpukan pada frame hollow stainless 30x30 yang bentuk dan ukurannya menyesuaikan diameter plat stainless pada lapisan atas. Kemudian dilengkapi dengan 6 ball roller sebagai modifikasi alat ukur keseimbangan. Didalam alat ukur keseimbangan ini terdapat dua *sensor loadcell*. Fungsi dari sensor tersebut adalah menangkap tekanan yang dihasilkan dari tumpuan kuda-kuda. Sistem kerja dari sensor tersebut menyerupai sistem kerja pada stopwatch dimana terdapat *start* dan *stop* untuk mengawali dan mengakhiri tes. Produk ini digunakan sebagai alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga Taekwondo.

#### **B. Alur Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo**

Berikut alur pengembangan alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga Taekwondo.

##### **1. Desain Alat**

Tahap desain awal merupakan awal dalam proses pengembangan produk alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo. Tahap ini bertujuan membentuk rancangan produk. Pada tahap ini peneliti dapat menentukan ukuran, bahan, dan alat pengembangan yang dibutuhkan saat proses realisasi produk tersebut.



**Gambar 8.** Desain alat ukur keseimbangan tendangan.

## **2. Kerangka Alat**

Kerangka Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo memiliki tinggi total 10cm. Diameter 30cm. Tumpuan plat stainless menggunakan frame hollow stainless ukuran 30x30 dan dilengkapi dengan 6 ball roller. Diantara plat stainless dan ball roller terdapat pillowblock sebagai penyambung antara *rotating plate* dan *frame* mesin alat.



**Gambar 9.** Rangka alat.

## **3. Matras**

Tahap matras adalah tahap pembuatan matras sebagai sasaran atau perantara. Matras berdiameter 30cm sebagai pelapis *plat stainless* yang berdiameter 30cm untuk dijadikan *rotating plate* bagian paling atas alat ukur keseimbangan tendangan.



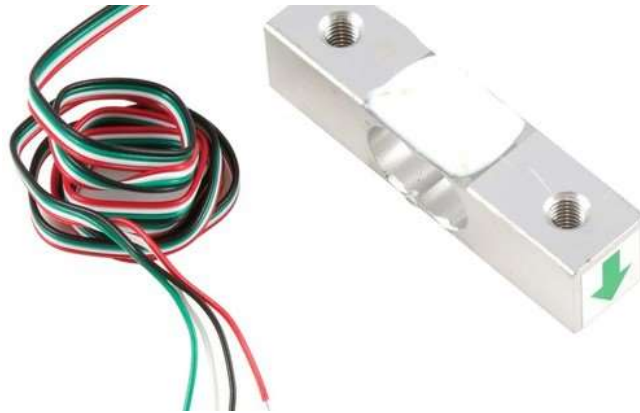
**Gambar 10.** Matras bagian depan.



**Gambar 11.** Matras bagian belakang.

#### **4. Hardware I**

Tahap Hardware I adalah tahap pemilihan sensor yang akan digunakan pada kerangka alat yaitu sensor *Load Cell* karena dirancang untuk membaca nilai tekanan.

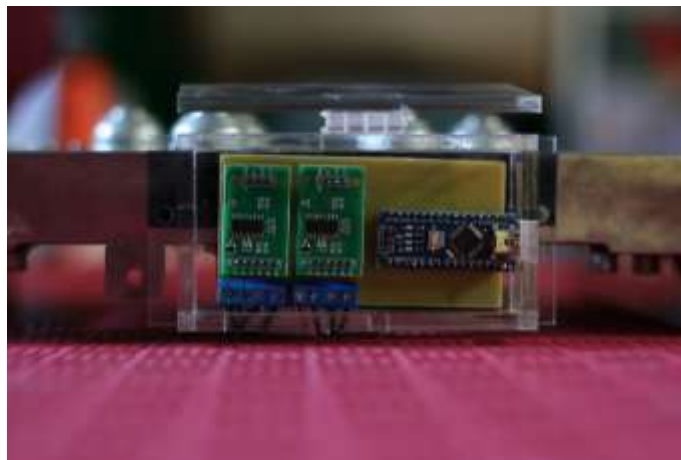


**Gambar 12.** *Sensor Load Cell.*

(Sumber : hmeftuntirta.com)

## 5. Hardware II

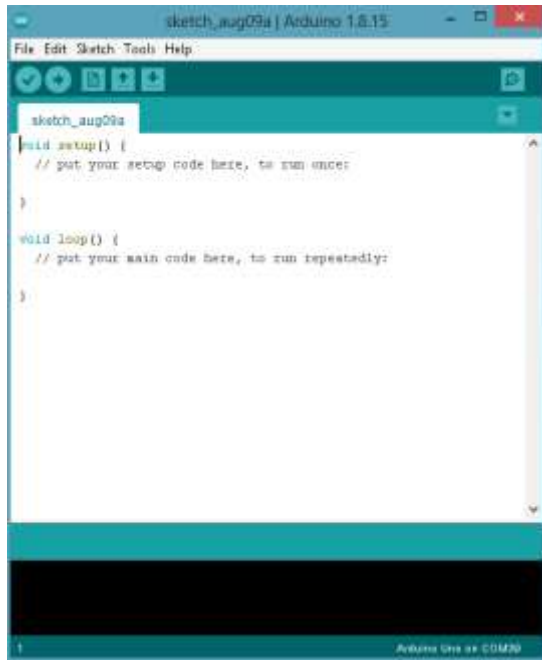
Tahap Hardware II adalah tahap penggunaan *Arduino Nano* sebagai perubah tegangan dari Board Hx711 kebentuk data yang akan dikirim ke Aplikasi *LabView*.



**Gambar 13.** *Arduino Nano dan Board Hx711 (Transmitter Load cell).*

## 6. Software I

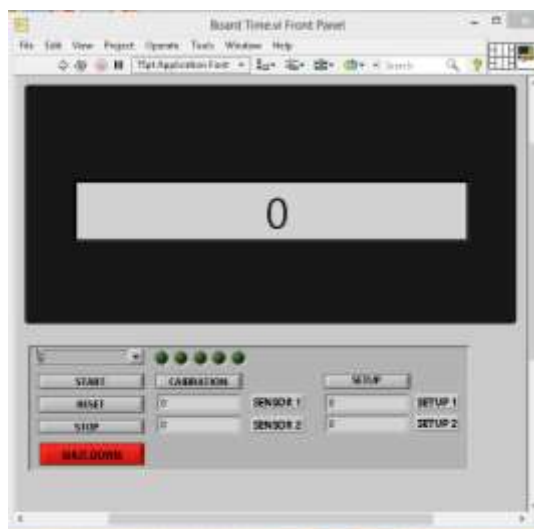
Tahap Software I adalah tahap pembuatan program komunikasi data dan pembacaan data dari *loadcell* yang sudah dirubah sinyalnya menggunakan *Board Hx711*.



**Gambar 14.** Tampilan *Arduino IDE*.

## 7. Software II

Tahap Software II adalah tahap menggunakan *LabView* sebagai HMI (*Human Machine Interface*) dan penapilan nilai dari *load cell* untuk menjalankan program *timer*, *calibration* dan *setup* di *LabView*.

