

LAMPIRAN 1

1. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 12943 /UN34.17/LT/2018

2 November 2018

Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SMP N 3 Depok
Sopalan, Maguwoharjo, Depok, Sleman

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : ARDHANA PURNAMA PUTRA
NIM : 16711251027
Program Studi : Ilmu Keolahragaan
Konsentrasi : POR

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : November s.d Desember 2018
Lokasi/Objek : SMP N 3 Depok
Judul Penelitian : Pengembangan Alat Smart Flexibility untuk Mengukur Kelentukan Berbasis Digital
Pembimbing : Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.
NIP 19600410 198503 1 002

2. Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 3 DEPOK
Sopalan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta 55282
Telepon (0274) 885664, Faksimile (0274) 885664
Website: www.smpn3depok-sleman.sch.id, E-mail: smpn3depokjogja@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
No : 423.4/233

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Depok Sleman, menerangkan bahwa :

Nama : ARDHANA PURNAMA PUTRA
No. Mahasiswa : 16711251027
Perguruan Tinggi : UNY
Program : S2

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMP Negeri 3 Depok pada bulan November dengan judul : **“Pengembangan Alat Smart Flexibility Untuk Mengukur Kelentukan Berbasis Digital”**.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 10 Desember 2018
Kepala Sekolah


DARTO, S.Pd.
Pembina, IV/a
NIP.19701215 199702 1 001

3. Surat Izin Validasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 10890 /UN34.17/LT/2018

10 September 2018

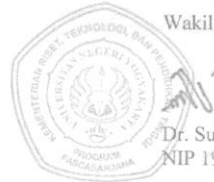
Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Dr. Or. Mansur M.S.
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator materi pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Ardhana Purnama Putra
NIM : 16711251027
Prodi : Ilmu Keolahragaan
Pembimbing : Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes.
Judul : Pengembangan Alat Smartflexibility untuk Mengukur Kelenturan Berbasis Digital

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.



Wakil Direktur I,

Dr. Sugito, M.A.
NIP 19600410 198503 1 002

4. Surat Keterangan Validasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Or. Mansur M.S.
Jabatan/Pekerjaan : Wakil Dosen Jurusan Keperawatan
Instansi Asal : FIK UNY

Menyatakan bahwa media pembelajaran dengan judul:

Pengembangan Alat Smartflexibility untuk Mengukur Kelenturan Berbasis Digital
dari mahasiswa:

Nama : Ardhana Purnama Putra
Program Studi : Ilmu Keolahragaan
NIM : 16711251027

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Menambok tenda 0 pada diagonal telapak kaki testi,
dan membuat Numerik dari 0 (No) kearah testi (minus 2cm).
2. Menambah spesifikasi alat, Berat alat, Zila,
Ac/DC Prosedur penggunaan.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19 Oktober 2018

Validator,

A. Or. Mansur M.S.

*) coret yang tidak perlu

5. Surat Keterangan Validasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DR. ENDANG RINI, S. M. S.
Jabatan/Pekerjaan : DOSEN
Instansi Asal : FK UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Pengembangan Alat Smartflexibility untuk Mengukur Kelenturan Berbasis Digital
dari mahasiswa:

Nama : Ardhana Purnama Putra
Program Studi : Ilmu Keolahragaan
NIM : 16711251027

(sudah siap/belum siap) * dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1. ~~Tahan~~ *Demam* Kalau Bisa Kembali
ke titik start
2. ~~Kelebihan Dan Kekurangan~~
~~Alat Smart Flexibility Digital~~ *di Manual*
Kan

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10-10-2018

Validator,

Dr. Endang Rini, S. M. S.

*) coret yang tidak perlu

LAMPIRAN 2

1. Lembar Wawancara Guru Penjas

LEMBAR WAWANCARA GURU PENJAS

Narasumber :

Tempat :

Hari/tanggal :

1. Apakah guru melakukan pengukuran kebugaran jasmani khususnya kelentukan pada peserta didik?

Jawab:

2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan guru mengalami kesulitan dalam memahami pengukuran tersebut?

Jawab:

3. Hal-hal apa yang dilakukan guru untuk mengatasi permasalahan tersebut?

Jawab:

4. Apakah guru memiliki kendala dalam pengukuran tersebut?

Jawab:

5. Jenis pengukuran kebugaran jasmani seperti apakah yang guru perlukan untuk menunjang kegiatan pembelajaran olahraga tersebut?

Jawab:

6. Adakah saran dan masukan guru terkait pengukuran kebugaran jasmani yang akan dikembangkan?

Jawab:

LAMPIRAN 3

1. Lembar Validasi

LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN ALAT *SMART FLEXIBILITY* UNTUK MENGUKUR KELENTUKAN BERBASIS DIGITAL

OLEH AHLI MATERI

Materi : Alat *smart flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital
Sasaran Alat : Siswa usia anak-anak sampai dewasa dan atlet
Validator :
Unit Kerja :
Tanggal Validasi :

Petunjuk pengisian:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli alat dalam alat untuk mengukur kelentukan berbasis digital.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas alat *smart flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* “✓” pada kolom 1,2,3,4 atau 5 untuk setiap pernyataan yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No	Indikator	1	2	3	4	5
1.	Kejelasan Materi				✓	
2.	Urutan Materi					✓

Keterangan skala:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

4. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon untuk dituliskan pada lembar yang telah disediakan. Apabila lembar yang disediakan tidak mencukupi, mohon untuk dituliskan pada lembar tambahan yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

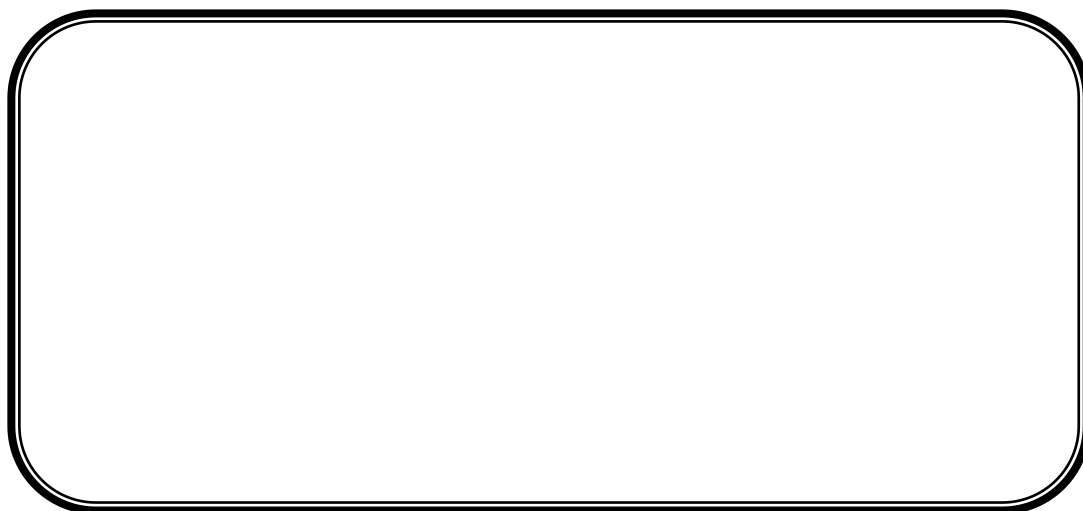
A. Alat *Smart Flexibility* Untuk Mengukur Kelentukan Berbasis Digital

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kejelasan sasaran penggunaan dari alat <i>smart flexibility</i> untuk mengukur kelentukan berbasis digital					
2.	Kejelasan indikator hasil tes yang dilakukan					
3.	Alat yang dikembangkan sesuai dengan penggunaan teknologi digital					
4.	Alat <i>smart flexibility</i> yang dikembangkan dapat membantu dan mempermudah dalam mengukur kelentukan					
5.	Alat <i>smart flexibility</i> yang dikembangkan mudah digunakan dan dibawa					
6.	Alat <i>smart flexibility</i> yang dikembangkan ekonomis					
7.	Alat <i>smart flexibility</i> yang dikembangkan lebih praktis, akurat, efektif, dan efisien					
8.	Data yang tersimpan dalam pelaksanaan tes dapat mempermudah pengolahannya					
9.	Penggunaan alat berkesempatan untuk menggunakan sendiri					
10.	Petunjuk penggunaan alat jelas					
11.	Alat mudah digunakan oleh sendiri maupun bantuan asisten					

B. Aspek Materi

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Materi mudah dipahami					
2.	Kebenaran isi materi yang disajikan					
3.	Kejelasan uraian materi					
4.	Kesesuaian karakter materi dengan alat					
5.	Kesesuaian contoh dengan materi					
6.	Materi menyajikan konsep alat ukur kelentukan secara utuh					
7.	Keluasaan materi untuk mencapai tujuan pengukuran khususnya kelentukan					
8.	Akurasi hasil pengukuran					
9.	Bisa digunakan sendiri maupun dengan bantuan asisten					
10.	Penggunaan kata pada alat mudah dipahami					
11.	Kejelasan indikator hasil tes yang dilakukan					
12.	Alat bisa digunakan untuk semua kalangan					

Komentar dan Saran Umum



Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penilaian yang telah dilakukan, maka program ini dinyatakan:

1. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak dilakukan uji coba lapangan

(mohon untuk melingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan

Bapak/Ibu)

Yogyakarta,

Validator

.....

2. Lembar Validasi

LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN ALAT *SMART FLEXIBILITY* UNTUK MENGUKUR KELENTUKAN BERBASIS DIGITAL

OLEH AHLI MEDIA

Materi : Alat *smart flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital
Sasaran Alat : Siswa usia anak-anak sampai dewasa dan atlet
Validator :
Unit Kerja :
Tanggal Validasi :

Petunjuk pengisian:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli alat dalam alat untuk mengukur kelentukan berbasis digital.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas alat *smart flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* “✓” pada kolom 1,2,3,4 atau 5 untuk setiap pernyataan yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No	Indikator	1	2	3	4	5
1.	Kejelasan Materi				✓	
2.	Urutan Materi					✓

Keterangan skala:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

4. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon untuk dituliskan pada lembar yang telah disediakan. Apabila lembar yang disediakan tidak mencukupi, mohon untuk dituliskan pada lembar tambahan yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

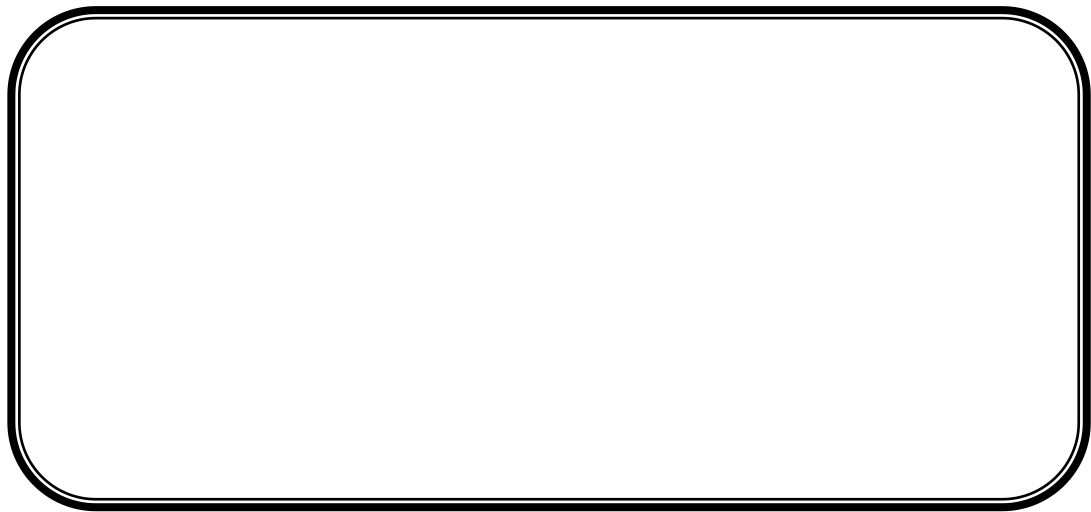
A. Aspek Media

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan dan kemasan alat smart flexybility					
2.	Teknologi yang digunakan berbasis digital					
3.	Kesesuaian jenis dan huruf pada alat smart flexybility					
4.	Kejelasan petunjuk penggunaan alat smart flexybility					
5.	Kemudahan dalam penggunaan alat smart flexybility					
6.	Kemudahan petunjuk pengoprasian					
7.	Ketepatan dan keserasian dalam penggunaan komposisi dan kombinasi warna					
8.	Bahan pada alat yang digunakan aman, murah, dan mudah didapat					
9.	Alat dapat menyimpan data tes yang sudah dilakukan dalam micro SD					
10	Besarnya micro SD untuk penyimpanan bisa disesuaikan dengan kebutuhan					
11	Kejelasan indikator dalam LED					
12	Kejelasan font dalam LED					
13	Energi baterai rechargeable					

B. Tampilan Buku

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Cover buku panduan smart flexybility					
2.	Ukuran huruf yang digunakan dalam buku panduan smart flexybility					
2.	Font yang digunakan dalam buku panduan smart flexybility					
3.	Layout dalam buku panduan smart flexybility					
4.	Kejelasan gambar dalam buku panduan smart flexybility					
5.	Pemilihan tata bahasa yang mudah dipahami					
6.	Sumber referensi					
7.	Komposisi warna					

Komentar dan Saran Umum



Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penilaian yang telah dilakukan, maka program ini dinyatakan:

1. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak dilakukan uji coba lapangan

(mohon untuk melingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Yogyakarta,

Validator

.....

