

PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (*BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND*) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN *GROUNDSTROKE FOREHAND* ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Uiversitas Negeri Yogyakarta
Untuk memenuhi Sebagai persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan kepelatihan



Oleh :

Muchamad Syarif Hidayatullah
NIM 16602244020

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2020**

PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (*BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND*) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN *GROUNDSTROKE FOREHAND* ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN

Oleh :

Muchamad Syarif Hidayatullah

1660224420

ABSTRAK

Pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah produk berupa alat pengembangan alat sensor BSWF (*BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND*). Untuk membanntu meningkatkan kemampuan *groundstroke forehand* atlet pemula tenis lapangan. Peneliti mendapat sebuah ide dari permasalahan yang ada di lapangan saat latihan, alat sensor ini digunakan untuk mempermudah dan membantu atlet atau pelatih melakukan latihan *groundstroke forehand*.

Alat ini berbentuk seperti jam dan sistem kerja alat tersebut menggunakan sensor yang akan mendeksi pergerakan pergelangan tangan dan memnghasilkan bunyi jika alat tersebut mengenai pergelangan tangan, divalidasi satu ahli materi dan satu ahli media. penelitian ini peneliti menggunakan 7 tahapan prosedur pengembangan dalam melakukan penelitian.

Hasil penelitian dan pengembangan: secara keseluruhan, pengembangan alat sensor BSWF (*BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND*) Untuk membanntu meningkatkan kemampuan *groundstroke forehand* atlet pemula tenis lapangan

tersebut dikategorikan layak digunakan. Berdasarkan validasi ahli, kelayakan pengembangan alat sensor BSWF (*BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND*) Untuk membanntu meningkatkan kemampuan *groundstroke forehand* atlet pemula tenis lapangan yaitu: ahli materi 80% dan ahli media 77,77%. Secara keseluruhan alat sensor pengembangan alat sensor BSWF (*BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND*) Untuk membanntu meningkatkan kemampuan *groundstroke forehand* atlet pemula tenis lapangan layak digunakan dalam *latihan groundstroke forehand* tenis lapangan.

Kata kunci : Sensor, *Groundstroke Forehand*, Atlet Pemula, *Bracelet Sensor Wrist Forehand*.

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUNDSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN

Disusun Oleh:

Muchamad Syarif Hidayatullah
NIM: 16602244020

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi

Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 28 September 2020

TIM PENGUJI		
Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Abdul Alim, S.Pd.Kor., M.Or Ketua Penguji/Pembimbing		21/10 - 2020
Faidillah Kurniawan, M.Or. Sekretaris Penguji		21/10 - 2020
Dr. Dra. Endang Rini Sukamti, M.S. Penguji I (Utama)		19/10 - 2020

Yogyakarta 21 Oktober 2020
Fakultas Ilmu Kependidikan dan Kebudayaan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUNDSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN

Disusun oleh:

Muchamad Syarif Hidayatullah

NIM 16602244020

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

Yogyakarta, 18 September 2020

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan
Kepelatihan Olahraga

Dr. Endang Rini Sukamti, M.S
NIP 19600407 198601 2 001

Disetujui,

Dosen Pembimbing,

Dr. Abdul Ahm, S.Pd.Kor., M.Or
NIP 19821129 200604 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya

Nama : Muchamad Syarif Hidayatullah

NIM : 16602244020

Jurusan : Pendidikan kepelatihan Olahraga

Fakultas : Ilmu keolahragaan

Judul TAS : PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (*BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND*) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN *GROUNDSTROKE FOREHAND* ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN

Menyatakan bahwa karya ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri.

Sepanjang pengetahuan saya, karya ilmiah ini tidak berisis materi yang dituliskan oleh orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara etika penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, September 2020

Yang menyatakan,



Muchamad Syarif H

NIM 16602244020

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirohmanirrohim

Dengan menyebut syukur alhamdulillah dengan mengharapkan segala ridho-Mu semat kupersembahkan karya kecilku ini teruntuk :

1. Kedua orangtua saya yang senantiasa memberi dukungan dan motivasi.
2. Kaka dan adik saya yang telah memsuport.
3. Saudara-saudara saya yang memberikan doa dan dukungan.
4. Teman-teman kelas PKO B 2016.
5. Teman-teman Madawirna.
6. Teman-teman tenis lapangan.