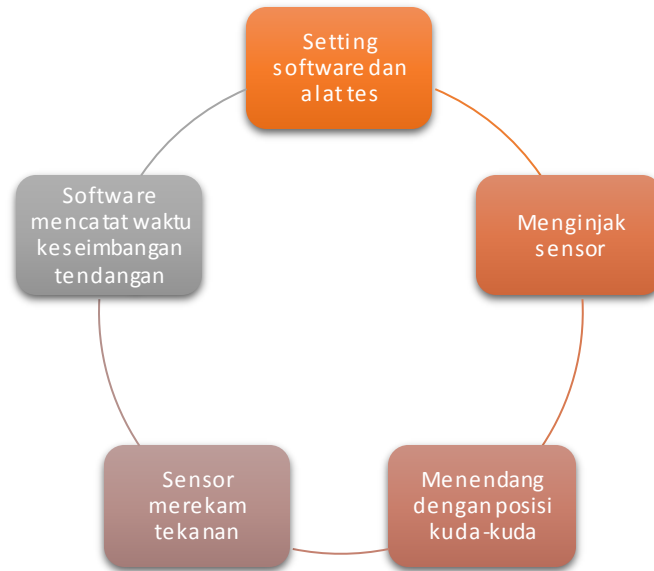


**Gambar 15.** Tampilan *Software LabView*.

### **C. Cara Kerja Alat**

Alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga Taekwondo memiliki prinsip kerja yang hampir sama dengan menggunakan *stopwatch* pada unsur ketahanannya, sedangkan keseimbangan mendapatkan data dari sensor beban (*Load Cell*). Alat ini memiliki rangka yang terbuat dari *hollow stainless* serta memiliki matras berbentuk lingkaran berdiameter 30cm sebagai pelapis *plat stainless* yang menjadi bahan dasar *rotating plate*. Alat ini menggunakan software yaitu *LabView*.

Cara kerja Alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae cabang olahraga Taekwondo yaitu operator alat melakukan *setting software* dan sensor yang akan digunakan. Kemudian orang coba naik keatas alat layaknya orang melakukan pengukuran berat badan agar sensor mendeteksi beban orang coba tersebut. Ketika operator alat sudah selesai *setting software* orang coba bisa siap pada posisi kuda-kuda dengan kaki depan sebagai tumpuan tendangan diletakan diatas alat. Saat melakukan tendangan, sensor yang ada dibawah matras akan membaca nilai tekanan. Selanjutnya software Alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga Taekwondo ini akan mencatat waktu ketahanan keseimbangan tendangan.



**Gambar 16.** Cara kerja alat.

#### **D. Cara Penggunaan Alat**

Cara penggunaan Alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga Taekwondo sebagai berikut.

1. Pasang *rotating plate* ke *pillowblock* yang ada di frame



**Gambar 17.** Pemasangan *rotating plate*.

2. Rekatkan dengan kunci khusus.



**Gambar 18.** Perekatan *rotating plate*.

3. Pasang kabel penghubung ke *board* Hx711.



**Gambar 19.** Pemasangan kabel ke *board* Hx711.

4. Pasang kabel yang telah terhubung dengan *board* Hx711 ke PC.



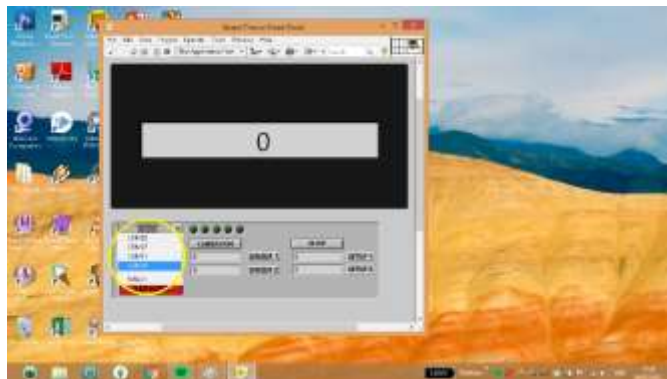
**Gambar 20.** Pemasangan kabel ke PC.

5. Buka software LabView.



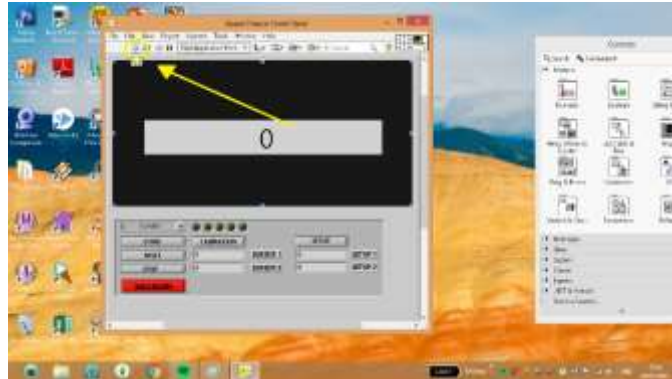
**Gambar 21.** Software LabView.

6. Cari serial USB.



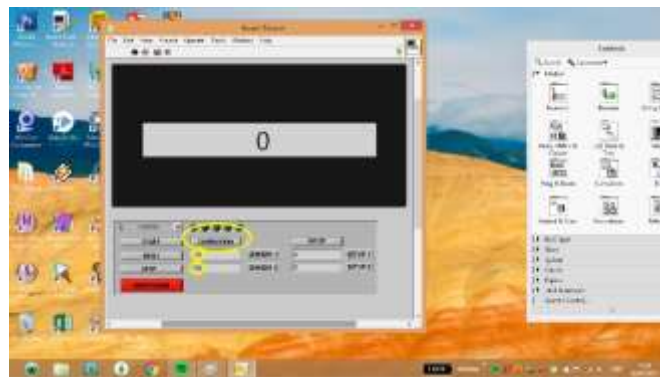
**Gambar 22.** Pencarian serial USB.

7. Tekan tombol *run* pada *bar* atas untuk mengaktifkan *software*.



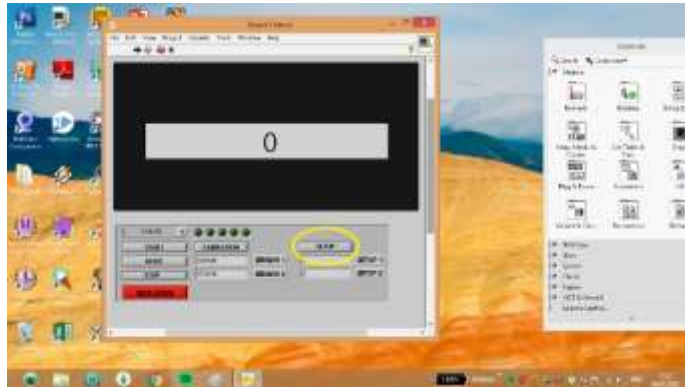
**Gambar 23.** Tekan tombol *run*.

8. Jika kolom sensor 1 dan sensor 2 bagian *calibration* mulai bekerja, selanjutnya tekan tombol *calibration* untuk menetralkan tekanan yang terdeteksi oleh sensor.



**Gambar 24.** Tekan tombol *calibration*.

9. Setelah angka yang tertera pada kolom sensor 1 dan sensor 2 mulai turun atau nol, orang coba naik keatas alat layaknya orang mengukur berat badan dimesin timbangan. Ketika orang coba tepat diatas alat dan angka pada kolom sensor 1 dan sensor 2 bagian *set up* mulai bertambah lalu tekan tombol *set up* untuk mengunci data beban orang coba.

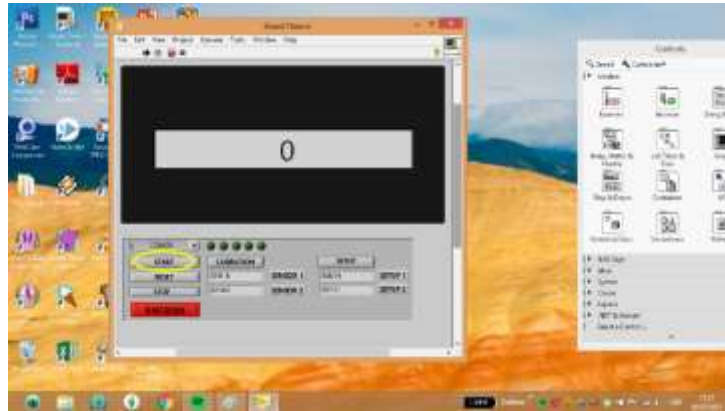


**Gambar 25.** Tekan tombol *set up*.



**Gambar 26.** Orang coba naik keatas alat.

10. Setelah mengunci data beban, orang coba bisa turun dari alat. Tekan tombol *start* untuk memulai program. Orang coba bersiap menendang dengan posisi awal kuda-kuda *ap kubi*. Posisikan telapak kaki kanan atau kiri didepan sebagai tumpuan menendang diatas alat dan telapak kaki serta bagian tungkai lainnya tetap dengan posisi layaknya kuda-kuda normal.