3. Hasil Validasi

LEMBAR VALIDASI
PENGEMBANGAN ALAT *SMART FLEXIBILITY* UNTUK MENGUKUR
KELENTUKAN BERBASIS DIGITAL

OLEH AHLI MATERI

Materi : Alat *smart flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital
Sasaran Alat : Siswa usia anak-anak sampai dewasa dan atlet
Validator :
Unit Kerja :
Tanggal Validasi :

Petunjuk pengisian:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli alat dalam alat untuk mengukur kelentukan berbasis digital.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas alat *smart flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* "√" pada kolom 1,2,3,4 atau 5 untuk setiap pernyataan yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No	Indikator	1	2	3	4	5
1.	Kejelasan Materi				√	
2.	Urutan Materi					√

Keterangan skala:
5 = Sangat Baik
4 = Baik
3 = Cukup
2 = Kurang
1 = Sangat Kurang

4. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon untuk dituliskan pada lembar yang telah disediakan. Apabila lembar yang disediakan tidak mencukupi, mohon untuk dituliskan pada lembar tambahan yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. Alat *Smart Flexibility* Untuk Mengukur Kelentukan Berbasis Digital

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kejelasan sasaran penggunaan dari alat <i>smart flexibility</i> untuk mengukur kelentukan berbasis digital				✓	
2.	Kejelasan indikator hasil tes yang dilakukan					✓
3.	Alat yang dikembangkan sesuai dengan penggunaan teknologi digital				✓	
4.	Alat <i>smart flexibility</i> yang dikembangkan dapat membantu dan mempermudah dalam mengukur kelentukan					✓
5.	Alat <i>smart flexibility</i> yang dikembangkan mudah digunakan dan dibawa					✓
6.	Alat <i>smart flexibility</i> yang dikembangkan ekonomis					✓
7.	Alat <i>smart flexibility</i> yang dikembangkan lebih praktis, akurat, efektif, dan efisien				✓	
8.	Data yang tersimpan dalam pelaksanaan tes dapat mempermudah pengolahannya					✓
9.	Penggunaan alat berkesempatan untuk menggunakan sendiri					✓
10.	Petunjuk penggunaan alat jelas				✓	
11.	Alat mudah digunakan oleh sendiri maupun bantuan asisten					✓

B. Aspek Materi

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Materi mudah dipahami					✓
2.	Kebenaran isi materi yang disajikan				✓	
3.	Kejelasan uraian materi				✓	
4.	Kesesuaian karakter materi dengan alat					✓
5.	Kesesuaian contoh dengan materi					✓
6.	Materi menyajikan konsep alat ukur kelentukan secara utuh					✓
7.	Keluasaan materi untuk mencapai tujuan pengukuran khususnya kelentukan					✓
8.	Akurasi hasil pengukuran					✓
9.	Bisa digunakan sendiri maupun dengan bantuan asisten					✓
10.	Penggunaan kata pada alat mudah dipahami					✓
11.	Kejelasan indikator hasil tes yang dilakukan				✓	
12.	Alat bisa digunakan untuk semua kalangan					✓

Komentar dan Saran Umum



Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penilaian yang telah dilakukan, maka program ini dinyatakan:

1. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
 2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak dilakukan uji coba lapangan
- (mohon untuk melingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

☐	1
☐	2
☐	3

Disetujui oleh:

1. Sangat Baik

2. Baik

3. Cukup

4. Kurang

5. Buruk

Selamat

1. Baik

2. Cukup

3. Kurang

4. Buruk

Yogyakarta, 19 Oktober 2018

Validator


Dr. Orl. Mansur, M.S.

4. Hasil Validasi

LEMBAR VALIDASI
PENGEMBANGAN ALAT *SMART FLEXIBILITY* UNTUK MENGUKUR
KELENTUKAN BERBASIS DIGITAL

OLEH AHLI MEDIA

Materi : Alat *smart flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital
Sasaran Alat : Siswa usia anak-anak sampai dewasa dan atlet
Validator :
Unit Kerja :
Tanggal Validasi :

Petunjuk pengisian:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli alat dalam alat untuk mengukur kelentukan berbasis digital.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas alat *smart flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda *ceklist* "√" pada kolom 1,2,3,4 atau 5 untuk setiap pernyataan yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No	Indikator	1	2	3	4	5
1.	Kejelasan Materi				√	
2.	Urutan Materi					√

Keterangan skala:

5 = Sangat Baik
4 = Baik
3 = Cukup
2 = Kurang
1 = Sangat Kurang

4. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon untuk dituliskan pada lembar yang telah disediakan. Apabila lembar yang disediakan tidak mencukupi, mohon untuk dituliskan pada lembar tambahan yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. Aspek Media

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan dan kemasan alat <i>smart flexybility</i>				✓	
2.	Teknologi yang digunakan berbasis digital				✓	
3.	Kesesuaian jenis dan huruf pada alat <i>smart flexybility</i>					✓
4.	Kejelasan petunjuk penggunaan alat <i>smart flexybility</i>				✓	
5.	Kemudahan dalam penggunaan alat <i>smart flexybility</i>					✓
6.	Kemudahan petunjuk pengoprasian				✓	
7.	Ketepatan dan keserasian dalam penggunaan komposisi dan kombinasi warna					✓
8.	Bahan pada alat yang digunakan aman, murah, dan mudah didapat				✓	
9.	Alat dapat menyimpan data tes yang sudah dilakukan dalam micro SD					✓
10.	Besarnya micro SD untuk penyimpanan bisa disesuaikan dengan kebutuhan					✓
11.	Kejelasan indikator dalam LED					✓
12.	Kejelasan <i>font</i> dalam LED				✓	
13.	Energi baterai <i>rechargeable</i>			✓		

B. Tampilan Buku

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Cover buku panduan <i>smart flexybility</i>			✓		
2.	Ukuran huruf yang digunakan dalam buku panduan <i>smart flexybility</i>				✓	
2.	Font yang digunakan dalam buku panduan <i>smart flexybility</i>				✓	
3.	Layout dalam buku panduan <i>smart flexybility</i>				✓	
4.	Kejelasan gambar dalam buku panduan <i>smart flexybility</i>				✓	
5.	Pemilihan tata bahasa yang mudah dipahami			✓		
6.	Sumber referensi				✓	
7.	Komposisi warna					✓

Komentar dan Saran Umum

- 1) Lebih sempurna dalam safety, bisa kembali ke start.
- 2) Tampilkan keunggulan Alat Smart flexibility.

Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penilaian yang telah dilakukan, maka program ini dinyatakan:

1. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak dilakukan uji coba lapangan

(mohon untuk melingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Yogyakarta, 10-10-2017.

Validator


Dr. Endang Purni S.M.S.

LAMPIRAN 4

1. Data Uji Coba Skala Kecil

No	Nama	L/P	Pengambilan Data	
			I (cm)	II (cm)
1	Sampel 1	L	29,3	27
2	Sampel 2	L	34,4	33,7
3	Sampel 3	L	31,4	31
4	Sampel 4	L	27,6	29,8
5	Sampel 5	L	29,3	31,2
6	Sampel 6	L	36,2	31,2
7	Sampel 7	L	21,4	17,7
8	Sampel 8	L	29,2	29,6
9	Sampel 9	L	28,2	26,3
10	Sampel 10	L	32,7	30,9
11	Sampel 11	L	28,5	30,3
12	Sampel 12	L	34,6	35,8
13	Sampel 13	L	31,1	37,4
Jumlah			393,9	391,9
Tertinggi			36,2	37,4
Terendah			21,4	17,7
Rata-rata			30,3	30,1

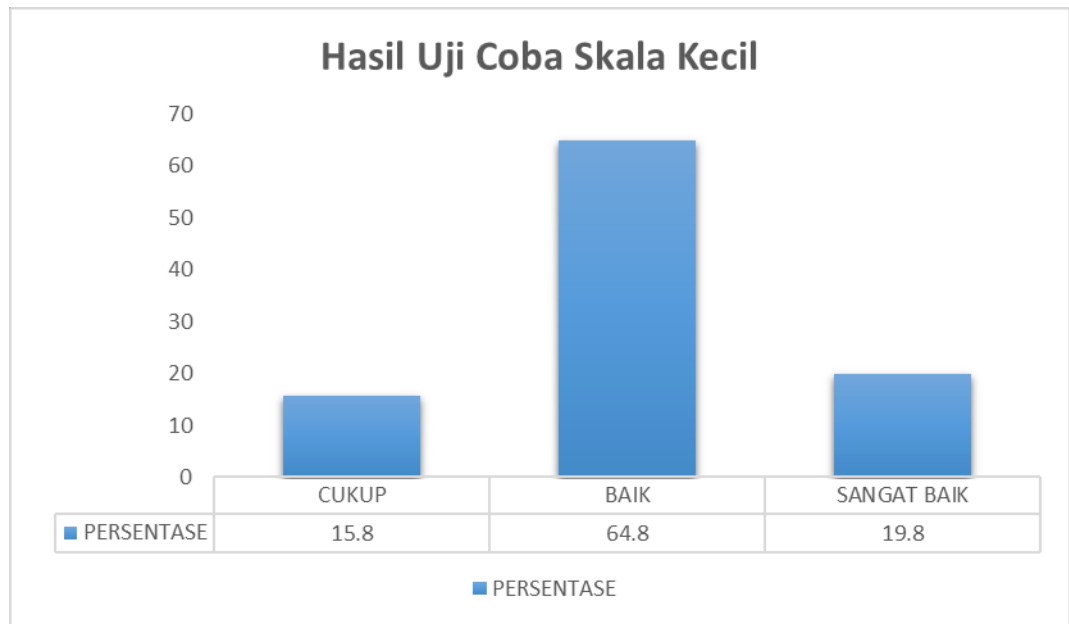
No	Nama	L/P	Pengambilan Data	
			I (cm)	II (cm)
14	Sampel 14	P	39,7	39,5
15	Sampel 15	P	34,5	33,4
16	Sampel 16	P	24	20,8
17	Sampel 17	P	30	31,5
18	Sampel 18	P	34,8	38,4
19	Sampel 19	P	35,2	37,5
20	Sampel 20	P	31,3	31,3
21	Sampel 21	P	28,1	25,8
22	Sampel 22	P	30	30,1
23	Sampel 23	P	35	30,3
24	Sampel 24	P	39,3	41,6
25	Sampel 25	P	8,5	13
26	Sampel 26	P	33,9	34,5
27	Sampel 27	P	29,7	27,8

28	Sampel 28	P	22,8	22,1
29	Sampel 29	P	32,2	32,2
30	Sampel 30	P	29,2	31,1
31	Sampel 31	P	27,3	27,2
Jumlah			545,5	548,1
Tertinggi			39,7	41,6
Terendah			8,5	13
Rata-rata			30,3	30,5

Jumlah L dan P	939,4	940
Tertinggi L dan P	39,7	41,6
Terendah L dan P	8,5	13
Rata-rata L dan P	30,3	30,3

NO	ASPEK YANG DINILAI	NILAI					SKOR
		SK	K	C	B	SB	
Aspek Media							
1.	Tampilan dan kemasan alat <i>smart flexybility</i>	0	0	0	20	10	30
2.	Teknologi yang digunakan berbasis digital	0	0	2	19	9	30
3.	Kesesuaian jenis dan huruf pada alat <i>smart flexybility</i>	0	0	4	23	3	30
4.	Kejelasan petunjuk penggunaan alat <i>smart flexybility</i>	0	0	7	19	4	30
5.	Kemudahan dalam penggunaan alat <i>smart flexybility</i>	0	0	5	15	10	30
6.	Kemudahan petunjuk pengoprasian	0	0	8	18	4	30

7.	Ketepatan dan keserasian dalam penggunaan komposisi dan kombinasi warna	0	0	7	20	3	30
8.	Kejelasan indikator dalam LED	0	0	6	19	5	30
Aspek Materi							
9.	Materi mudah dipahami	0	0	5	18	7	30
10.	Kebenaran isi materi yang disajikan	0	0	6	23	1	30
11.	Kejelasan uraian materi	0	0	6	19	5	30
12.	Kesesuaian karakter materi dengan alat	0	0	3	20	7	30
13.	Kesesuaian contoh dengan materi	0	0	4	19	7	30
14.	Materi menyajikan konsep alat ukur kelentukan secara utuh	0	0	3	22	5	30
15.	Keluasaan materi untuk mencapai tujuan pengukuran khususnya kelentukan	0	0	5	16	9	30
Jumlah		0	0	71	290	89	450
Persentase		0	0	15.8%	64.4%	19.8%	100%