MOTTO

1. Mencari banyak pengalaman
2. Menjalani hidup dengan simple
3. Jangan pernah menyerah

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat allah SWT, karena atas kasih dan rahmat-Nya sehingga penyusunan tugas akhir skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*Bracelet Sensor Wrist forehand*) Untuk Membantu Meningkatkan kemampuan *Groundstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” dapat diselesaikan dengan lancar.

Selesainya penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak, untuk itu pada kesempatan ini disampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Abdul Alim, S.Pd.Kor., M.Or, selaku dosen pembimbing TAS yang telah denganikhlas memberikan ilmu, tenaga dan waktunya untuk selalu memberikan yang terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ketua penguji, sekedaris, dan penguji yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap tugas akhir skripsi saya.
3. Dr. Endang Rini Sukamti, M.S, Ketua jurusan PKL, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan ijin penelitian.
4. Bapak Prof. Dr. Siswantoyo, S.Pd.,M.Kes, Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan ijin penelitian.
5. Bapak Wisnu Nugroho, S.Pd., M.Pd. pembimbing ahli materi, yang telah memberikan ilmu serta masukan-masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Risti Nurfadhlila, S.Pd., M.Or. pembimbing ahli materi, yang telah memberikan ilmu serta masukan-masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Orangtua yang selalu memberikan dorongan semangat dan moivasi dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
8. Teman-teman PKO B angkatan 2016.
9. Teman-teman tenis lapangan

10. Vivi kusuma wardani yang telah memberikan dukungan dan pinjaman laptop dalam mengerjakan skripsi ini.
11. Teman-teman MADAWIRNA yang telah memberikan dorongan semnagat dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna, baik penyusunan maupun penyajian disebabkan oleh keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, segala bentuk masukan yang membangun sangat penulis harapkan baik itu dari segi metodologi maupun teori yang digunakan untuk perbaikan lebih lanjut. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, September 2020

Penulis



Muchamad Syarif Hidayatullah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	5
F. Spesifikasi Produk.....	6
G. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A.Deskripsi Teori	8
1. Hakikat Keterampilan.....	8
2. Hakikat Bermain Tenis	10
4. Hakikat Groundstroke.....	16
5. Hakikat Groundstroke Forehand.....	19
6. Otot-Otot Yang Bekerja Saat Melakukan Pukulan <i>Groundstroke</i>	22
7. Kemampuan Biomotor Tenis Lapangan.....	25
8. Cedera Olahraga Dalam Tenis Lapangan.....	26
9. Rancangan Komponen BSWF.....	30

B. Penelitian yang relevan	33
C.Kerangka Berfikir	34
D.Hipotesis	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
A.Desain Penelitian	36
B.Definisi Oprasional	36
1.Pengembangan alat.....	36
2.Prosedur Pengembangan.....	37
C. Prosedur penelitian.....	37
1.Identifikasi Potensi Masalah.....	38
2.Pengumpulan Informasi.....	38
3.Desain Produk.....	38
4.Validasi Produk	39
5.Revisi Desain.....	39
6.Uji Coba Produk	39
7.Produk Akhir	40
D. Subjek Uji Coba.....	40
E. Instrumen Pengumpulan Data	41
F. Validasi instrument.....	42
G. Reliabilitas Instrumen	42
H. Teknik Analisis Data	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A.Deskripsi Produk	45
B.Hasil Penelitian Produk.....	46
1.Validasi Ahli	46
a.Vaildasi ahli materi tahap pertama	46
b.Validasi Ahli Media Tahap Pertama.....	49
2.Revisi produk.....	54
3.Uji Coba Produk	60
C.Analisis Data.....	62
D.Pembahasan	62
E.Analisi Kelebihan Dan Kekurangan Media	65
F.Analisi Prespektif Pengembangan Alat sensor BSWF.....	65