**Gambar 27.** Tekan tombol *start*.



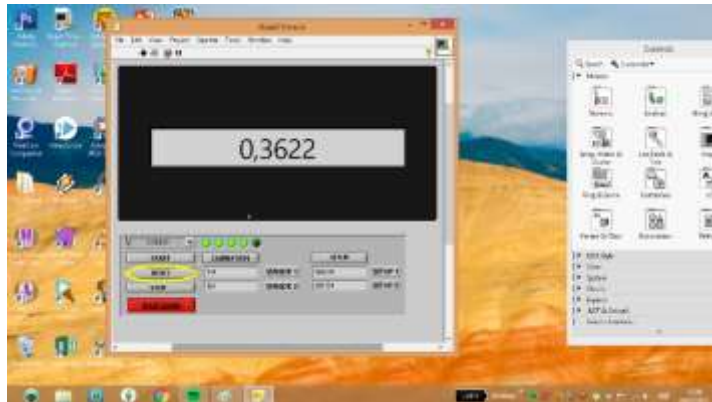
**Gambar 28.** Orang coba dalam posisi siap menendang

11. Dengan aba-aba operator alat, orang coba mulai menendang. Sensor merekan nilai tekanan dan *timer* mulai bekerja. *Timer* akan mati ketika tekanan tidak ada.



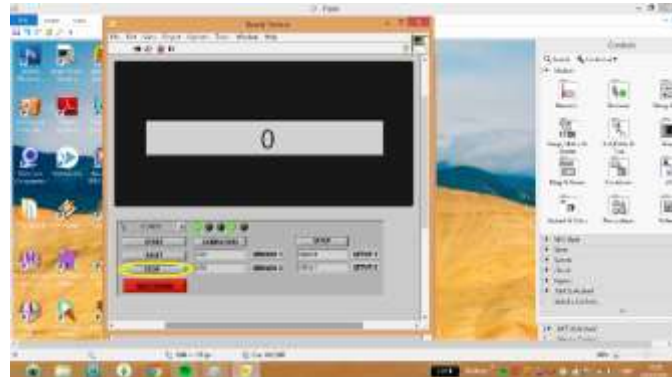
**Gambar 29.** Orang coba dalam posisi menendang

12. Tekan tombol reset untuk melakukan tes baru dengan orang coba yang sama.



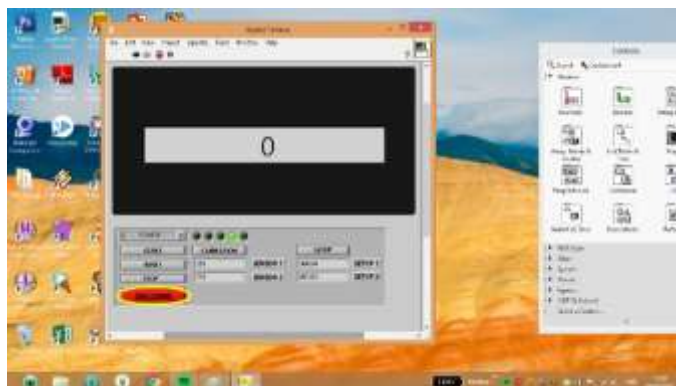
**Gambar 30.** Tekan tombol *reset*.

13. Untuk melakukan tes baru dengan orang coba yang berbeda, maka tekan tombol *stop* untuk menyetel ulang program. Kemudian kembali lakukan urutan cara penggunaan alat dari langkah ke-9.



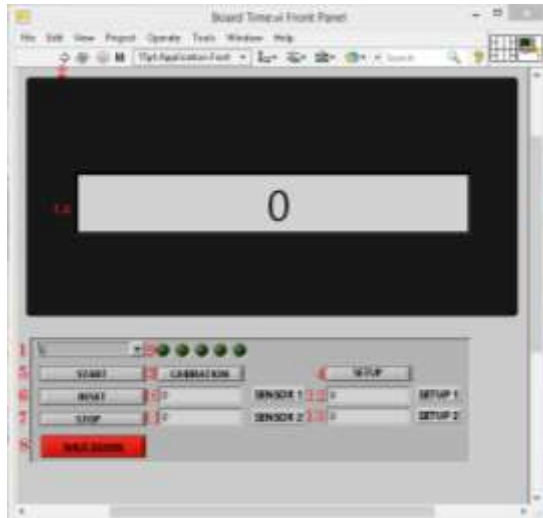
**Gambar 31.** Tekan tombol *stop*.

14. Jika sudah selesai melakukan tes, tekan tombol *shut down* untuk menghentikan program.



**Gambar 32.** Tekan tombol *shut down*.

## E. Tampilan Software



**Gambar 33.** Tampilan *software*.

Keterangan:

1. untuk mencari serial USB yang akan digunakan.
2. untuk mengaktifkan *software*.
3. untuk mengkalibrasi atau menetralkan tekanan yang terdeteksi sensor.
4. untuk mengatur dan mengunci berat badan orang coba.
5. untuk memulai program.
6. untuk menghapus data timer sebelumnya.
7. untuk menyetel ulang program.
8. untuk menghentikan *software*.
9. untuk tanda *software* bekerja.
10. untuk nilai yang tertangkap sensor 1 saat terkena tekanan.
11. untuk nilai yang tertangkap sensor 2 saat terkena tekanan.
12. untuk nilai berat badan yang tertangkap sensor 1.
13. untuk nilai berat badan yang tertangkap sensor 1.
14. untuk tampilan timer.

## **F. Hasil Produk Penelitian “Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo”**

### **1. Uji Kualitas Produk**

Secara keseluruhan kerja alat bisa dikatakan baik, namun terdapat beberapa kendala yang perlu dicermati. Ketika uji coba di lapangan, orang coba dan operator menunggu dengan waktu yang cukup lama dalam menyiapkan *software*. Data yang terkirim dari alat cukup besar dan program yang dijalankan cukup berat sehingga mobilitas laptop tidak lancar seperti biasanya. Solusi untuk menghadapi masalah tersebut yaitu bisa dengan menggunakan laptop yang masih menyisakan banyak *space* memori dan juga bisa membersihkan data laptop terlebih dahulu.

### **2. Hasil Pengujian Produk**

Setelah model alat selesai dirancang dan dibuat, langkah berikutnya adalah pengujian. Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu uji fungsional dan uji pengukuran.

#### **a. Uji Fungsional**

Uji fungsional dilakukan dengan validasi oleh para ahli. Pengembangan alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga Taekwondo divalidasi oleh para ahli dibidangnya, yaitu seorang ahli materi, ahli media, dan ahli fisik. Uji fungsional ini menguji model dari alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae pada cabang olahraga Taekwondo. Tinjauan para ahli menghasilkan data sebagai berikut.

#### **1) Validasi Ahli Materi**

Ahli materi yang menjadi validator dalam penelitian pengembangan ini adalah Okky Indera Pamungkas. Beliau adalah seorang dosen Kepelatihan Taekwondo, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta. Peneliti memilih beliau

sebagai ahli materi karena kompetensinya di bidang olahraga cabang Taekwondo sangat memadai.