2. Data Uji Coba Skala Besar

No	Nama	L/P	Pengambilan Data	
			I (cm)	II (cm)
1	Sampel 1	L	29,3	27
2	Sampel 2	L	34,4	33,7
3	Sampel 3	L	31,4	31
4	Sampel 4	L	27,6	29,8
5	Sampel 5	L	29,3	31,2
6	Sampel 6	L	36,2	31,2
7	Sampel 7	L	21,4	17,7
8	Sampel 8	L	29,2	29,6
9	Sampel 9	L	28,2	26,3
10	Sampel 10	L	32,7	30,9
11	Sampel 11	L	28,5	30,3
12	Sampel 12	L	34,6	35,8
13	Sampel 13	L	31,1	37,4
14	Sampel 14	L	39,3	38,6
15	Sampel 15	L	32,2	29
16	Sampel 16	L	39	42,7
17	Sampel 17	L	33,9	34,4
18	Sampel 18	L	31,2	31,1
19	Sampel 19	L	34,2	32,6
20	Sampel 20	L	38	35,3
21	Sampel 21	L	38,8	35,1
22	Sampel 22	L	35,1	35,5
23	Sampel 23	L	31	31,1
24	Sampel 24	L	32,4	38,1
25	Sampel 25	L	25,9	29,3
26	Sampel 26	L	22,4	23,5
27	Sampel 27	L	31,1	30,7
28	Sampel 28	L	29,3	30,2
29	Sampel 29	L	37,1	38,6
30	Sampel 30	L	29,3	30,5
31	Sampel 31	L	26	26,5
32	Sampel 32	L	33,2	28,3
33	Sampel 33	L	28,4	24,8
34	Sampel 34	L	27,1	25,9
35	Sampel 35	L	26,4	25,9
36	Sampel 36	L	17,8	17
37	Sampel 37	L	33,9	40,3

38	Sampel 38	L	30,1	29,3
39	Sampel 39	L	27,4	26,2
40	Sampel 40	L	32,4	35,1
41	Sampel 41	L	23	34,1
42	Sampel 42	L	25,2	26,7
43	Sampel 43	L	30,5	32,9
44	Sampel 44	L	26,7	27,7
45	Sampel 45	L	24	18,8
46	Sampel 46	L	34,5	35,6
47	Sampel 47	L	23,4	23,8
48	Sampel 48	L	29,3	29,4
49	Sampel 49	L	37,1	38,6
50	Sampel 50	L	35,1	27,3
51	Sampel 51	L	30,7	30,2
52	Sampel 52	L	31,6	36
53	Sampel 53	L	21,2	23,7
54	Sampel 54	L	25,8	30,1
Jumlah			1634,9	1652,4
Tertinggi			39,3	42,7
Terendah			17,8	17
Rata-rata			30,3	30,6

No	Nama	L/P	Pengambilan Data	
			I (cm)	II (cm)
55	Sampel 55	P	39,7	39,5
56	Sampel 56	P	34,5	33,4
57	Sampel 57	P	24	20,8
58	Sampel 58	P	30	31,5
59	Sampel 59	P	34,8	38,4
60	Sampel 60	P	35,2	37,5
61	Sampel 61	P	31,3	31,3
62	Sampel 62	P	28,1	25,8
63	Sampel 63	P	30	30,1
64	Sampel 64	P	35	30,3
65	Sampel 65	P	39,3	41,6
66	Sampel 66	P	8,5	13
67	Sampel 67	P	33,9	34,5
68	Sampel 68	P	29,7	27,8
69	Sampel 69	P	22,8	22,1
70	Sampel 70	P	32,2	32,2

71	Sampel 71	P	29,2	31,1
72	Sampel 72	P	27,3	27,2
73	Sampel 73	P	39,6	41,3
74	Sampel 74	P	30	30,9
75	Sampel 75	P	37,6	36,3
76	Sampel 76	P	27,1	22
77	Sampel 77	P	35,6	27
78	Sampel 78	P	18,9	20,1
79	Sampel 79	P	34,4	33,7
80	Sampel 80	P	35	33,5
81	Sampel 81	P	27,8	29,5
82	Sampel 82	P	36,4	36,4
83	Sampel 83	P	32,2	34
84	Sampel 84	P	24,3	27,8
85	Sampel 85	P	31,7	30,9
86	Sampel 86	P	33,5	33,9
87	Sampel 87	P	31	31,3
88	Sampel 88	P	28,8	31,4
89	Sampel 89	P	33	29,8
90	Sampel 90	P	43,3	44,3
91	Sampel 91	P	30,6	30
92	Sampel 92	P	20,2	18,9
93	Sampel 93	P	32,9	36,4
94	Sampel 94	P	34,6	35
95	Sampel 95	P	32,4	28,9
96	Sampel 96	P	36,1	37,1
97	Sampel 97	P	28,4	29
98	Sampel 98	P	31	30,9
99	Sampel 99	P	32,3	31,1
100	Sampel 100	P	28,7	28
101	Sampel 101	P	29,5	28
102	Sampel 102	P	30,6	31,7
103	Sampel 103	P	27,8	28
104	Sampel 104	P	19,9	22,8
105	Sampel 105	P	20,7	16,3
106	Sampel 106	P	27,5	28,5
107	Sampel 107	P	31,6	34,2
108	Sampel 108	P	35,1	34,6
109	Sampel 109	P	33,5	33,2
110	Sampel 110	P	26,2	25,4
111	Sampel 111	P	24	26,8

112	Sampel 112	P	24	18,7
113	Sampel 113	P	22,4	23,6
114	Sampel 114	P	26,2	28,7
115	Sampel 115	P	29,5	30,6
116	Sampel 116	P	32,5	32,6
117	Sampel 117	P	30,2	30
118	Sampel 118	P	40,3	40,7
119	Sampel 119	P	24	19,2
120	Sampel 120	P	38,4	39,1
Jumlah			2006,8	2000,2
Tertinggi			43,3	44,3
Terendah			8,5	13
Rata-rata			30,4	30,3

Jumlah L dan P	3641,7	3652,6
Tertinggi L dan P	43,3	44,3
Terendah L dan P	8,5	13
Rata-rata L dan P	30,3	30,5

NO	ASPEK YANG DINILAI	NILAI					SKOR
		SK	K	C	B	SB	
Aspek Media							
1.	Tampilan dan kemasan alat <i>smart flexibility</i>	0	0	9	76	36	120
2.	Teknologi yang digunakan berbasis digital	0	0	0	69	51	120
3.	Kesesuaian jenis dan huruf pada alat <i>smart flexibility</i>	0	0	11	79	30	120
4.	Kejelasan petunjuk penggunaan alat <i>smart flexibility</i>	0	0	16	72	32	120
5.	Kemudahan dalam penggunaan alat <i>smart</i>	0	0	11	57	52	120

	<i>flexybility</i>						
6.	Kemudahan petunjuk pengoprasian	0	0	16	64	40	120
7.	Ketepatan dan keserasian dalam penggunaan komposisi dan kombinasi warna	0	0	21	70	29	120
8.	Kejelasan indikator dalam LED	0	0	16	62	42	120
Aspek Materi							
9.	Materi mudah dipahami	0	0	21	62	37	120
10.	Kebenaran isi materi yang disajikan	0	0	23	80	17	120
11.	Kejelasan uraian materi	0	0	28	67	25	120
12.	Kesesuaian karakter materi dengan alat	0	0	19	74	27	120
13.	Kesesuaian contoh dengan materi	0	0	12	81	27	120
14.	Materi menyajikan konsep alat ukur kelentukan secara utuh	0	0	0	78	42	120
15.	Keluasaan materi untuk mencapai tujuan pengukuran khususnya kelentukan	0	0	7	74	39	120
Jumlah		0	0	210	1065	526	1800
Persentase		0	0	11.6%	59.2%	29.2%	100%



LAMPIRAN 5

1. Data Uji Efektivitas

a. Laki-laki

No	Nama	L/P	Alat <i>Smart Flexibility</i> (s)	Alat Manual (s)
1	Sampel 1	L	4,25	4,75
2	Sampel 2	L	2,07	7,61
3	Sampel 3	L	2,69	4,86
4	Sampel 4	L	2,93	3,11
5	Sampel 5	L	2,89	3,09
6	Sampel 6	L	2,99	4,6
7	Sampel 7	L	2,77	4,45
8	Sampel 8	L	2,18	4,42
9	Sampel 9	L	2,59	3,62
10	Sampel 10	L	2,49	7,18
11	Sampel 11	L	2,09	5,05
12	Sampel 12	L	2,08	6,14
13	Sampel 13	L	2,43	5,12
14	Sampel 14	L	2,39	6,9
15	Sampel 15	L	2,09	3,73
16	Sampel 16	L	2,81	4,15
Jumlah			41,7 detik	1,3 menit
Tertinggi			4,3 detik	7,6 detik
Terendah			2,1 detik	3,1 detik
Rata-rata			2,6 detik	4,9 detik

b. Perempuan

No	Nama	L/P	Alat <i>Smart Flexibility</i> (s)	Alat Manual (s)
17	Sampel 17	P	3,34	7,6
18	Sampel 18	P	2,71	3,98
19	Sampel 19	P	2,9	6,53
20	Sampel 20	P	2,59	4,05
21	Sampel 21	P	2,7	3,75
22	Sampel 22	P	2,87	3,78
23	Sampel 23	P	2,59	3,59
24	Sampel 24	P	2,17	4,49
25	Sampel 25	P	3,23	7,96

26	Sampel 26	P	2,58	4,53
27	Sampel 27	P	2,96	3,13
28	Sampel 28	P	2,83	6,21
29	Sampel 29	P	2,78	3,62
Jumlah			36,3 detik	1,05 menit
Tertinggi			3,3 detik	8 detik
Terendah			2,2 detik	3,1 detik
Rata-rata			2,8 detik	4,9 detik

c. Laki-laki dan Perempuan

Jumlah L dan P	1,2 menit	2,4 menit
Tertinggi L dan P	4,3 detik	8 detik
Terendah L dan P	2,1 detik	3,1 detik
Rata-rata L dan P	2,7 detik	4,9 detik

2. Uji Normalitas

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
digital	29	2.6893	.45436	2.07	4.25
manual	29	4.8966	1.47252	3.09	7.96

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		digital	manual
N		29	29
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.6893	4.8966
	Std. Deviation	.45436	1.47252
Most Extreme Differences	Absolute	.151	.166
	Positive	.151	.166
	Negative	-.095	-.110
Kolmogorov-Smirnov Z		.811	.894
Asymp. Sig. (2-tailed)		.526	.401

3. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NILAI WAKTU	Based on Mean	28.244	1	56	.000
	Based on Median	16.554	1	56	.000
	Based on Median and with adjusted df	16.554	1	33.457	.000
	Based on trimmed mean	25.336	1	56	.000

4. Uji Beda *Man-Whitney*

Test Statistics^a

	NILAI WAKTU
Mann-Whitney U	18.000
Wilcoxon W	453.000
Z	-6.260
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

LAMPIRAN 6

1. Dokumentasi Penelitian

Uji Coba Skala Kecil dan Besar





Uji Efektivitas





SMART FLEXIBILITY DIGITAL

“Solusi Pengukuran Kelentukan yang Akurat”



Ardhana Purnama Putra, M.Pd
Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes., AIFO

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim.....

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga buku *Smart Flexibility* Digital “Solusi Pengukuran Kelentukan yang Akurat” telah dapat diselesaikan. Terimakasih saya ucapkan kepada kedua orang tua saya yang tak henti-hentinya mendoakan dan memberikan dukungan moril maupun materil sehingga buku pedoman ini dapat terselesaikan. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu demi kelancaran penulisan buku panduan ini.

Didalam buku ini penulis mengulas tentang kebugaran jasmani khususnya kelentukan. Kelentukan merupakan salah satu komponen dari kebugaran jasmani. Penggunaan teknologi digital merupakan terobosan terbaru dari penulis dalam pengembangan alat *Smart Flexibility* sehingga dengan adanya teknologi tersebut membuat pengukuran lebih akurat dan valid. *Smart Flexibility* Digital “Solusi Pengukuran Kelentukan yang Akurat” dikemas sangat menarik dimana didalamnya terdapat prosedur penggunaan alat *smart flexibility* (terdapat gambar-gambar beserta keterangannya) dan prosedur tes kelentukan serta norma tes telah disusun sedemikian rupa sehingga sangat memudahkan bagi pembaca. Penulis menyusun buku ini karena ingin membantu dan mempermudah akademika olahraga dalam melakukan pengukuran kelentukan dengan *Smart Flexibility* khususnya.