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
A.Kesimpulan	67
BImplikasi Hasil Penelitian	67
C.Keterbatasan Peneliti.....	68
D.Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perkenaan Otot Pada <i>Forehand Groundstroke</i>	23
Tabel 2.2 Perkenaan Otot Pada <i>Backhand Groundstroke</i> Satu Lengan	23
Tebel 2.3 Perkenaan Otot Pada <i>Forehand Groundstroke</i> Dua Lengan.....	24
Tabel 3.1 Kategori Persentase Kelayakan Menurut Arikunto	43
Tabel 4.2 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi Tahap Pertama.....	48
Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi Tahap Pertama.....	49
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Validasi Ahli Media Tahap Pertama	50
Tabel 4.5 Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Media Tahap Pertama.....	53
Tabel 4.6 Pedoman Konversi Persentase Hasil Penilaian	57
Tabel 4.7 Hasil Kelayakan Aspek Materi.....	58
Tabel 4.8 Hasil Kelayakan Aspek Kegunaan	59
Tabel 4.9 Nama-Nama Uji Coba kecil	60
Tabel 4.10 Angket Uji Coba kecil	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Lapangan tenis dan ukurannya	10
Gambar 2. <i>Forehand Eastern Grip</i>	13
Gambar 3. <i>Forehand Continental Grip</i>	14
Gambar 4. <i>Forehand Western Grip</i>	15
Gambar 5. Tahap-tahap melakukan <i>Forehand Groundstroke</i>	22
Gambar 6. otot tubuh manusia tampak dari depan	25
Gambar 7. otot tubuh manusia tampak dari depan	25
Gambar 8. Anatomi Lengan	29
Gambar 9. Cedera pergelangan tangan.....	29
Gambar 10. Resistor	30
Gambar 11. Diode.....	30
Gambar 12. Proximity	31
Gambar 13. Buzzer	32
Gambar 14. Battery.....	32
Gambar 15. Rangkian	33
Gambar 16. Langkah-langkah Penggunaan Metode Research and Development.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat permohonan Ahli Materi.....	64
Lampiran 2. Instrumen penilaian Ahli Materi	65
Lampiran 3. Surat permohonan Ahli media	68
Lampiran 4. Instrumen penilaian Ahli Media.....	69
Lampiran 5. Rekapitulasi Validasi Ahli	71
Lampiran 6. Daftar hadir responden.....	72
Lampiran 7. Instrumen penilaian responden	73
Lampiran 8. Surat ijin penelitian produk akhir.....	83
Lampiran 9. Surat ijin pengambilan data.....	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

IPTEK merupakan suatu benda yang sering membantu diberbagai aktivitas, seperti di dunia olahraga. Manusia yang menjadi subjek utama faktor IPTEK berkembang. Dukungan IPTEK banyak membantu atlet-atlet untuk berprestasi dalam latihan maupun pertandingan.

Kegunaan dari alat-alat olahraga tentunya telah banyak berkembang, seperti pada saat berlari, ada alat yang bisa mengetahui detak jantung saat berlari yang berbentuk jam yang membantu mengetahui seberapa cepatnya jantung saat berlari tidak usah memegang denyut nadi lagi, cukup hanya melihat ke jam tersebut maka akan terlihat hasil detak jantung saat berlari. Dalam cabang atletik misalnya, *sensor finish*, alat ini membantu juri pada pertandingan atletik nomor lari. olahraga lain seperti dicabor tenis lapangan yang sudah ada alat yang bernama mata elang, alat tersebut sangat membantu wasit dan atlet untuk mengetahui masuk/tidaknya bola ke lapangan yang di visualkan ke dalam layar/monitor. Alat ini sangat membantu kerja dalam manusia, alat ini hanyalah sebagian kecil dari banyak alat yang menggunakan teknologi.

Tenis lapangan adalah olahraga yang berasal dari yunani. Permainan tenis lapangan dikenal oleh bangsa indonesia sejak jaman penjajahan belanda pada awal abad 20. Sebelum PELTI (persatuan tenis lapangan Indonesia) di dirikan telah

berdiri perkumpulan tenis dengan nama De Algemen Nederlansche tenis bound atau ANILTB yang didirikan orang Belanda. Seiring dengan perkembangan dan kemajuan jaman permainan tenis lapangan berkembang pesat di Indonesia. Menurut Mulyono B. (1999: 6) salah satu alasan permainan tenis lapangan meningkat peminatnya yaitu, “dapat dimainkan oleh segala tingkat umur asal masih cukup kuat dan tidak memiliki jenis penyakit yang dilarang oleh dokter”