Pengambilan data dari ahli materi diperoleh dengan cara memperlihatkan model produk “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” beserta lembaran penilaian yang berupa kuesioner atau angket.

**Tabel 3.**

*Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi “Pengembangan Alat Tes Kecepatan dan Power Tendangan Beladiri”*

| No | Pernyataan   | Penilaian |   |   |   | Keterangan |
|----|--|-----------|---|---|---|------------|
|    |  | 1         | 2 | 3 | 4 |            |
| 1  | Materi yang ditampilkan “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo” mudah dipahami oleh pengguna. |           |   |   | ✓ |            |
| 2  | Penulisan bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna sehingga alat tersebut mudah digunakan.   |           |   | ✓ |   |            |
| 3  | Penilaian terhadap kualitas tendangan pada alat ukur keseimbangan dapat dilakukan secara objektif dan valid.                                   |           |   | ✓ |   |            |
| 4  | Alat ukur mudah dioperasikan.  |           |   |   | ✓ |            |
| 5  | Alat Ukur Keseimbangan sebagai alat penunjang dalam peningkatan  |           |   | ✓ |   |            |

|   |  |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|--|---|--|
|   | <i>kemampuan biomotor keseimbangan pada teknik tendangan khususnya kategori Pommsae dapat digunakan sebagai alat latihan sebelum mengikuti pertandingan.</i> |  |  |  |   |  |
| 6 | <i>Rancangan alat sudah dibuat seefektif dan efisien mungkin.</i>  |  |  |  | ✓ |  |

**Pertanyaan:**

- a) Apakah Media “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” ini sudah layak disebut sebagai alat bantu latihan?

Jawaban: Layak, karena alat ukur ini merupakan inovasi dalam dunia olahraga khususnya cabang olahraga Taekwondo

- b) Apakah media Media “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” ini sudah Layak diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban: Layak

**Saran:** Kedepan perlu dikembangkan untuk menyempurnakan lagi baik dari *software* dan *hardware*

**Tabel 4.**

*Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo”*

| <i>No</i> | <i>Aspek yang Dinilai</i>   | <i>Skor Diperoleh</i> | <i>Skor Maks</i> | <i>Presentase (%)</i> | <i>Kategori</i> |
|-----------|-----------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| 1         | <i>Kelayakan isi materi</i> | 7                     | 8                | 87,50                 | <i>Layak</i>    |

|                   |                    |    |    |       |              |
|-------------------|--------------------|----|----|-------|--------------|
| 2                 | <i>Desain alat</i> | 14 | 16 | 87,50 | <i>Layak</i> |
| <i>Skor total</i> |                    | 21 | 24 | 87,50 | <i>Layak</i> |

Pada validasi ini presentase yang didapat dari kelayakan isi materi sebesar 87,50 %, dari desain alat sebesar 87,50 %, dan dari skor total didapat 87,50 %. Maka dari itu dari aspek kelayakan materi dari model Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo mendapatkan kategori “layak”.

## 2) Validasi Ahli Media

Ahli media yang menjadi validator dalam penelitian pengembangan ini adalah Arnov Mercury Goeci. Beliau adalah seorang *Preventive maintenance spray drier* di PT. Sarihusada Generasi Mahardika. Peneliti memilih beliau sebagai ahli media karena kompetensinya di bidang media dan teknologi.

Pengambilan data dari ahli media diperoleh dengan cara memperlihatkan model produk “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” beserta lembaran penilaian yang berupa kuesioner atau angket.

**Tabel 5.**

*Hasil Penilaian Validasi Ahli Media “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo”*

| <i>No</i> | <i>Pernyataan</i>                   | <i>Penilaian</i> |          |          |          | <i>Keterangan</i> |
|-----------|-------------------------------------|------------------|----------|----------|----------|-------------------|
|           |                                     | <i>1</i>         | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |                   |
| <i>I</i>  | <i>Aspek Fisik</i>                  |                  |          |          |          |                   |
| <i>1</i>  | <i>Frame hollow stainless 30x30</i> |                  |          | ✓        |          |                   |
| <i>2</i>  | <i>Ball roller</i>                  |                  |          |          | ✓        |                   |
| <i>3</i>  | <i>Pillowblock</i>                  |                  |          |          | ✓        |                   |

| No         | Pernyataan   | Penilaian |   |   |   | Keterangan |
|------------|--|-----------|---|---|---|------------|
|            |  | 1         | 2 | 3 | 4 |            |
| 4          | Shaft Stainless  |           |   |   | ✓ |            |
| 5.         | Matras bundar diameter 30cm  |           |   |   | ✓ |            |
| 6.         | Plat stainless diameter 30cm & 20cm  |           |   |   | ✓ |            |
| <b>II</b>  | <b>Aspek Desain</b>  |           |   |   |   |            |
| <b>A</b>   | <b>Isi</b>   |           |   |   |   |            |
| 7          | Ukuran alat ukur   |           |   | ✓ |   |            |
| 8          | Penataan desain alat   |           |   |   | ✓ |            |
| 9          | Ukuran rangka  |           |   |   | ✓ |            |
| 10         | Warna rangka   |           |   | ✓ |   |            |
| <b>B</b>   | <b>Tulisan</b>   |           |   |   |   |            |
| 11         | Ukuran tulisan pada buku panduan   |           |   |   | ✓ |            |
| 12         | Tata tulis pada buku panduan   |           |   |   | ✓ |            |
| <b>C</b>   | <b>Warna</b>   |           |   |   |   |            |
| 13         | Warna alat   |           |   |   | ✓ |            |
| 14         | Contoh panduan pada buku panduan   |           |   |   | ✓ |            |
| <b>III</b> | <b>Aspek Penggunaan</b>  |           |   |   |   |            |
| 15         | Memberi keefektifan pengguna   |           |   |   | ✓ |            |
| 16         | Tes lebih valid  |           |   |   | ✓ |            |
| 17         | Membantu pelatih mendapatkan data yang valid pada pengukuran biomotor keseimbangan |           |   |   | ✓ |            |

**Pertanyaan:**

- a) Apakah media ” Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” sudah layak disebut alat tes?

Jawaban: Layak

- b) Apakah media ”Pengembangan Alat Tes Kecepatan dan *Power* Tendangan Beladiri” sudah layak diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban: Layak

**Saran:** Bisa menggunakan tipe sensor dan komunikasi berbeda.

**Tabel 6.**

*Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Media “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo”*

| <i>No.</i>        | <i>Aspek yang Dinilai</i> | <i>Skor Diperoleh</i> | <i>Skor Maks</i> | <i>Presentase (%)</i> | <i>Kategori</i> |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| <i>1</i>          | <i>Kelayakan fisik</i>    | <i>23</i>             | <i>24</i>        | <i>95,83</i>          | <i>Layak</i>    |
| <i>2</i>          | <i>Kelayakan desain</i>   | <i>42</i>             | <i>44</i>        | <i>95,45</i>          | <i>Layak</i>    |
| <i>Skor total</i> |                           | <i>65</i>             | <i>68</i>        | <i>95,58</i>          | <i>Layak</i>    |

Pada validasi ini presentase yang didapat dari kelayakan fisik sebesar 95,83 %, dari kelayakan desain sebesar 95,45 %, dan dari skor total didapat 95,58 %. Maka dari itu dari aspek kelayakan media dari model Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo mendapatkan kategori “layak”.

**3) Validasi Fisik**

Ahli Fisik yang menjadi validator dalam penelitian pengembangan ini adalah Devi Tirtawirya. Beliau adalah seorang dosen Kepelatihan Taekwondo, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta.. Peneliti memilih beliau sebagai ahli fisik karena kompetensinya di bidang kondisi fisik olahraga sangat memadai.