Buku *Smart Flexibility* Digital “Solusi Pengukuran Kelentukan yang Akurat” dibuat melalui beberapa tahapan. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam buku ini walaupun penulis sudah berusaha menyajikan yang terbaik disetiap lembarnya. Kritik dan

saran yang membangun untuk penyempurnaan buku ini sangat diharapkan untuk mengembangkan karya selanjutnya. Terimakasih
Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Cover	1
Prakata	3
Daftar Isi	5
Daftar Gambar	6
Daftar Tabel	
BAB I PENDAHULUAN	8
A. Latar belakang	8
B. Tujuan	11
BAB II KAJIAN TENTANG FLEKSIBILITAS	12
A. Kebugaran Jasmani	12
B. Kelentukan	16
C. Teknologi Digital	19
D. Macam-Macam Olahraga yang Menggunakan Fleksibilitas	21
BAB III KOMPONEN DAN PROSEDUR PENGGUNAAN ALAT <i>SMART FLEXIBILITY</i>	22
A. Komponen-Komponen Alat <i>Smart Flexibility</i>	22
B. Prosedur Penggunaan dan Cara Kerja <i>Smart Flexibility</i>	27
C. Keunggulan dan Kelebihan Alat <i>Smart Flexibility</i>	36
BAB IV PROSEDUR, NORMA TES KELENTUKAN, DAN UJI EFEKTIVITAS ALAT <i>SMART FLEXIBILITY</i>	37
A. Prosedur Tes Kelentukan	37
B. Norma Tes Kelentukan	38
PENUTUP	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR GAMBAR

1.1. Plat Aluminium	36
1.2. Arduino	37
1.3. Rotary Encoder	38
1.4. LED TFT	39
1.5. Power Bank	40
1.6. Tombol	41
1.7. Micro SD	41
1.8. Acrylic	42
1.10. Kabel	43
2.1. <i>Power Bank</i> Terpasang dengan Kabel USB 2.0	43
2.2. LED TFT Menunjukkan "START"	46
2.3. LED TFT Menunjukkan Angka 0.0	47
2.4. Sikap Awal Subyek	48
2.5. Subyek Mendorong Mesin Kedepan dengan Maksimal	49
2.6. LED TFT Menunjukkan Hasil Pengukuran Subyek	50
2.7. LED TFT Menunjukkan Data Angka yang Sudah Di <i>lock</i>	50
2.8. LED TFT Menunjukkan Indikator <i>Saving</i> Dibawah Data Angka	51
2.9. Tampilan Data Pada Notepad	52
2.10. Tampilan setelah di <i>convert</i> Pada Ms. Excel	52
3.1. LED TFT Menunjukkan Angka 0.0	53
3.2. Tombol <i>Restart</i>	54
3.3. <i>Power Bank</i> Tidak Terpasang Dengan Kabel USB 2.0	55
3.4. LED TFT Dalam Keadaan Mati	55
3.5. Letak <i>Micro SD</i>	56
3.6. Produk Alat <i>Smart Flexibility</i>	58

DAFTAR TABEL

1.1 Keunggulan dan Kelebihan Alat <i>Smart Flexibility</i>	60
1.2 Norma Tes Kelentukan Laki-laki	62
1.3 Norma Tes Kelentukan Perempuan	63
1.4 Data Hasil Perbedaan Pengukuran Alat Manual dan Alat <i>Smart Flexibility</i>	65
1.5 Uji Normalitas	67
1.6 Uji Homogenitas	67
1.7 Uji Beda <i>Man-Whitney</i>	68
1.8 Data Hasil Analisis Statistik	69
1.9 Data Subyek Siswa SD	71
1.10 Data Subyek Siswa SMP	72
1.11 Data Subyek Siswa SMA	74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Olahraga dilihat dari sudut pandang ilmu faal olahraga adalah serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana yang dilakukan orang dengan sadar untuk meningkatkan kemampuan fungsionalnya, sesuai dengan tujuannya melakukan olahraga. Salah satu tujuan olahraga agar manusia bergerak (*human movement*), selain itu olahraga dalam perkembangannya dapat dilakukan sebagai kegiatan yang menghibur, menyenangkan atau dilakukan untuk meningkatkan prestasi. Jika kita mengkesampingkan kegiatan olahraga bukan tidak mungkin kondisi tubuh ini jauh dari kebugaran jasmani. Kebugaran jasmani merupakan salah satu hal yang paling penting dan vital untuk kita dapat melakukan kegiatan atau aktivitas sehari-hari. Kebugaran jasmani berfungsi untuk meningkatkan kemampuan kerja seseorang agar semua berjalan dengan optimal sesuai yang direncanakan sebelumnya. Pemerintah sendiri menjadikan olahraga sebagai pendukung terwujudnya manusia Indonesia yang sehat dan menumbuhkan budaya olahraga guna meningkatkan kualitas manusia Indonesia sehingga memiliki tingkat kesehatan yang cukup. Tujuan olahraga tidak terlepas dari alat yang digunakan, alat olahraga pada dasarnya untuk membantu tercapainya aktivitas dalam berolahraga dan alat sangat penting bagi kelangsungan aktivitas olahraga baik itu alat pengukur kebugaran jasmani olahraga, alat untuk menunjang olahraga dan masih banyak lagi fungsi lainnya. Fasilitas dan peralatan olahraga sangat penting untuk pengembangan dan pencapaian olahraga secara global (Onojovwevwo, dkk 2015: 307). Alat atau media tidak akan terlepas dari perkembangan teknologi karena kemajuan teknologi merupakan salah satu faktor yang turut menunjang usaha pembaharuan.

Di zaman globalisasi ini ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang dengan pesat untuk menunjang kehidupan manusia yang lebih baik lagi. Kebutuhan manusia yang semakin banyak membuat manusia untuk selalu berinovasi untuk mengembangkannya. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi ini juga dirasakan oleh insan olahraga yang memberikan dampak positif ditandai dengan berinovasinya alat-alat, sarana dan prasarana yang digunakan dalam bidang olahraga. Teknologi memiliki banyak fungsi dalam bidang olahraga (Loland, 2003: 2). Besar harapan dengan berinovasinya teknologi dalam bidang olahraga tersebut dapat meningkatkan keefektifan, keefisienan, dan keakuratan sehingga membantu dalam hal pembelajaran penjas di sekolah. Bakat olahraga saja tidak cukup tanpa campur tangan teknologi untuk pencapaian prestasi yang tinggi. Di era yang serba digital ini perlu adanya suatu terobosan untuk pengembangan alat-alat digital di bidang olahraga agar dapat dengan mudah mencapai sesuatu yang selama ini diharapkan untuk diwujudkan bersama menjadi kenyataan. Berkembangnya alat-alat olahraga tersebut merupakan keberhasilan bagi insan olahraga untuk membuat perubahan besar di bidang olahraga yang lebih maju.

Teknologi merupakan suatu hal yang tidak terlepas dalam kehidupan sehari-hari di zaman yang serba modern dan digital ini. Di negara-negara yang lebih maju dari Indonesia prestasi bidang olahraganya lebih maju karena melibatkan campur tangan teknologi didalamnya, fenomena ini karena keefektifan, keefisienan, dan keakuratan teknologi modern lebih tinggi dibandingkan dengan yang manual. Potensi untuk mengembangkan teknologi di bidang olahraga yang dimiliki oleh Indonesia sebenarnya tidak kalah dengan negara-negara maju lainnya karena memiliki banyak ilmuwan olahraga yang kemampuannya tidak diragukan lagi, sehingga potensi tersebut harus terus digali sedalam-dalamnya untuk kemajuan olahraga dan untuk

meningkatkan kualitas dalam pembelajaran penjas di sekolah juga prestasi yang dapat mengharumkan nama bangsa dan negara. Teknologi baru dalam penelitian ini adalah alat *Smart Flexibility* untuk mengukur kelenturan berbasis digital. Kelenturan bagian dari kebugaran jasmani yang sangat penting dan diperlukan peserta didik di sekolah karena merupakan kemampuan fisik dasar anak yang perlu diasah dan dikembangkan. Tingkat kebugaran jasmani yang dimiliki oleh setiap peserta didik sebagai hasil dari proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru penjas di sekolah.

Fleksibilitas atau kelenturan merupakan salah satu komponen penting yang harus dimiliki oleh tubuh setiap orang. Sebagian orang menganggapnya terlihat mudah, gerakan-gerakan kelenturan sering disepelekan. Padahal, ketika dipraktikan tidak semua orang bisa melakukannya dengan baik. Saat ini, tes fleksibilitas bahkan sudah termasuk dalam indikator untuk menentukan tingkat kebugaran tubuh seseorang. Fleksibilitas tubuh yang baik dapat memudahkan seseorang dalam menjalankan berbagai aktivitas atau kegiatan sehari-hari serta mengurangi kemungkinan terjadinya cedera atau sakit di area-area tubuh tertentu seperti punggung, pinggang, dll. Fleksibilitas dapat dilatih sejak menginjak usia dini atau anak-anak sampai dewasa, dengan bertambahnya umur seseorang maka mengurangi tingkat fleksibilitas tubuh. Fleksibilitas dapat dilatih dengan gerakan-gerakan tertentu secara bertahap dan rutin, dengan latihan secara rutin maka akan membuat ruang persendian menjadi luas.

Berdasarkan observasi, diperoleh data bahwa di Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) pada kenyataannya belum dijumpai tersedianya alat-alat atau sarana dan prasarana olahraga yang digunakan dalam pembelajaran penjas, dalam hal ini berupa alat pengukur kelenturan. Lebih spesifik lagi alat untuk pengukur kelenturan belum dimiliki oleh

beberapa sekolah, padahal alat pengukur kelentukan sangat dibutuhkan karena merupakan komponen bagian dari kebugaran jasmani. Selama ini pada saat proses pembelajaran dalam pengukuran kelentukan masih manual hanya menggunakan meteran jahit saja yang banyak memiliki kekurangannya.

Masalah diatas harus dilakukan suatu pemecahan masalah terhadap permasalahan yang dihadapi dengan pengembangan alat *Smart Flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital. Diharapkan dengan dihasilkannya alat *Smart Flexibility* dapat memajukan teknologi di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta dan kedepannya bisa dikembangkan untuk lebih maju dan baik lagi agar ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang olahraga dapat berkembang dengan pesat sesuai dengan fungsinya.

B. Tujuan

Buku panduan ini digunakan untuk membantu dan mempermudah dalam penggunaan alat *Smart Flexibility* untuk mengukur kelentukan sehingga dalam penggunaanya dapat digunakan dengan efektif dan efisien sesuai dengan prosedur.

BAB II

KAJIAN TENTANG FLEKSIBILITAS

A. Kebugaran Jasmani

1. Pengertian Kebugaran Jasmani

Manusia selalu mendambakan kepuasan dan kebahagiaan dalam hidupnya. Kebutuhan hidup yang semakin hari semakin bertambah banyak membuat manusia berusaha keras untuk memenuhinya. Dengan mempunyai kebugaran jasmani yang baik manusia akan lebih mudah melakukan aktivitas dalam kegiatan sehari-hari. Berbeda dengan aktivitas fisik yang terkait dengan gerakan yang dilakukan orang, kebugaran jasmani adalah seperangkat atribut yang dimiliki atau dicapai seseorang (Caspersen, dkk 1985: 120). Aktivitas olahraga yang kita lakukan tidak dapat kita pungkiri akan memperoleh suatu manfaat yang tidak ternilai harganya yaitu kebugaran jasmani sebagai salah satu aspek yang penting dalam kesehatan. Timbulnya kesadaran akan pentingnya aktivitas olahraga dalam kehidupan sehari-hari merupakan hal yang sangat menggembirakan. Hal ini erat kaitannya dengan pelaksanaan tujuan dari kegiatan itu sendiri yaitu untuk pendidikan jasmani, untuk meningkatkan kebugaran. Aktivitas fisik penting untuk kebugaran karena meningkatkan kapasitas fungsional melalui peningkatan konsumsi oksigen maksimal (VO₂Max) komposisi tubuh, kekuatan otot, daya tahan, dan fleksibilitas (Pollock, dkk 1995: 320).

Kebugaran jasmani merupakan modal utama bagi semua lapangan kehidupan manusia. Menurut Suharjana (2013: 3) kebugaran jasmani adalah kesanggupan seseorang untuk menjalankan hidup sehari-hari tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan dan masih memiliki kemampuan untuk mengisi pekerjaan ringan lainnya. Menurut (Muhajir 2007: 57) Kebugaran jasmani adalah kesanggupan dan kemampuan tubuh melakukan penyesuaian

(adaptasi) terhadap pembebasan fisik yang diberikan kepadanya (dari kerja yang dilakukan sehari-hari) tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan. Setiap orang membutuhkan kebugaran jasmani yang baik, agar dapat melaksanakan pekerjaannya dengan efektif dan efisien tanpa mengalami kelelahan yang berarti. Secara umum yang dimaksud dengan kebugaran jasmani adalah kebugaran fisik (*physical fitness*), yaitu kemampuan seseorang untuk melakukan kerja sehari-hari secara efisien tanpa timbul kelelahan yang berlebihan, sehingga dapat menikmati waktu luangnya (Djoko Pekik Irianto, 2004: 2). Menurut Djoko Pekik Irianto, (2004: 3) kebugaran jasmani digolongkan menjadi 3 yaitu:

- a. Kebugaran statis: keadaan dimana seseorang yang bebas dari penyakit dan cacat atau disebut sehat.
- b. Kebugaran dinamis : kemampuan seseorang bekerja secara efisien yang tidak memerlukan keterampilan khusus, misalnya berjalan, berlari, melompat.
- c. Kebugaran motoris: kemampuan seseorang bekerja secara efisien yang menuntut keterampilan khusus.