Salah satu cara agar bisa melakukan permainan tenis lapangan adalah menguasai teknik dan taktik di dalam permainan tenis. Adapun jenis-jenis pukulan tenis lapangan terdiri dari: *groundstroke*, *servis*, *volley*, dan *overheadstroke* atau *smash*. Menurut Miguel Crespo dan Dave Miley (1998; 68) “pukulan *forehand* merupakan salah satu pukulan yang utama, di dalam permainan modern masa kini permainan yang lanjut selalu menggunakan pukulan tersebut.” teknik dasar pukulan dapat dikuasai melalui latihan secara sistematis dan kontinyu. (Jim Brown, 1996;31). Dalam tenis lapangan yang harus dipelajari dalam permainan tersebut adalah *Groundstroke*. Tidak semua pemain tenis bisa melakukan pukulan *forehand* yang akurat sekaligus menghasilkan point, karena itu pukulan *forehand* sebaiknya harus tepat dan harus efektif dan efisien.

Berdasarkan observasi dilapangan, para atlet pemula maupun masyarakat awam yang belum paham bermain tenis lapangan, saat pertama kali memegang raket dan memukul menggunakan bola, kebanyakan menggunakan pergelangan tangan saat memukulnya, mirip seperti sedang melakukan permainan Bulutangkis. Hampir di setiap teknik yang ada selalu menganggap seperti Bulutangkis. Sebenarnya permainan tenis lapangan tidak menggunakan pergelangan tangan atau

gerakan *flexi-extensi* yang sama di gunakan oleh olahraga tersebut. Tetapi tenis menggunakan gerakan *pronasi-supinasi*, bahu, siku, dan pinggang untuk melakukan permaianan tenis lapangan. Contohnya seperti melakukan gerakan *forehand* dan *backhand*, gerakan tersebut lebih dominan terhadap gerakan siku dan dorongan bahu untuk memukul bukan menggunakan pergelangan tangan yang dominan, terkadang pelatih memberikan instruksi tidak detail sehingga murid kesulitan dalam Teknik tersebut dan melakukan gerakan yang di anggapnya baik dan bisa membuat bola terpukul atau melewati net, ini adalah permaslaahan utama mengapa sebagian besar pemain tenis tidak melakukan gerakan yang seharusnya tetapi melakukan gerakan yang salah, itu akan berdampak pada hasil pukulan yang tidak sesuai dengan harapan baik arahnya maupun kecepatan bolanya. Peran pelatih sangatlah penting untuk memberikan instruksi yang jelas kepada anak didiknya agar di setiap Teknik yang dipelajari benar dan baik

Setiap latihan pastinya para pemula akan dilatih melakukan gerakan yang pertama yaitu untuk melakukan/memulai permianan tenis lapangan, seperti *forehand* dan *backhand*, teknik ini merupakan dasar dari tenis lapangan agar bisa melakukan permianan tenis lapangan. Sebagian pemula masih menganggap tenis dan Bulutangkis itu sama dalam hal gerakannya, jika ini di biarkan dan tidak diberi pemahaman yang benar akan menimbulkan kebiasaan yang mengakibatkan cedera pada tendon pergelangan tangan dan tenis *elbow* saat menerima bola yang kencang, maka peran pelatih sangatlah penting untuk membenahi teknik yang salah seperti ini. Kebanyakan efek dari latihan yang salah dan terus berulang-ulang bisa membuat fatal di kemudian hari. Menurut Richard B Birrer (1984 : 194) serta Klafs

and Arnheim (1981: 95), yang memiliki resiko tinggi mengalami cedera tenis *elbow* adalah atlet dengan kondisi yang jelek saat bermain/berlatih.

Beberapa pelatih yang sudah di wawancara masih menggunakan alat seadanya. Seperti, menggunakan tali, pemberat pada raket, dan saat melatih, pelatih masih membantu latihan dengan memberikan arahan untuk atlet terhadap gerakan yang benar, dan hal tersebut sangatlah tidak efektif dan efisien dalam kegiatan latihan yang membutuhkan jeda waktu untuk memahami atlet tentang teknik tersebut. Pelatih menilai dengan adanya ide membuat alat tersebut dapat membantu dalam proses melatih Teknik *groundstroke* pada tenis lapangan.