Pengambilan data dari ahli materi diperoleh dengan cara memperlihatkan produk “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada

Cabang Olahraga Taekwondo” beserta lembaran penilaian yang berupa kuesioner atau angket.

**Tabel 7.**

*Hasil Penilaian Validasi Ahli Fisik “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo”*

| No | Pernyataan  | Penilaian |   |   |   | Keterangan |
|----|---|-----------|---|---|---|------------|
|    |   | 1         | 2 | 3 | 4 |            |
| 1  | Alat ukur sesuai dengan unsur keseimbangan dalam komponen biomotor  |           |   |   | ✓ |            |
| 2  | Dapat digunakan sebagai parameter tes keseimbangan  |           |   |   | ✓ |            |
| 3  | Alat tes sesuai untuk mengukur daya tahan keseimbangan teknik tendangan kategori poomsae                    |           |   |   | ✓ |            |
| 4  | Alat ukur keseimbangan ini sederhana dalam pengoperasiannya   |           |   |   | ✓ |            |
| 5  | Alat ini bisa menjadi sarana latihan meningkatkan kemampuan biomotor keseimbangan teknik tendangan poomsae. |           |   |   | ✓ |            |

**Pertanyaan:**

- a) Apakah media “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” sudah layak disebut alat tes?

Jawaban: Layak

- b) Apakah media “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” sudah layak diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban: Sudah siap diuji

**Tabel 8.**

*Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Fisik “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo”*

| <i>No</i>         | <i>Aspek yang Dinilai</i>             | <i>Skor Diperoleh</i> | <i>Skor Maks</i> | <i>Presentase (%)</i> | <i>Kategori</i> |
|-------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| 1                 | <i>Kesesuaian unsur kondisi fisik</i> | 8                     | 8                | 100,00                | <i>Layak</i>    |
| 2                 | <i>Kelayakan tes pengukuran</i>       | 12                    | 12               | 100,00                | <i>Layak</i>    |
| <i>Skor total</i> |                                       | 20                    | 20               | 100,00                | <i>Layak</i>    |

Pada validasi ini presentase yang didapat dari kesesuaian unsur kondisi fisik sebesar 100,00%, dari kelayakan tes pengukuran 100,00%, dan dari skor total didapat 100,00%. Maka dari itu dari aspek kelayakan kondisi fisik dari Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo mendapatkan kategori “layak”.

**a. Uji Coba Kelompok Kecil**

**1) Kondisi Subjek Uji Coba**

Uji coba kelompok kecil dilaksanakan oleh 7 responden dari Pelatcab TI Kota Cirebon yang merupakan atlet binaan Taekwondo Indonesia cabang Kota Cirebon dengan menggunakan teknik tendangan *ap chagi*, *dollyo chagi*, dan *yeop chagi* sebanyak satu kali tendangan. Uji coba dilakukan dalam satu kali pertemuan. Kondisi selama uji coba kelompok kecil secara keseluruhan dapat dijelaskan sebagai berikut. (a) Kondisi penjelasan pengoperasian Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae, responden atau atlet tampak antusias dan mencermati apa yang disampaikan oleh peneliti mengenai alat yang di uji cobakan. (b) Kondisi penggunaan alat Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae, responden atau atlet tampak antusias dan takjub. Tampak beberapa atlet dan pelatih bertanya mengenai spesifikasi dan kegunaan alat yang menurut mereka masih asing. (c) Kondisi saat pengisian angket responden atau atlet memperhatikan dengan cermat penjelasan mengenai tata cara pengisian

angket. Dengan penuh konsentrasi responden atau atlet mengisi angketnya dengan teliti. Uji coba kelompok kecil terlaksanakan dengan baik dan lancar.

## 2) Hasil Angket Uji Coba

Berikut hasil pengisian angket uji coba yang dilakukan oleh responden.

**Tabel 9.**

*Hasil Angket Uji Coba Kelompok Kecil Pengcab TI Kota Cirebon.*

| <i>No</i>         | <i>Aspek yang Dinilai</i>   | <i>Skor yang Diperoleh</i> | <i>Skor Maks</i> | <i>Presentase (%)</i> | <i>Kategori</i> |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| 1                 | <i>Kelayakan isi materi</i> | 47                         | 56               | 83,92                 | <i>Layak</i>    |
| 2                 | <i>Desain alat</i>          | 71                         | 84               | 84,52                 | <i>Layak</i>    |
| <i>Skor total</i> |                             | 118                        | 140              | 84,28                 | <i>Layak</i>    |

Dari data tabel angket uji coba kelompok kecil presentase yang didapat dari kelayakan isi materi sebesar 83,92 %, dari desain alat sebesar 84,52 %, dan dari skor total didapat 84,28 %. Maka dari itu dari aspek kelayakan materi mendapatkan kategori “layak”.

### **b. Uji Coba Kelompok Besar**

#### 1) Kondisi Subjek Uji Coba

Uji coba kelompok besar dilaksanakan oleh 11 responden dari Pelatcab TI Kota Cirebon yang merupakan atlet binaan Taekwondo Indonesia cabang Kota Cirebon dengan menggunakan teknik tendangan *ap chagi*, *dollyo chagi*, dan *yeop chagi* sebanyak satu kali tendangan. Uji coba dilakukan dalam satu kali pertemuan. Kondisi selama uji coba kelompok besar secara keseluruhan dapat dijelaskan sebagai berikut. (a) Kondisi penjelasan pengoperasian Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae, responden atau atlet tampak antusias dan mencermati apa yang disampaikan oleh peneliti mengenai alat yang di uji cobakan. (b) Kondisi penggunaan Alat Ukur

Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae, responden atau atlet tampak bersemangat dan takjub. Tampak beberapa atlet dan pelatih bertanya mengenai spesifikasi dan kegunaan alat yang menurut mereka masih asing. (c) Kondisi saat pengisian angket responden atau atlet memperhatikan dengan cermat penjelasan mengenai tata cara pengisian angket. Dengan penuh konsentrasi responden atau atlet mengisi angketnya dengan teliti.

## 2) Hasil Angket Uji Coba

Berikut hasil pengisian angket uji coba yang dilakukan oleh responden.

**Tabel 10.**

*Hasil Angket Uji Coba Kelompok Besar Pengcab TI Kota Cirebon.*

| <i>No.</i>        | <i>Aspek yang Dinilai</i>   | <i>Skor yang Diperoleh</i> | <i>Skor Maks</i> | <i>Presentase (%)</i> | <i>Kategori</i> |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| 1                 | <i>Kelayakan isi materi</i> | 85                         | 88               | 96,59                 | <i>Layak</i>    |
| 2                 | <i>Desain alat</i>          | 127                        | 132              | 96,21                 | <i>Layak</i>    |
| <i>Skor total</i> |                             | 332                        | 360              | 96,36                 | <i>Layak</i>    |

Dari data tabel angket uji coba kelompok besar presentase yang didapat dari kelayakan isi materi sebesar 96,59%, dari desain alat sebesar 96,36 %, dan dari skor total didapat 96,21%. Maka dari itu dari aspek kelayakan materi mendapatkan kategori “layak”.

## G. Analisis Data

Menurut data yang telah diperoleh dalam penelitian ini, analisis data hasil penelitian ini menghasilkan beberapa hal sebagai beriku: (a) Berdasarkan validasi dari ahli materi, ahli media, dan ahli fisik Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae dinyatakan masuk dalam kategori “layak” untuk diuji cobakan. Maka dari itu, diputuskan untuk melanjutkan ke tahap penelitian selanjutnya. (b) Selanjutnya, dilakukan uji coba kelompok kecil dan kelompok besar menunjukkan

hasil tes dalam kategori “Layak”. Hasil data yang diperoleh diinterpretasikan menurut kategori yang telah ditentukan. Kategori yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu untuk nilai < 40% dikategorikan tidak layak, 41-55% dikategorikan kurang layak, 56-75% dikategorikan cukup layak, dan 76-100% dikategorikan layak.