Berdasarkan pendapat dari para ahli diatas maka dapat disimpulkan kebugaran jasmani sangat diperlukan dalam kehidupan manusia untuk dapat melakukan aktivitas sehari-hari agar dapat berjalan dengan baik. Jadi, kebugaran jasmani merupakan kemampuan tubuh seseorang untuk melakukan aktivitas sehari-hari tanpa menimbulkan rasa kelelahan yang berarti sehingga masih dapat menikmati aktivitas lainnya dengan cadangan tenaga yang dimilikinya.

2. Komponen-Komponen Kebugaran Jasmani

Komponen dari kebugaran jasmani dapat dibagi menjadi dua, yaitu: (1) Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan, dan (2) Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan

keterampilan (Suharjana, 2013: 3-8). Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1) Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:

a. Daya Tahan Paru Jantung

Daya tahan paru jantung adalah kemampuan paru jantung menyuplai oksigen untuk kerja otot dalam waktu yang lama.

b. Kekuatan Otot

Kekuatan sangat diperlukan dalam berbagai cabang olahraga.

c. Daya Tahan Otot

Kemampuan otot atau sekelompok otot untuk bekerja melawan beban secara berulang-ulang.

d. Fleksibilitas atau Kelentukan

Kemampuan persendian untuk bergerak secara leluasa

e. Komposisi Tubuh

Perbandingan seberapa banyak tubuh dengan lemak dan tubuh tanpa lemak yang dinyatakan dengan presentase lemak tubuh.

2) Komponen kebugaran jasmani yang berhubungan dengan keterampilan terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:

a. Kecepatan

Kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Kemampuan sprint yang optimal bergantung pada faktor yang terkendali dan tidak terkendali. Penelitian telah mengidentifikasi karakteristik antropometri dan fisiologis yang dipandang menguntungkan untuk kesuksesan disetiap even (Ranell Hobson, 2014: 1).

b. Daya Ledak

Kombinasi antara kekuatan dan kecepatan yang merupakan dasar dari setiap melakukan aktivitas. Daya ledak adalah kemampuan kerja otot dalam satuan waktu. Daya ledak merupakan hasil kali antara kekuatan dan kecepatan.

Kemampuan untuk menghasilkan kekuatan yang relatif tinggi terhadap resistensi besar (kekuatan) dan untuk menghasilkan tingkat kerja yang tinggi (*power*) sangat penting untuk berbagai olahraga (Young, 2006: 74).

c. Keseimbangan

Kemampuan untuk mempertahankan sikap tubuh yang tepat saat melakukan gerakan atau pada saat berdiri. Keseimbangan dinamis didefinisikan sebagai kemampuan untuk mempertahankan pusat massa tubuh saat melakukan gerakan (Chtra dan Roussi, dkk, 2011: 4)

d. Kelincahan

Kemampuan bergerak memindahkan tubuh untuk merubah arah dengan cepat dan tepat. Kelincahan secara tradisional dipandang sebagai kualitas yang dipengaruhi terutama oleh fisik (misalnya kekuatan otot, kekuatan reaktif, dan kekuatan) dan kualitas teknik biomekanik (misalnya teknik berjalan), dan program latihan yang dirancang untuk meningkatkan kinerja kelincahan biasanya berfokus pada peningkatan kemampuan kualitas individu (Paul dan Gabbett, 2013: 423).

e. Koordinasi

Perpaduan beberapa unsur gerak dengan melibatkan gerak tangan dan mata, kaki dan mata atau tangan, kaki dan mata serempak untuk hasil gerak yang maksimal dan efisien. Tingkat koordinasi seseorang mencerminkan kemampuan dalam melakukan gerakan dengan lancar, tepatnya, dan efisien (Saputra dan Komarudin dkk, 2017: 3).

Berdasarkan pendapat diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa kebugaran jasmani yang terkait dengan kesehatan didukung oleh lima komponen, yaitu daya tahan paru jantung, kekuatan otot, daya tahan otot, fleksibilitas atau kelentukan, dan komposisi tubuh. Sedangkan kebugaran jasmani yang terkait dengan keterampilan

didukung oleh lima komponen, yaitu kecepatan, daya ledak, keseimbangan, kelincahan, dan koordinasi.

B. Kelentukan

1. Pengertian

Kelentukan adalah kemampuan persendian untuk bergerak secara leluasa (Djoko Pekik Irianto, 2004: 4). Kelentukan sebagai salah satu komponen kesegaran jasmani, merupakan kemampuan menggerakkan tubuh atau bagian-bagiannya seluas mungkin tanpa terjadi ketegangan sendi dan cedera otot (Ismaryati, 2006: 101). Menurut Ismaryati (2006: 101), kelentukan dibagi menjadi dua macam yaitu kelentukan dinamis (aktif) dan kelentukan statis (pasif). Kelentukan dinamis adalah kemampuan menggunakan persendian dan otot secara terus menerus dalam ruang gerak yang penuh dengan cepat, dan tanpa tahanan gerakan. Misalnya menendang bola tanpa tahanan atau beban pada otot-otot hamstring dan sendi panggul, kelentukan dinamis sangat sulit diukur. Kelentukan statis adalah kemampuan sendi untuk melakukan gerak dalam ruang yang besar, misalnya gerakan split. Jadi dalam kelentukan statis yang diukur adalah besarnya ruang gerak.

Menurut Djoko Pekik Irianto (2004: 68), kualitas kelentukan dipengaruhi oleh struktur sendi, kualitas otot tendo dan ligamen, usia, serta suhu. Kelentukan persendian berpengaruh terhadap mobilitas dan dinamika kerja seseorang dan bermanfaat untuk mengurangi kemungkinan cedera (Djoko Pekik Irianto, 2004: 68). Fleksibilitas sendi bisa menurun seiring bertambahnya usia, dengan potensi mempengaruhi fungsi normal sehari-hari, orang dewasa yang lebih tua menjaga kemampuan untuk meningkatkan fleksibilitas melalui peregangan latihan (Stathokostas dan LITTLE, 2012: 2). Meningkatkan fleksibilitas harus meregang setidaknya sekali sehari dan mungkin beberapa kali per hari (Harrell, 2006: 1).

Menurut Sukadiyanto (2005: 128) kelentukan mengandung pengertian, yaitu luas gerak satu persendian atau beberapa persendian. Lebih lanjut Sukadiyanto (2005: 128) menyatakan ada dua macam kelentukan, yaitu (1) kelentukan statis, dan kelentukan dinamis. Pada kelentukan statis ditentukan oleh ukuran dari luas gerak (*range of motion*) satu persendian atau beberapa persendian, sedangkan kelentukan dinamis adalah kemampuan seseorang dalam bergerak dengan kecepatan yang tinggi.

Sukadiyanto (2005: 130) menyatakan bahwa sebelum membahas mengenai prinsip latihan kelentukan, maka perlu dikemukakan lebih dahulu tentang cara atau metode latihannya. Metode latihan kelentukan adalah dengan cara peregangan. Metode latihan kelentukan dengan cara peregangan, maka ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan sebelum latihan dilakukan.

Menurut Sukadiyanto (2005: 130) metode latihan kelentukan adalah dengan cara peregangan. Secara garis besar menurut Stone dan Kroll (1991: 61) dalam Sukadiyanto (2005: 130) ada tiga macam bentuk peregangan, yaitu: balistik, statis, dan dbantu oleh pasangannya (memakai alat). Selanjutnya Hinson (1995: 8) dalam Sukadiyanto (2005: 130) ada empat macam peregangan, yaitu: statis, dinamis, *proprioceptive neuromuskular facilitation* (PNF), dan balistik.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kelentukan adalah kemampuan seseorang untuk melakukan gerakan-gerakan merenggang dan mengatur otot hingga batas tertentu dalam jangka waktu tertentu.

2. Faktor-Faktor Kelentukan

Menurut Suharjana (2013: 125) faktor-faktor yang mempengaruhi kelentukan seseorang diantaranya:

- a. Tergantung pada jenis sendi yang terlibat dan kondisi persendian sedang cedera atau tidak.

- b. Masa otot, lemak, dan struktur tulang.
- c. Elastisitas jaringan otot.
- d. Elastisitas tendon dan jaringan.
- e. Elastisitas kulit (kulit memiliki elastisitas tetapi hanya sedikit).
- f. Suhu persendian dan otot lebih fleksibel pada suhu tubuh 1-2 derajat lebih tinggi dari biasanya.
- g. Suhu hangat ditempat latihan lebih kondusif untuk peningkatan fleksibilitas.
- h. Waktu latihan, sendi lebih fleksibel pada sore hari daripada pagi hari.
- i. Usia pra-remaja lebih fleksibel dari pada orang dewasa.
- j. Jenis kelamin, wanita lebih fleksibel daripada laki-laki.
- k. Komitmen seseorang untuk mencapai fleksibilitas.
- l. Pembatasan dari setiap pakaian atau peralatan olahraga.

Selanjutnya, menurut Sukadiyanto (2005: 129) secara garis besar faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kemampuan kelentukan seseorang antara lain adalah;

- a. elastisitas otot,
- b. tendo dan ligamenta,
- c. susunan tulang,
- d. bentuk persendian,
- e. suhu atau temperatur tubuh,
- f. umur,
- g. jenis kelamin, dan
- h. bioretme.

C. Teknologi Digital

Pengaruh teknologi dalam kehidupan manusia sangatlah penting. Dapat dikatakan bahwa manusia tidak dapat dipisahkan dengan yang namanya teknologi. Teknologi ada dimana-mana dan

mempunyai pengaruh bagi kehidupan manusia hampir semua bidang dalam hal ini khususnya bidang olahraga. Manusia bekerja dan bermain dengannya, serta memproduksi dan membelinya. Dunia manusia merupakan dunia yang dikonstruksikan terutama oleh teknologi. Terkadang, teknologi yang dihasilkan manusia membuat kehidupan bertambah baik, namun dilain waktu teknologi tersebut menjadikan hidup manusia menjadi susah, semua itu bergantung dalam pemanfaatannya teknologi tersebut. Teknologi membentuk dan mengubah budaya serta lingkungan manusia. Pengalaman manusia tanpa teknologi sangatlah sedikit dan justru menjadi aneh ketika manusia tanpa menggunakan teknologi (Lim, Francis, 2008: 1).

Pendapat lainnya mengenai pengertian teknologi diungkapkan oleh Miarso (2007) yang mengungkapkan bahwa teknologi merupakan suatu bentuk proses yang meningkatkan nilai tambah. Proses yang berjalan tersebut dapat menggunakan atau menghasilkan produk tertentu, dimana produk yang dihasilkan tidak terpisah dari produk lain yang telah ada. Lebih lanjut disebutkan pula bahwa teknologi merupakan suatu bagian dari sebuah integral yang terdapat di dalam suatu sistem tertentu.

Disebutkan oleh KBBI, bahwa teknologi merupakan suatu metode ilmiah yang digunakan untuk mencapai tujuan praktis, dan merupakan salah satu ilmu pengetahuan terapan. Lebih lanjut juga dikatakan bahwa teknologi merupakan suatu keseluruhan sarana untuk menyediakan barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan juga kenyamanan hidup manusia. Dari pernyataan Kamus besar bahasa Indonesia tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa teknologi merupakan suatu metode ilmiah untuk kepentingan praktis yang dapat bermanfaat bagi kebutuhan dan juga kenyamanan hidup manusia.

Meski teknologi digital memiliki peran penting dalam pembelajaran dan latihan, namun pada kondisi saat ini masih banyak masalah yang menunggu untuk dipecahkan, seperti teknologi digital

tidak matang dengan keterbatasan tertentu, tingkat interaksi harus dikembangkan lebih lanjut. Saat ini, peralatan digital sebagian besar diproduksi dari luar negeri dan harganya cukup mahal (Wang dan Jiang, 2015: 243).

Dari pendapat para ahli diatas peneliti menyimpulkan bahwa teknologi digital merupakan teknologi yang dilihat dari pengoperasionalannya tidak lagi banyak menggunakan tenaga manusia dengan kata lain manual. Teknologi digital pada dasarnya hanyalah sistem menghitung sangat cepat yang memproses semua bentuk-bentuk informasi sebagai nilai-nilai numeris.

D. Macam-Macam Olahraga yang Menggunakan Fleksibilitas

Berikut ini merupakan macam-macam olahraga yang menggunakan fleksibilitas:

- | | | |
|-----------------|-------------------|--------------------|
| 1. Akuatik | 9. Dayung | 17. Softball |
| 2. Anggar | 10. Futsal | 18. Tenis Meja |
| 3. Atletik | 11. Golf | 19. Tenis Lapangan |
| 4. Bela Diri | 12. Panahan | |
| 5. Bola Basket | 13. Panjat Tebing | |
| 6. Bola Voli | 14. Senam | |
| 7. Boling | 15. Sepakbola | |
| 8. Bulu Tangkis | 16. Sepak Takraw | |

BAB III

KOMPONEN DAN PROSEDUR PENGGUNAAN ALAT *SMART FLEXIBILITY*

A. Komponen-Komponen Alat *Smart Flexybility*

Berikut ini adalah beberapa komponen yang digunakan dalam pembuatan alat *Smart Flexibility* untuk mengukur kelenturan:

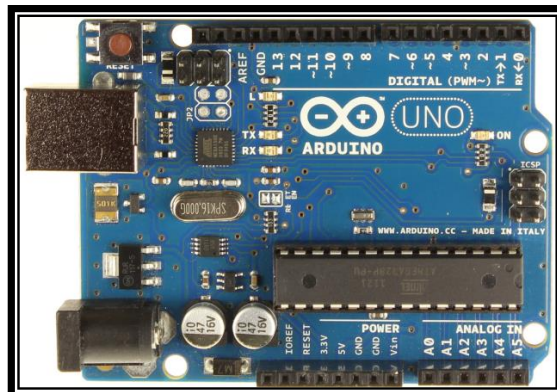
1. Plat Almunium



Gambar 1.1. Plat almunium
(Sumber: Google)

Plat alumunium digunakan sebagai bahan utama *hardware*nya dengan ketebalan 2 mm.