Penulis berkeinginan mengembangkan bentuk model produk rancangan alat untuk memberikan kemudahan saat melakukan latihan tenis lapangan. Dalam mempelajari Teknik *groundstroke* Alat tersebut diharapkan bisa merubah mengajar pelatih agar tidak secara manual lagi. Pelatih cukup memberi umpan terhadap atlet dan memberikan instruksi dalam melatih. Alat BSWF (*Bracelet Sensor Wrist forearm*) dalam bahasa Indonesia yaitu sensor gelang pergelangan *forehand* membantu pelatih dalam melatih atlet pemula sehingga pelatih tidak lagi kerepotan dalam membenarkan teknik tersebut. Alat ini berbentuk gelang yang di berikan sensor gerak untuk mengetahui gerakan pergelangan saat memukul bola *forehand* dan saat pergelangan tersebut gerak maka alat ini akan berbunyi.

Alat BSWF ini sebagian kecil dari sekian banyak pengembangan IPTEK olahraga, perkembangan IPTEK di olahraga tidak berhenti sebelum rasa puas terpenuhi. Pada akhirnya akan selalu terciptanya karya baru, hal tersebut akan

berlaku pula pada penelitian ini yaitu pengembangan alat BSWF (*Bracelet Sensor Wrist forehand*) pada tenis lapangan.

B. Identifikasi Masalah

1. Pelatih kesulitan mengevaluasi hasil pukulan *groundstroke forehand* tenis lapangan.
2. Instruksi pelatih yang kurang detail dalam *groundstroke forehand* tenis lapangan.
3. Pukulan *groundstroke* atlet pemula tidak sesuai dengan teknik yang benar.
4. Atlet kesulitan dalam melakukan Teknik yang benar.
5. Belum ada alat untuk mengevaluasi gerakan pergelangan tangan pada teknik *groundstroke* tenis lapangan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, peneliti ini dibatasi pada pengembangan alat BSWF (*Bracelet Sensor Wrist Forehand*). Alat BSWF (*Bracelet Sensor Wrist Forehand*) berguna memberikan keefektifan serta efisiensi dalam melatih teknik dasar gerakan *groundstroke Forehand*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, maka rumusan pada penelitian ini adalah bagaimana pengembangan alat BSWF (*Bracelet Sensor Wrist Forehand*) ?

E. Tujuan Pengembangan

Peneliti bertujuan mengembangkan produk alat BSWF (*Bracelet Sensor Wrist Forehand*) yang belum pernah ada.

F. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan melalui penelitian ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut.

1. Hasil berupa produk BSWF (*Bracelet Sensor Wrist Forehand*).
2. Sensor sebagai mendeksi pergerakan pergelangan.
3. Satu buah baterai untuk daya alat.
4. Kabel untuk menyatukan setiap komponen.
5. Speker kecil untuk mengeluarkan suara.
6. Perekat menggunakan strap.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan.

1. Manfaat praktis sebagai berikut.
 - a. Memberikan kemudahan pelatih saat latihan.
 - b. inovasi baru berupa produk BSWF (*Bracelet Sensor Wrist Forehand*) berbentuk gelang yang lebih mudah saat digunakan latihan.
 - c. Dapat mengetahui permasalahan dalam latihan.
2. Manfaat teoritis sebagai berikut.
 - a. Meningkatnya pengetahuan pada akademik olahraga.

- b. Menjadi *refrensi* untuk berkarya bagi para akademisi, demi meningkatnya industri olahraga indonesia.
- c. menjadi salah satu produk baru di bidang olahraga, sehingga dapat menjadikan bisnis yang baru.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Hakikat Keterampilan

Keterampilan adalah keinginan seseorang untuk melakukan tugas yang dikerjakan sesuai dengan kemampuan dan wawasan. Keterampilan merupakan ilmu di diri manusia yang dapat dikembangkan secara mendalam. Keterampilan itu banyak dan beragam, semua itu bisa dipelajari bukan hanya untuk pengetahuan keterampilan, tetapi juga memberikan inspirasi bagi orang lain yang mau mengembangkannya.