## **H. Pembahasan**

Pada awal Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo ini didesain dan diproduksi menjadi sebuah produk awal berupa Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan untuk kategori tanding poomsae. Proses pengembangan telah melalui prosedur penelitian dan pengembangan. Melalui beberapa perencanaan, produksi dan evaluasi, kemudian produk ini dikembangkan dengan bantuan seseorang yang menguasai teknik elektronika dan mekatronika. Pengembangan ini melalui berbagai tahapan yaitu tahap desain, tahap rangka alat, tahap matras, *Hardware I*, *Hardware II*, *Software I*, *Software II*. Setelah produk awal dihasilkan maka perlu dievaluasi kepada para ahli melalui validasi ahli dan perlu diuji cobakan kepada atlet. Pada tahap evaluasi dilakukan pada ahli materi, ahli media dan ahli fisik. Selanjutnya tahap penelitian dilakukan dengan uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

Sebelum masuk ke tahap validasi, peneliti melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing untuk mendapat masukan terhadap desain maupun materi produk penelitian. Dalam prosesnya peneliti mendapatkan masukan revisi pada desain alat yang mengharuskan peneliti memulai kembali proses pengembangan produk penelitian dari awal yaitu tahap desain. Validasi para ahli dilakukan setelah proses revisi pengembangan alat telah selesai dan disetujui oleh dosen pembimbing.

Dalam proses validasi ahli materi, ahli media dan ahli fisik, dilakukan dengan menggunakan *content validity* yang menurut Saifudin Azwar (2010: 42) *content validity* yaitu validitas yang didasarkan pada pendapat ahli bahwa instrument sudah layak untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Bukti validitas isi (*content*

*validity*) diperoleh dengan melakukan kesepakatan dari para ahli (*expert judgment*), yaitu ahli materi dan ahli media serta ahli fisik. Berdasarkan hasil yang diperoleh, penelitian dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya karena telah dinyatakan layak dan tidak terdapat revisi pada alat ukur ini.

Selanjutnya, penelitian telah divalidasi oleh para ahli beralih ke tahap uji coba. Uji coba dilakukan dengan dua tahap, yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

Kualitas “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” ini termasuk dalam kategori “Layak” pernyataan tersebut dibuktikan dari hasil analisis penilaian “Layak” dari ketiga ahli baik itu ahli materi, ahli media, maupun ahli fisik serta dalam penilaian uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok kecil. Responden atau atlet merasa tertarik mencoba alat ini dan bertanya-tanya tentang cara kerja dan kegunaanya, produk ini dapat disebarluaskan untuk alat bantu latihan dan tes bimotor keseimbangan teknik tendangan poomsae dalam cabang olahraga Taekwondo. Terdapat kelebihan dan kekurangan dari alat ini. Kelebihan diantaranya (1) Memberikan efisien serta efektifitas kepada pelatih pada saat memberikan tes keseimbangan teknik tendangan Poomsae. (2) Dapat membantu atlet dalam meningkatkan kualitas biomotor keseimbangan pada teknik tendangan dengan mendapatkan data yang valid dan objektif (3) Alat didesain khusus mengikuti arah kaki dan tubuh agar tidak melawan anatomi tubuh. (4) Menambah pengetahuan tentang kemajuan teknologi (5) Alat *portable*. Kekurangan diantaranya (1) Butuh space memori yang besar untuk menggunakan software alat. (2) Butuh rangka dengan bahan yang lebih kuat.

### **1. Pengujian Ahli Materi**

Hasil uji angket kepada ahli materi ini menunjukan tingkat kelayakan isi materi sebesar 87,50 %, dari desain alat sebesar 87,50 %, dan dari skor total didapat 87,50 %. Maka dari itu dari aspek kelayakan materi dari model Pengembangan Alat Ukur

Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo mendapatkan kategori “layak”.

## **2. Pengujian Ahli Media**

Hasil uji angket kepada ahli media ini menunjukan tingkat kelayakan fisik sebesar 95,83 %, dari kelayakan desain sebesar 95,45 %, dan dari skor total didapat 95,58 %. Maka dari itu dari aspek kelayakan media dari Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo mendapatkan kategori “layak”.

## **3. Pengujian Ahli Fisik**

Hasil uji angket kepada ahli fisik ini menunjukan tingkat kesesuaian unsur kondisi fisik sebesar 100,00%, dari kelayakan tes pengukuran 100,00%, dan dari skor total didapat 100,00%. Maka dari itu dari aspek kelayakan kondisi fisik dari Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo mendapatkan kategori “layak”.

## **4. Pengujian Kepada Responden atau Atlet**

### **a. Uji Coba Kelompok Kecil**

Hasil uji coba kelompok kecil presentase yang didapat dari kelayakan isi materi sebesar 83,92 %, dari desain alat sebesar 84,52 %, dan dari skor total didapat 84,28 %. Maka dari itu dari aspek kelayakan materi mendapatkan kategori “layak”.

### **b. Uji Coba Kelompok Besar**

Hasil uji coba kelompok besar presentase yang didapat dari kelayakan isi materi sebesar 96,59%, dari desain alat sebesar 96,21%, dan dari skor total didapat 96,36 %. Maka dari itu dari aspek kelayakan materi mendapatkan kategori “layak”.

## **I. Analisis Kelebihan dan Kekurangan Media**

Melalui uji coba produk maka dapat dijabarkan kelebihan dan kekurangan penelitian “Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” sebagai berikut.

1. Kelebihan alat adalah sebagai berikut. (1) Memberikan efisien serta efektifitas kepada pelatih pada saat memberikan tes keseimbangan teknik tendangan Poomsae. (2) Dapat membantu atlet dalam meningkatkan kualitas biomotor keseimbangan pada teknik tendangan dengan mendapatkan data yang valid dan objektif (3) Alat didesain khusus mengikuti arah kaki dan tubuh agar tidak melawan anatomi tubuh. (4) Menambah pengetahuan tentang kemajuan teknologi (5) Alat portable.
2. Kekurangan alat adalah sebagai berikut. (1) Butuh space memori yang besar untuk menggunakan software alat. (2) Butuh rangka dengan bahan yang lebih kuat.

#### **J. Analisis Prespektif Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo**

Sebelum adanya penelitian Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo, belum ada penelitian yang mengembangkan mengenai alat tes tersebut.

Dari hasil analisis penelitian "Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo" selama uji coba produk dapat dijabarkan sebagai berikut.

##### **1. Responden atau atlet**

- a. Responden atau atlet antusias dan tertarik dengan penelitian ini
- b. Responden atau atlet dapat terbantu dan beradaptasi dengan teknologi sensor.

##### **2. Pelatih**

- a. Pelatih akan lebih terbantu dalam mendapatkan data valid terkait kemampuan biomotor keseimbangan atlet.
- b. Memotivasi pelatih untuk mengikuti perkembangan teknologi dan mampu memanfaatkannya dengan baik

## **K. Pelaksanaan / Implementasi Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo**

Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae ini dapat digunakan sebagai media tes keseimbangan pada cabang olahraga Taekwondo dengan model tes keseimbangan yang sudah ada. Prinsip kerja dari alat ini seperti prinsip kerja stopwatch dimana terdapat *start* dan *stop* untuk memulai dan mengakhiri tes. Perbedaannya adalah terletak pada sensornya. Titik awal terletak pada sensor dibawah matras, dimana alat akan bekerja setelah kaki menekan sensor sebagai tumpuan untuk menendang dan memunculkan waktu dilayar *software*. Kemudian setelah melepas kaki tumpuan dari sensor maka waktu akan berhenti dengan otomatis dalam kata lain, sensor akan berhenti bekerja ketika tidak lagi mendapat tekanan .