2. Arduino Uno



Gambar 1.2. Arduino Uno
(Sumber: Google)

Arduino uno merupakan prosesor utama atau otak dalam alat *smart flexibility* ini sehingga memiliki fungsi yang sangat vital.

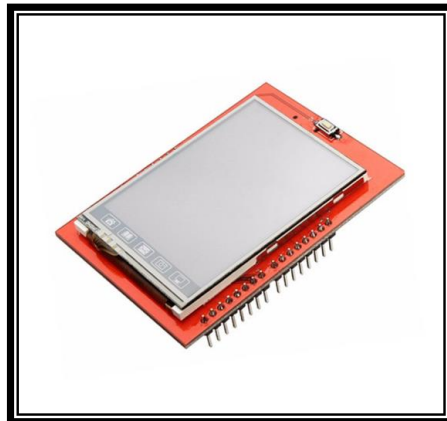
3. Rotary Encoder



Gambar 1.3. Rotary Encoder
(Sumber: Google)

Memiliki fungsi untuk memonitoring posisi anguler pada suatu poros yang berputar. Dari perputaran benda tersebut data yang termonitoring akan diubah ke dalam bentuk data digital.

4. LED TFT



Gambar 1.4. LED TFT
(Sumber: Google)

Fungsi normalnya menampilkan *display*, kegunaannya untuk menampilkan jarak dengan skala angka dan satuan.

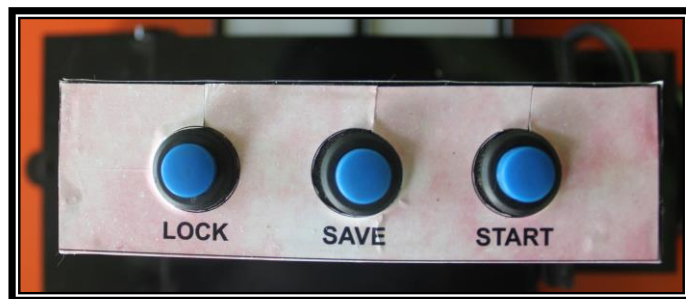
5. Power Bank



Gambar 1.5. Power Bank
(Sumber: Google)

Sebagai daya untuk pengoperasian alat. Menggunakan *power bank* yang berdaya 2200 mAh.

6. Tombol



Gambar 1.6. Tombol
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Tombol-tombol ini berfungsi dalam mengontrol alat dimana terdapat tiga tombol yaitu *start* untuk memulai dari angka 0, *lock* untuk mengunci angka, dan *save* untuk menyimpan data dalam memori.

7. Micro SD



Gambar 1.7. Micro SD

(Sumber: Google)

Micro SD berfungsi untuk menyimpan data angka dalam tes.
Kapasitas micro SD yang digunakan sesuai dengan kebutuhan.

8. Acrylic



Gambar 1.8. Acrylic

(Sumber: Google)

Digunakan sebagai *cover software* alat *smart flexibility*.
Selain sebagai cover berfungsi sebagai pelindung prosesor utama.

9. Kabel USB 2.0



Gambar 1.9. Kabel USB 2.0

(Sumber: Google)

Kabel ini untuk menghubungkan *power bank* dan *arduino*,
sehingga LED TFT dapat menyala.

10. Kabel



Gambar 1.10. Kabel
(Sumber: Google)

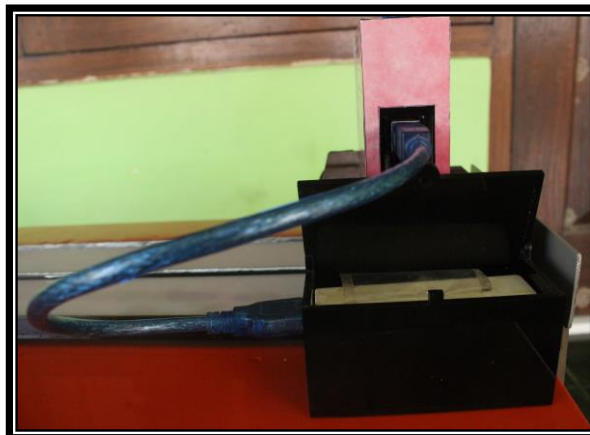
Sebagai penghubung antara *arduino* dan *rotary encoder*.

Dari beberapa data komponen diatas yang menjadi kunci utama adalah *arduino*, komponen ini merupakan prosesor utama atau otak dari alat *Smart Flexibility*.

B. Prosedur Penggunaan dan Cara Kerja Alat *Smart Flexibility*

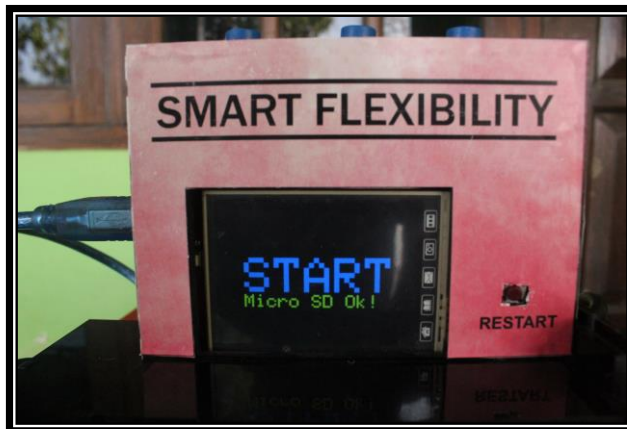
Berikut ini adalah prosedur penggunaan dan cara kerja alat *smart flexibility* untuk mengukur kelentukan:

1. Sebelum alat *Smart Flexibility* digunakan pasang penyangga pada tempat telapak kaki agar bangku berdiri dengan kokoh dan pastikan *power bank* dalam keadaan terisi daya sehingga alat dapat digunakan dengan baik dan lancar.
2. Pasangkan *power bank* dengan kabel USB 2.0 yang sudah terhubung dengan *arduino*.



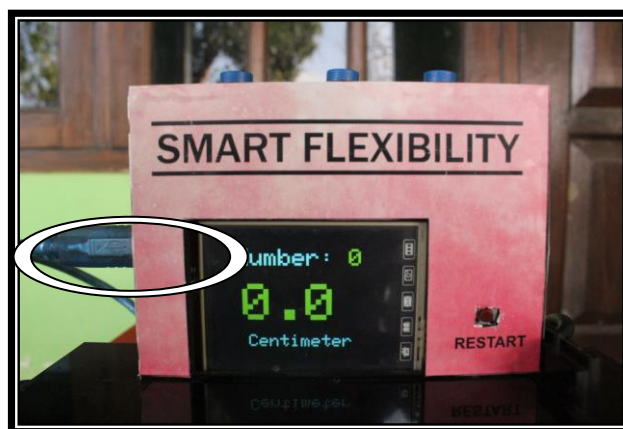
Gambar 2.1. *Power bank* terpasang dengan kabel USB 2.0
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3. Apabila sudah terpasang maka LED TFT akan menyala kemudian muncul indikator “START”.



Gambar 2.2. LED TFT menunjukkan “START”
(Sumber: Dokumen Pribadi)

4. Testor mengatur mesin berada dititik 0 untuk memulai pengukuran yang dilakukan oleh subyek dengan indikator LED TFT menunjukkan angka 0.0. “Number” pada LED TFT merupakan urutan subyek dalam melakukan pengukuran.



Gambar 2.3. LED TFT menunjukkan angka 0.0
(Sumber: Dokumen Pribadi)

5. Subyek duduk dilantai dengan kedua kaki dirapatkan dan lurus menempel ke alat *Smart Flexibility*. Bagian kepala, punggung, dan pinggang menempel ditembok. Kedua lengan diluruskan kedepan

dengan posisi telapak tangan kanan kanan menutup punggung telapak tangan kiri dan posisi jari tengah saling menindih.

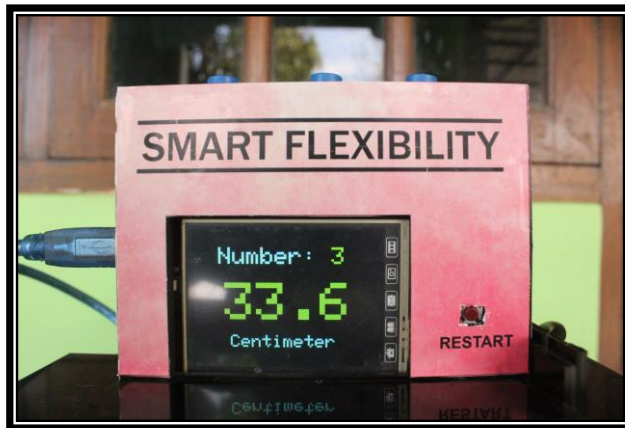


Gambar 2.4. Sikap awal subyek
(Sumber: Dokumen Pribadi)

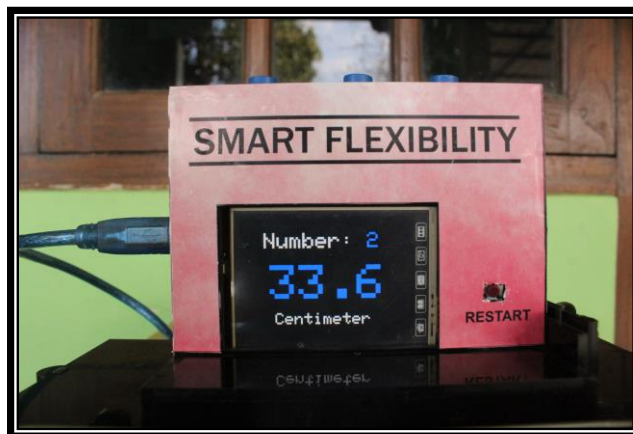
6. Subyek mendorong mesin ke depan dengan sejauh mungkin sampai posisi badan membungkuk dengan maksimum dan menunjukkan angka yang terus bertambah pada LED TFT, kemudian testor menekan tombol *lock* (apabila sudah di*lock* angka pada LED TFT yang semula berwarna hijau menjadi biru). Dalam keadaan *lock*, data angka yang terdapat pada LED TFT tidak akan berubah walaupun subyek terus mendorong atau menariknya.



Gambar 2.5. Subyek mendorong mesin kedepan dengan maksimal
(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 2.6. LED TFT menunjukkan hasil pengukuran subyek
(Sumber: Dokumen Pribadi)

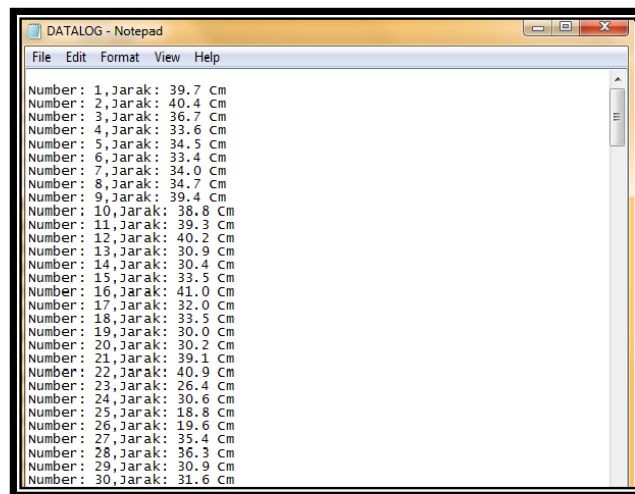


Gambar 2.7. LED TFT menunjukkan data angka yang sudah di/lock
(Sumber: Dokumen Pribadi)

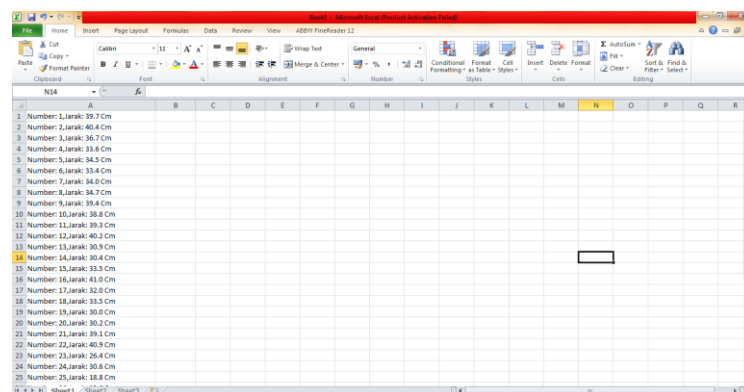
7. Setelah testor menekan tombol *lock* kemudian *save*, dengan ditekannya tombol *save* maka hasil data yang sudah diperoleh subyek akan tersimpan dalam *micro* SD. Data yang tersimpan pada *micro* SD akan berurutan sesuai nomor urut peserta tes.



Gambar 2.8. LED TFT menunjukkan indikator *saving* dibawah data angka
(Sumber: Dokumen Pribadi)

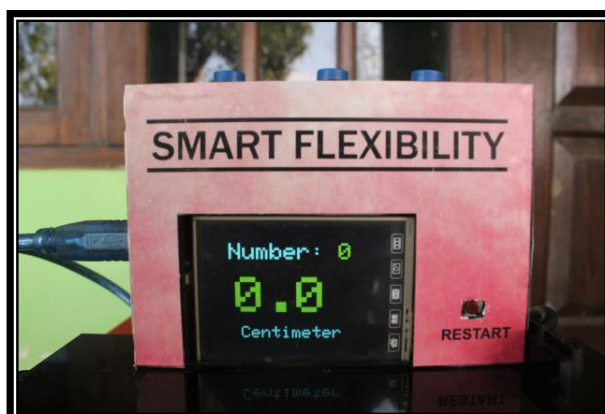


Gambar 2.9. Tampilan data pada *notepad*



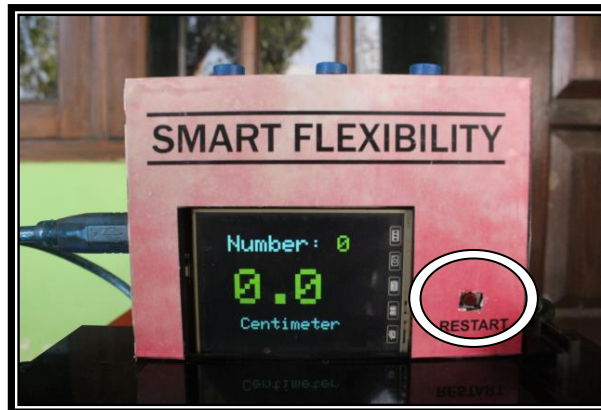
Gambar 2.10. Tampilan setelah *diconvert* pada Ms. Excel

8. Untuk memulai tes lagi pada peserta berikutnya testor menekan tombol *reset*, maka pada LED TFT menunjukkan angka 0.0 dan mengembalikan mesin ke titik 0. Langkah ini dilakukan begitu seterusnya sampai selesai.



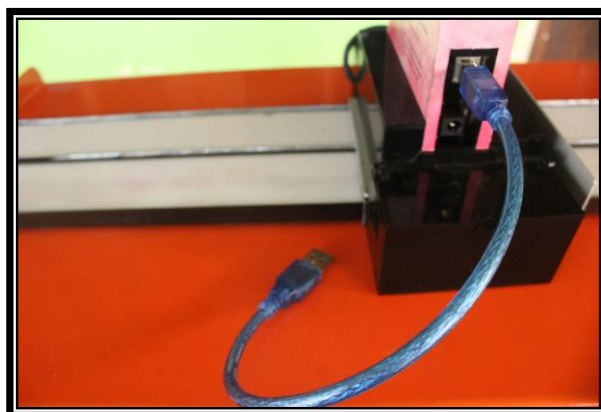
Gambar 3.1. LED TFT menunjukkan angka 0.0
(Sumber: Dokumen Pribadi)

9. Apabila testor menghendaki tes dilakukan mulai dari awal begitupun juga datanya dimulai dari awal maka testor menekan tombol *restart* yang terdapat disamping LED TFT.



Gambar 3.2. Tombol *restart*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

10. Dalam mematikan alat ini dengan mencabut *power bank* dari kabel USB 2.0 kemudian LED TFT akan mati.

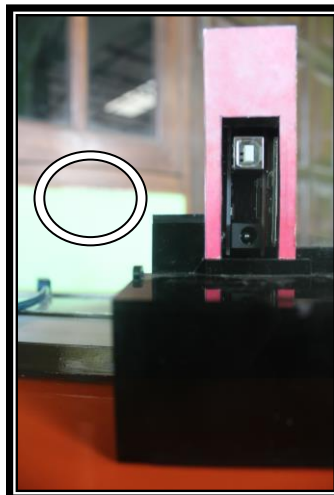


Gambar 3.3. *Power bank* tidak terpasang pada kabel USB 2.0
(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 3.4. LED TFT dalam keadaan mati
(Sumber: Dokumen Pribadi)

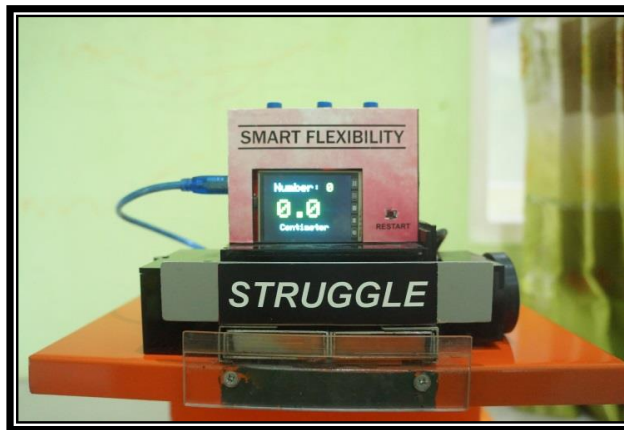
11. Pada saat testor akan mengolah data yang sudah tersimpan langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengambil *micro* SD yang terdapat dalam mesin kemudian tinggal memasukan dalam laptop atau PC, maka data akan terbaca dalam *notepad*.



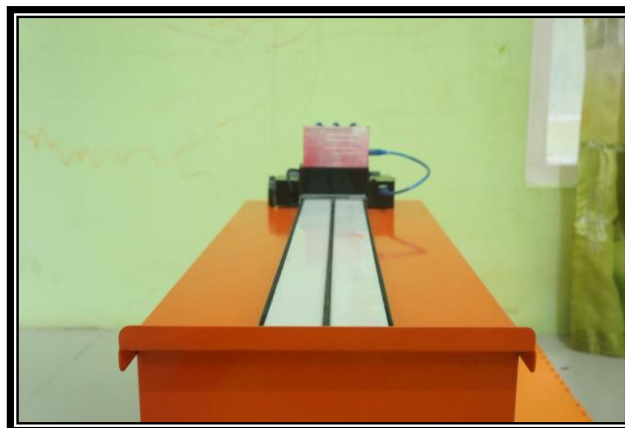
Gambar 3.5. Letak Micro SD
(Sumber: Dokumen Pribadi)



Tampak samping



Tampak depan



Tampak belakang



Tampak atas

Gambar 3.6. Produk Alat *Smart Flexibility*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

C. Keunggulan dan Kelebihan Alat *Smart Flexibility*

Pada tabel dibawah ini merupakan keunggulan dan kelebihan dari alat *Smart Flexibility* dibandingkan dengan alat manual:

No	Keterangan	Alat Manual	Alat <i>Smart Flexibility</i>
1.	Waktu	Waktu pengukuran lebih lama	Waktu pengukuran lebih singkat
2.	Akurasi pengukuran	Kurang akurat	Lebih akurat dan maksimal
3.	Hasil data pengukuran	Ditulis secara manual	Tersimpan secara digital
4.	Penentuan jarak papan telapak kaki	Tidak diukur	Diukur sesuai antropometri tubuh dilakukan uji pendahuluan
5.	Energi	Tidak ada	<i>Rechargeable</i>
6.	Harga	Tinggi	Kompetitif dan lebih murah dibandingkan harga alat diluar negeri

7.	Desain	Standar	Inovatif
8.	Buku Panduan	Kurang jelas	Lengkap dan jelas
9.	Operasional pelaksanaan	Tidak ada video tutoril	Disertai video tutorial
10.	Kemasan (<i>packing</i>)	Tidak terdapat wadah	Wadah berupa tas lebih menarik
11.	Komposisi warna	Hitam	Orange (<i>lebih capture eye</i>)
12.	Tampilan angka	Kadang tergores yang menyebabkan kurang jelas	Tampilan angka tampak jelas dengan LED
13.	Testor	2 orang	1 orang
14.	Biaya tenaga	Budget testor lebih tinggi (beban 2 testor)	Lebih menekan budget testor (beban 1 testor)

Tabel 1.1 Keunggulan dan Kelebihan Alat *Smart Flexibility*

BAB IV
PROSEDUR, NORMA TES KELENTUKAN, DAN UJI
EFEKTIVITAS ALAT *SMART FLEXIBILITY*

A. Prosedur Tes Kelentukan

Menurut Siswantoyo (2015: 57) tujuan tes kelentukan untuk mengetahui kelentukan seseorang. Semakin baik kelentukan akan semakin dinamis gerakan saat melakukan teknik bermain bolavoli. Berikut ini prosedur pelaksanaan tes kelentukan:

1. Instruksikan kepada subyek agar duduk dilantai, kedua kaki dirapatkan, dan diluruskan menempel ke alat *Sit and Reach*, pastikan bagian kepala, punggung, pinggang dan pinggang subyek menempel ke dinding.
2. Perintahkan kepada subyek agar meluruskan kedua lengan ke depan, dengan posisi telapak tangan kanan kiri menutup punggung telapak tangan kanan, dan posisi jari tengah saling menindih.
3. Aturlah agar garis pengukur berada pada posisi "0", letakkan skala penggaris persis dibagian ujung jari tengah, dan kuncilah dengan sekrup agar tidak bergerak-gerak lagi.
4. Perintahkan kepada subyek agar mendorong garis pengukur ke depan sejauh mungkin, sampai posisi badan membungkuk dengan maksimum.

B. Norma Tes Kelentukan

Laki-laki

No	Klasifikasi	Standar Nilai
1.	Baik Sekali	> 17,5
2.	Baik	15,5 - 17,5
3.	Sedang	13,5 - 15,4
4.	Kurang	11,0 - 13,4
5.	Kurang Sekali	< 11,0

(Sumber: Kemenpora 2005: 10)
Tabel 1.2 Norma Tes Kelentukan Laki-laki

Perempuan

No	Klasifikasi	Standar Nilai
1.	Baik Sekali	> 19,5
2.	Baik	18,5 - 19,5
3.	Sedang	17,0 - 18,4
4.	Kurang	15,0 - 16,9
5.	Kurang Sekali	< 15,0

(Sumber: Kemenpora 2005: 10)

Tabel 1.3 Norma Tes Kelentukan Perempuan

C. Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilakukan dengan membandingkan waktu yang dibutuhkan subyek dalam satu kali melakukan pengukuran menggunakan alat manual dan digital (alat *Smart Flexibility*). Subyek dalam uji efektivitas adalah siswa usia SMP. Hasil dari uji efektivitas diperoleh data sebagai berikut:

a. Laki-laki

No	Nama	L/P	Alat <i>Smart Flexibility</i> (s)	Alat Manual (s)
1	Sampel 1	L	4,25	4,75
2	Sampel 2	L	2,07	7,61
3	Sampel 3	L	2,69	4,86
4	Sampel 4	L	2,93	3,11
5	Sampel 5	L	2,89	3,09
6	Sampel 6	L	2,99	4,6
7	Sampel 7	L	2,77	4,45
8	Sampel 8	L	2,18	4,42
9	Sampel 9	L	2,59	3,62
10	Sampel 10	L	2,49	7,18

11	Sampel 11	L	2,09	5,05
12	Sampel 12	L	2,08	6,14
13	Sampel 13	L	2,43	5,12
14	Sampel 14	L	2,39	6,9
15	Sampel 15	L	2,09	3,73
16	Sampel 16	L	2,81	4,15
Jumlah			41,7 detik	1,3 menit
Tertinggi			4,3 detik	7,6 detik
Terendah			2,1 detik	3,1 detik
Rata-rata			2,6 detik	4,9 detik

b. Perempuan

No	Nama	L/P	Alat <i>Smart Flexibility</i> (s)	Alat Manual (s)
17	Sampel 17	P	3,34	7,6
18	Sampel 18	P	2,71	3,98
19	Sampel 19	P	2,9	6,53
20	Sampel 20	P	2,59	4,05
21	Sampel 21	P	2,7	3,75
22	Sampel 22	P	2,87	3,78
23	Sampel 23	P	2,59	3,59
24	Sampel 24	P	2,17	4,49
25	Sampel 25	P	3,23	7,96
26	Sampel 26	P	2,58	4,53
27	Sampel 27	P	2,96	3,13
28	Sampel 28	P	2,83	6,21
29	Sampel 29	P	2,78	3,62
Jumlah			36,3 detik	1,05 menit
Tertinggi			3,3 detik	8 detik
Terendah			2,2 detik	3,1 detik
Rata-rata			2,8 detik	4,9 detik

c. Laki-laki dan Perempuan

Jumlah L dan P	1,2 menit	2,4 menit
Tertinggi L dan P	4,3 detik	8 detik
Terendah L dan P	2,1 detik	3,1 detik
Rata-rata L dan P	2,7 detik	4,9 detik

Tabel 1.4 Data Hasil Perbedaan Pengukuran Alat Manual dan Digital
(alat *Smart Flexibility*)