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Hasil dari penelitian “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” dikategorikan layak digunakan sebagai alat ukur keseimbangan teknik tendangan poomsae dalam cabang olahraga Taekwondo. Hal ini dapat dilihat dari hasil penilaian ahli materi, yaitu 87.50 %, ahli media 95,58 %, dan ahli fisik 100,00% serta berdasarkan hasil uji coba kelompok besar atau lapangan yaitu 96,36 %.

Cara kerja Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo yaitu *setting software*, menginjak sensor, *setting software*, lalu melakukan tendangan dengan posisi kuda-kuda dan kaki depan sebagai tumpuan naik diatas alat, kemudian sensor merekam tekanan, kemudian *software* akan mencatat waktu ketahanan keseimbangan.

#### **B. Implikasi Hasil Penelitian**

Penelitian “Pengembangan A Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo” ini mempunyai beberapa implikasi secara praktis diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo ini dapat menjadi media tes yang lebih objektif.
2. Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo ini mampu menjadi sarana atlet untuk beradaptasi dengan teknologi sensor.
3. Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo ini dapat memudahkan pelatih dalam mendata dan menganalisis kemampuan bimoto atlet secara valid dan objektif.

4. Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo mampu menjadi sarana atlet agar berlatih meningkatkan kualitas bimotor.
5. Penelitian ini dapat memotivasi para pelatih untuk menambah pengetahuan tentang perkembangan teknologi khususnya pada cabang olahraga Taekwondo.
6. Penelitian ini dapat memotivasi mahasiswa untuk meneliti alat-alat olahraga dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang olahraga.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian pengembangan ini mempunyai beberapa keterbatasan dalam penelitian, di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Keterbatasan biaya penelitian.
2. Bahan rangka dan komponen alat masih kurang maksimal karena menyesuaikan pendanaan.
3. Pembuatan desain alat yang membutuhkan waktu lama sehingga menghambat proses penelitian.

### **D. Saran**

Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo yang sudah dinyatakan layak dan tervalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli fisik ini perlu dikembangkan lagi agar menjadi lebih baik. Dengan memaksimalkan material dan komponen dengan kualitas yang lebih baik, menambahkan fitur pendukung tambahan. Menambahkan model tes tendangan yang dapat dipakai dan disesuaikan dengan alat tes ini sehingga prestasi olahraga khususnya atlet poomsae pada cabang olahraga Taekwondo dapat meningkat signifikan. Harapan lainnya adalah memotivasi para praktisi olahraga untuk mengembangkan bahkan menciptakan teknologi olahraga baru.

## Daftar Pustaka

- Anas, Sudijono. (2012). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Arikunto, Suharsimi. (1993). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2004). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmawi Zainul & Noehi Nasution. (2001). *Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.
- Awan, Hariono. (2006). *“Metode Melatih Fisik Pencak Silat”*. Yogyakarta: FIK UNY
- Azwar, Saifuddin. (2010). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bompa, Tudor O. (1994). *Theory and Methodology of Training*. Canada: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Prss.
- Djoko Pekik Irianto. (2002). *Dasar Kepelatihan*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Harsono. (1988). *Coaching dan Aspek-Aspek Psikologi Dalam Coaching*. Jakarta: CV Kesuma.
- Kravitz, Len. (2001). *Panduan Lengkap Bugar Total*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Martinus Ivan Pradana. (2018). *Pengembangan Alat Tes Kecepatan Dan Power Tendangan Beladiri*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

- Setyosari, Punaji. (2013). *Metode Penelitian & Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Sugiyono. (2012). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Alfabet.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sukadiyanto. (2002). *Pengantar Teori dan Metode Melatih Fisik*. Yogyakarta: PKO FIK UNY.
- Sukadiyanto. (2011). *Pengantar Teori dan Metode Melatih Fisik*. Bandung: Lubuk Agung.
- Suryadi, Yoyok V. (2003). *Taekwondo Poomsae Tae Geuk*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



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 : 635/UN34.16/PT.01.04/2021

28 Juli 2021

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

Yth . Pelatcab TI Kota Cirebon  
Dojang Kevin Sport, Kalijaga, Kec. Harjamukti, Kota Cirebon, Jawa Barat 45144

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

Nama : Anggie Putri Pratami  
NIM : 17602244011  
Program Studi : Pendidikan Kepeleatihan Olahraga - SI  
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)  
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae  
Cabang Olahraga Taekwondo  
Waktu Penelitian : 29 Juli - 14 Agustus 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,

Tembusan :  
1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni;  
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.  
NIP 19820815 200501 1 002

Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian.



**TAEKWONDO INDONESIA**  
**( JAWA BARAT )**

**PENGURUS CABANG KOTA CIREBON**

Sekretariat : Jl.Taman Asri Blok A2 No 14 RT.01/13 Kalijaga Harjamukti Kota Cirebon ☎0818233023

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 170/ TI - KC / 2021

**Yang bertandatangan dibawah ini :**

Nama : Estu Niara Syamiya, SE. M.Pd  
No. Register DAN : 05293991  
Jabatan : Ketua Umum  
Organisasi : Pengcab TI Kota Cirebon  
Alamat : Dojang Kevin Sport, Kalijaga, Kecamatan Harjamukti, Kota Cirebon,  
Jawa Barat

**Dengan ini menyatakan bahwa :**

Nama : Anggie Putri Pratami  
NIM : 17602244011  
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Fakultas/Instansi : Fakultas Ilmu Keolahragaan/Universitas Negeri Yogyakarta  
Alamat Instansi : Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta  
Alamat Rumah : Jl. Sisingamangaraja Gg. Blanak Dalam No. 2015 Pesisir Selatan,  
Panjuran, Lemahwungkuk, Kota Cirebon, Jawa Barat.

Saudari tersebut diatas benar-benar telah melakukan penelitian di Pelatcab TI Kota Cirebon dari tanggal 29 Juli s/d 14 Agustus 2021 untuk penelitian skripsi dengan judul "Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo".

Demikian surat keterangan ini dibuat semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Hormat kami,

Pengcab Taekwondo Indonesia (TI)  
Kota Cirebon

**ESTU NIARA SYAMIYA, S.E., M.Pd**  
Ketua

### Lampiran 3. Instrumen Penilaian Ahli Materi.

#### INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK AHLI MATERI

**Judul** : Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan  
Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo

**Materi** : Alat Ukur Keseimbangan

#### Identitas Ahli Materi

**Nama** : Okky Indera Pamungkas, M.Or

**Jenis Kelamin** : Laki-laki

**Pekerjaan** : Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri  
Yogyakarta

#### Petunjuk Penilaian Instrumen :

- a. Berilah tanda check list (√) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pernyataan.
- b. Berilah komentar, pendapat atau saran pada kolom yang sudah tersedia.
- c. Keterangan penilaian :
  1. Sangat tidak setuju / Sangat tidak layak (STS)
  2. Tidak sesuai / Tidak layak (TS)
  3. Sesuai / Layak (S)
  4. Sangat Sesuai / Sangat layak (SS)

Berilah tanda *check list* (✓) dan komentar atau saran pada kolom penilaian dan kolom keterangan yang tersedia!

| NO | Aspek yang dinilai  | Penilaian |   |   |   | Keterangan |
|----|---|-----------|---|---|---|------------|
|    |   | 1         | 2 | 3 | 4 |            |
| 1  | Materi yang ditampilkan "Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo" mudah dipahami oleh pengguna.  |           |   |   | ✓ |            |
| 2  | Penulisan bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna sehingga alat tersebut mudah digunakan.  |           |   | ✓ |   |            |
| 3  | Penilaian terhadap kualitas tendangan pada alat ukur keseimbangan dapat dilakukan secara obyektif dan valid.  |           |   | ✓ |   |            |
| 4  | Alat ukur mudah dioperasikan.   |           |   |   | ✓ |            |
| 5  | Alat Ukur Keseimbangan sebagai alat penunjang dalam peningkatan kemampuan biomotor keseimbangan pada teknik tendangan khususnya kategori Poomsae dapat digunakan sebagai alat latihan sebelum mengikuti pertandingan. |           |   | ✓ |   |            |
| 6  | Rancangan alat sudah dibuat seefektif dan efisien mungkin.  |           |   |   | ✓ |            |

**Pertanyaan :**

1. Apakah Media "Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo" ini sudah layak disebut sebagai alat bantu latihan?

**Jawaban :**

Layak, karena alat ukur ini merupakan inovasi dalam dunia olahraga khususnya cabang olahraga taekwondo

2. Apakah Media "Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo" ini sudah Layak diuji cobakan tanpa revisi?

**Jawaban :**

Layak

**Saran :**

Kedepan perlu dikembangkan untuk penyempurnaan lagi baik dari software dan hardware

Yogyakarta, 11 Agustus 2021

Ahli Materi



Okky Indera Pamungkas, M.Or

NIP. 199119162019031013

#### Lampiran 4. Instrumen Penilaian Ahli Media.

##### **INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK AHLI MEDIA**

**Judul** : Pengembangan Alat Ukur Kescimbangan Teknik Tendangan

**Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo**

**Materi** : Alat Ukur Kescimbangan

##### **Identitas Ahli Media**

**Nama** : Arnov Mercury Gocci

**Jenis Kelamin** : Laki-laki

**Pekerjaan** : *Preventive Maintenance Spray Drier*

##### **Petunjuk Penilaian Instrumen :**

- a. Berilah tanda check list (√) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pernyataan.
- b. Berilah komentar, pendapat atau saran pada kolom yang sudah tersedia.
- c. Keterangan penilaian :
  1. Sangat tidak setuju / Sangat tidak layak (STS)
  2. Tidak sesuai / Tidak layak (TS)
  3. Sesuai / Layak (S)
  4. Sangat Sesuai / Sangat layak (SS)

Berilah tanda *check list* (✓) dan komentar atau saran pada kolom penilaian dan kolom keterangan yang tersedia!

| No        | Pernyataan                                       | Penilaian |   |   |   | Keterangan |
|-----------|--|-----------|---|---|---|------------|
|           |  | 1         | 2 | 3 | 4 |            |
| <b>I</b>  | <b>Aspek Fisik</b>                               |           |   |   |   |            |
| 1         | <i>Frame hollow stainless 30x30</i>              |           |   | ✓ |   |            |
| 2         | <i>Ball roller</i>                               |           |   |   | ✓ |            |
| 3         | <i>Pillowblock</i>                               |           |   |   | ✓ |            |
| 4         | <i>Shaft Stanless</i>                            |           |   |   | ✓ |            |
| 5         | <i>Matras bundar diameter 30 cm</i>              |           |   |   | ✓ |            |
| 6         | <i>Plat stainless diameter 30 cm &amp; 20 cm</i> |           |   |   | ✓ |            |
| <b>II</b> | <b>Aspek Desain</b>                              |           |   |   |   |            |
| <b>A.</b> | <b>Isi</b>                                       |           |   |   |   |            |
| 7         | Ukuran alat ukur                                 |           |   | ✓ |   |            |
| 8         | Penataan alat desain                             |           |   |   | ✓ |            |
| 9         | Ukuran rangka                                    |           |   |   | ✓ |            |
| 10        | Warna rangka                                     |           |   | ✓ |   |            |
| <b>B</b>  | <b>Tulisan</b>                                   |           |   |   |   |            |
| 11        | Ukuran tulisan pada buku panduan                 |           |   |   | ✓ |            |
| 12        | Tata tulis pada buku panduan                     |           |   |   | ✓ |            |
| <b>C</b>  | <b>Warna</b>                                     |           |   |   |   |            |

|            |  |  |  |  |   |
|------------|--|--|--|--|---|
| 13         | Warna rangka alat  |  |  |  | ✓ |
| 14         | Contoh panduan pada buku panduan   |  |  |  | ✓ |
| <b>III</b> | <b>Aspek penggunaan</b>  |  |  |  |   |
| 15         | Memberi keefektifan pengguna   |  |  |  | ✓ |
| 16         | Tes lebih valid  |  |  |  | ✓ |
| 17         | Membantu pelatih untuk mendapatkan data yang valid pada pengukuran biomotor keseimbangan |  |  |  | ✓ |

**Pertanyaan :**

1. Apakah Media "Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo" ini sudah layak disebut sebagai alat bantu latihan?

**Jawaban :**

*Sudah*  
 .....  
 .....

2. Apakah Media "Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo" ini sudah Layak diuji cobakan tanpa revisi?

**Jawaban :**

Tidak ada.

**Saran :**

hisa menggunakan tipe sensor berbeda dan komunikasi  
berbeda

Yogyakarta, 27 Juni 2021

Ahli Media



Arnov Mercury Goeci

Lampiran 5. Instrumen Penilaian Ahli Fisik.

**INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK AHLI FISIK**

**Judul** : Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan  
Poomsae Pada Cabang Olahraga Taekwondo

**Materi** : Alat Ukur Keseimbangan

**Identitas Ahli Materi**

**Nama** : Dr. Devi Tirtawirya, M. Or.

**Jenis Kelamin** : Laki-laki

**Pekerjaan** : Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri  
Yogyakarta

**Petunjuk Penilaian Instrumen :**

- a. Berilah tanda check list (√) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pernyataan.
- b. Berilah komentar, pendapat atau saran pada kolom yang sudah tersedia.
- c. Keterangan penilaian :
  1. Sangat tidak setuju / Sangat tidak layak (STS)
  2. Tidak sesuai / Tidak layak (TS)
  3. Sesuai / Layak (S)
  4. Sangat Sesuai / Sangat layak (SS)

Berilah tanda *check list* (✓) dan komentar atau saran pada kolom penilaian dan kolom keterangan yang tersedia!

| NO | Aspek yang dinilai  | Penilaian |   |   |   | Keterangan |
|----|---|-----------|---|---|---|------------|
|    |   | 1         | 2 | 3 | 4 |            |
| 1  | Alat ukur sesuai dengan unsur keseimbangan dalam komponen biomotor  |           |   |   | ✓ |            |
| 2  | Dapat digunakan sebagai parameter tes keseimbangan  |           |   |   | ✓ |            |
| 3  | Alat tes sesuai untuk mengukur daya tahan keseimbangan teknik tendangan kategori Poomsae.                   |           |   |   | ✓ |            |
| 4  | Alat tes keseimbangan ini sederhana dalam pengoperasiannya.   |           |   |   | ✓ |            |
| 5  | Alat ini bisa menjadi sarana latihan meningkatkan kemampuan biomotor keseimbangan teknik tendangan poomsae. |           |   |   | ✓ |            |

Pertanyaan :

1. Apakah Media “Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo” ini sudah layak disebut sebagai alat bantu latihan?

Jawaban :

Jayati

2. Apakah Media "Pengembangan Alat Ukur Keseimbangan Teknik Tendangan Poomsae Cabang Olahraga Taekwondo" ini sudah Layak diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban :

Sudah siap diuji

Saran :

Yogyakarta, 27 Juni 2021

Ahli Fisik



Dr. Devi Tirtawirya, M. Or.

NIP. 197408292003121002

Lampiran Dokumentasi.



Langkah awal mendeteksi beban.



Posisi kuda-kuda siap menendang.



Posisi menendang.



Pengisian angket pada Uji coba kelompok kecil.



Pengujian alat pada Uji coba kelompok besar.