Data pada tabel diatas menunjukkan adanya perbedaan antara rerata hasil pengukuran alat manual dan digital (alat *Smart Flexibility*). Rerata hasil digital (alat *Smart Flexibility*) lebih tinggi dibanding alat manual, hal ini menunjukan bahwa penggunaan digital (alat *Smart Flexibility*) lebih efektif dalam hal waktu.

a. Uji Normalitas

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Digital	29	2.6893	.45436	2.07	4.25
Manual	29	4.8966	1.47252	3.09	7.96

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Digital	Manual
N		29	29
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.6893	4.8966
	Std. Deviation	.45436	1.47252
Most Extreme Differences	Absolute	.151	.166
	Positive	.151	.166
	Negative	-.095	-.110
Kolmogorov-Smirnov Z		.811	.894
Asymp. Sig. (2-tailed)		.526	.401

Tabel 1.5 Uji Normalitas

Hasil uji normalitas menunjukkan nilai Sig dari digital (alat *Smart Flexibility*) adalah $0.526 > 0.05$ dan nilai Sig Manual $0.401 > 0.05$ sehingga kedua data dapat dikatakan berdistribusi normal

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NILAI	Based on Mean	28.244	1	56	.000

WAKTU	Based on Median	16.554	1	56	.000
	Based on Median and with adjusted df	16.554	1	33.457	.000
	Based on trimmed mean	25.336	1	56	.000

b. Uji Homogenitas
Tabel 1.6 Uji

Homogenitas

Uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai Sig adalah 0.000 < 0.05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa data tidak berasal dari varian yang sama atau data tidak homogen sehingga menggunakan uji non parametrik (*Man-Whitney*).

c. Uji Beda *Man-Whitney*

Test Statistics^a

	NILAI WAKTU
Mann-Whitney U	18.000
Wilcoxon W	453.000
Z	-6.260
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Tabel 1.7 Uji Beda *Man-Whitney*

Hasil uji beda dengan *Man-Whitney* bahwa nilai Sig 0.000 < 0.05. Hasil uji *Man-Whitney* tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara alat digital (alat *Smart Flexibility*) dan manual.

No	Uji	Hasil	Keterangan
1.	Uji Normalitas	0.526 > 0.05	Normal
2.	Uji Homogenitas	0.000 < 0.05	Tidak homogen
3.	Uji Beda <i>Man-Whitney</i>	Sig 0.000 < 0.05	Signifikan (alat <i>Smart Flexibility</i> dan alat manual)

Tabel 1.8 Data Hasil Analisis Statistik

D. Data Pendukung Pengembangan Alat *Smart Flexibility*

Berikut ini adalah data panjang tungkai dan panjang lengan pada rata-rata siswa SD, SMP, dan SMA.

a. Subyek siswa SD

No	Nama	Panjang Tungkai (cm)	Panjang Lengan (cm)	Panjang Tungkai - Panjang Lengan (cm)
1	Sampel 1	80	60	20
2	Sampel 2	77	53	24
3	Sampel 3	79	55	24
4	Sampel 4	76	53	23
5	Sampel 5	72	51	21
6	Sampel 6	73	53	20
7	Sampel 7	78	58	20
8	Sampel 8	78	56	22
9	Sampel 9	77	53	24
10	Sampel 10	76	54	22
11	Sampel 11	77	61	16
12	Sampel 12	76	55	21
13	Sampel 13	77	56	21
14	Sampel 14	76	57	19
15	Sampel 15	78	58	20
16	Sampel 16	77	55	22
17	Sampel 17	72	58	14
18	Sampel 18	73	53	20
19	Sampel 19	78	58	20
20	Sampel 20	76	54	22
21	Sampel 21	78	56	22
22	Sampel 22	75	55	20
23	Sampel 23	76	62	14
24	Sampel 24	76	61	15
25	Sampel 25	75	55	20
26	Sampel 26	74	54	20
27	Sampel 27	73	62	11
28	Sampel 28	77	50	27
29	Sampel 29	70	58	12
30	Sampel 30	70	58	12

31	Sampel 31	71	56	15
32	Sampel 32	72	56	16
33	Sampel 33	73	56	17
34	Sampel 34	72	57	15
35	Sampel 35	72	56	16
Jumlah		2630	1963	667
Rata-rata		75	56	19

Tabel 1.9 Data subyek siswa SD

b. Subyek Siswa SMP

No	Nama	Panjang Tungkai (cm)	Panjang Lengan (cm)	Panjang Tungkai - Panjang Lengan (cm)
1	Sampel 1	95	73	22
2	Sampel 2	94	65	29
3	Sampel 3	84	67	17
4	Sampel 4	89	70	19
5	Sampel 5	85	69	16
6	Sampel 6	82	63	19
7	Sampel 7	88	62	26
8	Sampel 8	86	66	20
9	Sampel 9	85	62	23
10	Sampel 10	95	70	25
11	Sampel 11	88	69	19
12	Sampel 12	89	68	21
13	Sampel 13	88	62	26
14	Sampel 14	94	65	29
15	Sampel 15	85	60	25
16	Sampel 16	84	68	16
17	Sampel 17	79	66	13
18	Sampel 18	80	65	15
19	Sampel 19	87	68	19
20	Sampel 20	89	61	28
21	Sampel 21	80	60	20
22	Sampel 22	81	61	20
23	Sampel 23	81	61	20
24	Sampel 24	80	60	20
25	Sampel 25	81	61	20
26	Sampel 26	80	60	20
27	Sampel 27	80	60	20

28	Sampel 28	81	60	21
29	Sampel 29	80	61	19
30	Sampel 30	80	60	20
31	Sampel 31	84	63	21
32	Sampel 32	83	62	21
33	Sampel 33	81	62	19
34	Sampel 34	78	61	17
35	Sampel 35	79	60	19
Jumlah		2955	2231	724
Rata-rata		84,4	63,7	20,7

Tabel 1.10 Data subyek siswa SMP

c. Subyek Siswa SMA

No	Nama	Panjang Tungkai (cm)	Panjang Lengan (cm)	Panjang Tungkai - Panjang Lengan (cm)
1	Sampel 1	92	72	20
2	Sampel 2	91	73	18
3	Sampel 3	92	72	20
4	Sampel 4	90	71	19
5	Sampel 5	93	72	21
6	Sampel 6	91	67	24
7	Sampel 7	92	75	17
8	Sampel 8	91	72	19
9	Sampel 9	90	76	14
10	Sampel 10	90	76	14
11	Sampel 11	91	72	19
12	Sampel 12	88	67	21
13	Sampel 13	83	64	19
14	Sampel 14	91	73	18
15	Sampel 15	91	68	23
16	Sampel 16	92	73	19
17	Sampel 17	91	65	26
18	Sampel 18	92	68	24
19	Sampel 19	90	70	20
20	Sampel 20	91	67	24
21	Sampel 21	91	70	21
22	Sampel 22	92	68	24
23	Sampel 23	93	66	27
24	Sampel 24	92	69	23

25	Sampel 25	95	67	28
26	Sampel 26	93	73	20
27	Sampel 27	98	70	28
28	Sampel 28	94	72	22
29	Sampel 29	91	69	22
30	Sampel 30	96	72	24
31	Sampel 31	89	71	18
32	Sampel 32	92	73	19
33	Sampel 33	91	67	24
34	Sampel 34	93	68	25
35	Sampel 35	92	67	25
Jumlah		3204	2455	749
Rata-rata		91,4	70,1	21,4

Tabel 2.1 Data subyek siswa SMA

Dari tabel subyek siswa SD, SMP, dan SMA diperoleh rekapitulasi rata-rata sebesar 20,4 cm (dibulatkan menjadi 20 cm). Rakapitulasi rata-rata sebesar 20 cm digunakan untuk menentukan jarak papan telapak kaki.

PENUTUP

Demikian yang dapat penulis paparkan dalam buku *Smart Flexibility* Digital untuk Mengukur Kelentukan, tentunya masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan. Penulis banyak berharap para pengguna dan pembaca yang budiman untuk memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis demi penyempurnaan buku panduan ini. Semoga buku panduan ini memiliki manfaat dan berguna bagi penulis dan pembaca atau pengguna alat *Smart Flexybility* yang budiman pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Caspersen, C.J, Powell, K.E, dkk. (1985). Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness*. Vol. 100, No. 2.
- Chatara, M., Roussi, M., dkk. (2016). Dynamic Balance Ability In Young Elite Soccer Players: Implication of Isometric Strength. *The Journal of Sports Medicine and Phisical Fitness*. pISSN 0022-4707 - eISSN 1827-1928.
- Harrell, Roger. (2006). Streching and Flexibility. *Crossfit Journal Article*.
- Hobson, Ranell. (2014). Factors affecting Sprint Performance. *Coaching Director Academy of Sport Speed and Agility*.
- Irianto, D.P (2004). *Pedoman Praktis Berolahraga untuk Kebugaran dan Kesehatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Ismaryati. (2006). *Tes pengukuran olahraga*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Kemenpora RI. (2005). *Panduan Penetapan Parameter Tes Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pelajar dan Sekolah Khusus Olahragawan*. Jakarta.
- Lim, Francis. (2008). *Filsafat Teknologi, Don Idhe tentang Manusia dan Alat*. Yogyakarta: Kanisius.
- Loland, Sigmund. (2003). Technology in Sport: Three Ideal-Typical Views and Their Implications. *Journal of Sport Studies 2*.
- Miarso, Yusufhadi. (2007). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta : Kencana.
- Muhajir. (2007). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. Jakarta: Erlangga.
- Onojohwevwo, S., Akarah, E., dkk (2015). Availability of Facilities and Equipment for Sports Administration at the Local Government Areas of Delta State, Nigeria. *Academic Journal of Interdisciplinary*

- Paul, D.J., Gabbett, J., dkk. (2015). Agility in Team Sports: Testing, Training and Factors Affecting Performance. *Springer International Publishing Switzerland*. DOI: 10.1007/s40279-015-0428-2.
- Pollock, M.L, Feigenbaum, M.S, dkk. (1995). Exercise Prescription for Physical Fitness. *American Academy of Kinesiology and Physical Education*.
- Saputra, M.Y., Mulyana, K., dkk. (2017). Optimization of Pencak Silat Athletes Coordination Through Brain Jogging. *1st Annual Applied Science and Engineering Conference*. doi:10.1088/1757-899X/180/1/012216.
- Siswantoyo. (2015). Tes dan Pengukuran: Sebuah Pendekatan Praktis Terintegrasi.
- Stathokostas, L., Little, R.M.D., dkk. (2012). Flexibility Training and Functional Ability in Older Adults: A Systematic Review. *Journal of Aging Research*. doi:10.1155/2012/306818.
- Suharjana. (2013). *Kebugaran Jasmani*. Yogyakarta: FIK-UNY.
- Sukadiyanto. (2005). *Pengantar Teori dan Metodologi melatih Fisik*. Bandung: CV Lubuk Agung.
- Wang, Y dan Jiang, Y. (2015). The Research of Sports Digital Training System. *International Conference on Economy, Management and Education Technology (ICEMET 2015)*.
- Young, Warren B. (2006). Transfer of Strength and Power Training to Sports Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Human Kinetics, Inc.



Ardhana Purnama Putra, S.Pd., lahir di Bantul, 1 Februari 1993. Merupakan lulusan S1 program studi PJKR di Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2015 dan saat ini sedang menempuh program Magister (S2) Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta program studi Ilmu Keolahragaan.



Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes., AIFO., lahir di Bantul Yogyakarta 10 Maret 1972, merupakan salah satu staff pengajar di Fakultas Ilmu Keolahragaan program studi PKO dibidang Kepelatihan Pencak Silat dan Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta. Saat ini menjabat sebagai sekretaris LPPM UNY. Beliau mendapat gelar profesor di UNY dengan guru besar dalam bidang ilmu kepelatihan pencak silat pada tahun 2015, selain itu Beliau menjabat sebagai Ketua Bidang Standarisasi, Akreditasi, dan Sertifikasi (SAS) di IPSI pusat.

Buku *Smart Flexybility* Digital untuk Mengukur Kelentukan mengulas tentang kebugaran jasmani khususnya kelentukan. Kelentukan merupakan salah satu komponen dari kebugaran jasmani. Penggunaan teknologi digital merupakan terobosan terbaru dari penulis dalam pengembangan alat *Smart Flexibility* sehingga dengan adanya teknologi tersebut membuat pengukuran lebih akurat dan valid. Buku *Smart Flexibility* Digital untuk Mengukur Kelentukan dilengkapi dengan video penggunaannya dikemas sangat menarik dimana didalamnya terdapat prosedur penggunaan alat *Smart Flexibility* (terdapat gambar-gambar beserta keterangannya) dan prosedur tes kelentukan serta norma tes telah disusun sedemikian rupa sehingga sangat memudahkan bagi pembaca. Buku ini dilengkapi juga dengan dilengkapi dengan video penggunaannya dalam bentuk CD. Penulis menyusun buku ini karena ingin membantu dan mempermudah akademika olahraga dalam melakukan pengukuran kelentukan dengan *Smart Flexibility* khususnya.