Keterampilan dalam tenis lapangan membutuhkan proses untuk mencapai hasil yang *maximal*. disetiap proses ketika berlatih mempunyai maksud dan tujuan tertentu, terlebih saat masih belajar pada tahap pemula, mnurut Rex Lardner (1987: 8) “bahwa bermain tenis tidak begitu saja dapat diperoleh, terutama di kalangan para pemain pemula. Karena pada pemain pemula merupakan proses awal untuk mempelajari teknik pukulan dengan benar, tetapi tidak hanya pada teknik yang harus dipelajari”. Pemain perlu meningkatkan keterampilan dengan menyeimbangkan taktik, mental, dan fisik. Keterampilan memerlukan kemampuan koordinasi yang bagus untuk bisa menyelaraskan gerakan-gerakan pukulan. Menurut Harsono yang dikutip Nur Ichsan (2004: 3) untuk membantu atlet meningkatkan keterampilan dan prestasinya

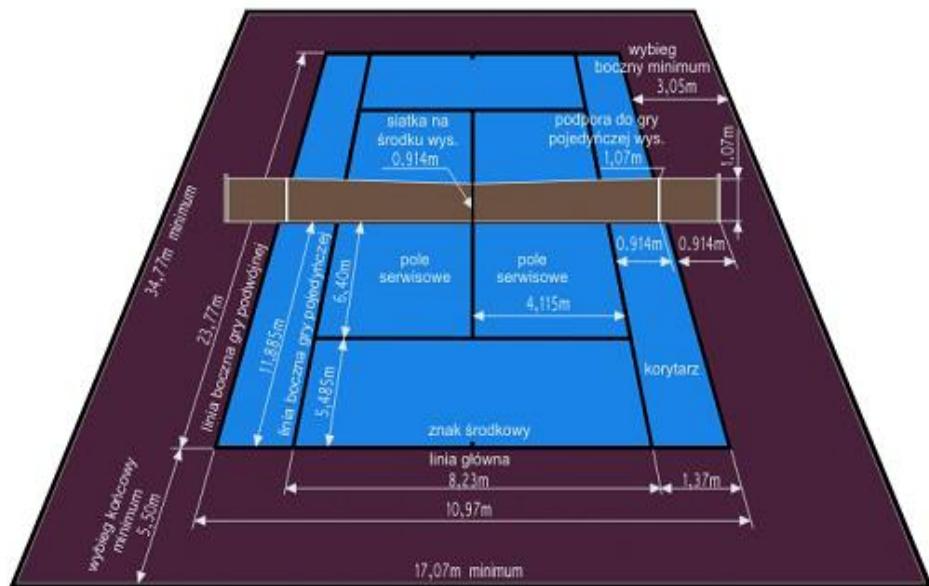
semaksimal mungkin, ada empat latihan yang harus diperhatikan dan dilatih secara seksama yaitu :

1. Latihan teknik. Latihan untuk mempermahir gerakan seperti, melempar, menendang, melompat.
2. Latihan taktik. Latihan untuk mengembangkan makna taktik pada atlet, strategi dan taktik penyerangan dan pertahanan. Agar lawan tidak dapat mengetahui pergerakan tim kita.
3. Latihan fisik. Latihan untuk melatih fisik dalam latihan dan pertandingan. fisik antara lain: otot (*strength*), daya tahan (*endurance*), kelenturan (*flexibility*), kecepatan (*speed*), *power*, daya tahan otot (*muscular endurance*), stamina, kelincahan (*agility*) dan seterusnya.
4. Latihan mental. mental atlet juga penting dari perkembangan ketiga faktor tersebut. hal ini bisa membantu atlet dalam memecahkan masalah disaat latihan maupun pertandingan.

Dengan uraian diatas maka disimpulkan bahwa keterampilan adalah keahlian seseorang untuk melakukan tindakan atau melakukan kegiatan yang melewati proses bertahap dan dapat terkordinasi baik. Seseorang yang beraktivitas secara berulang-ulang dan mencapai tujuan dengan maksimal bisa dikatakan terampil.

2. Hakikat Bermain Tenis

Tenis lapangan adalah olahraga yang sama seperti tenis meja maupun bulutangkis, tujuannya sama yaitu memukul bola melewati net agar sampai di area lawan.



Gambar 1. Lapangan tenis dan ukurannya

(<http://www.kabarsport.com/2016/12/bentuk-ukuran-lapangan-tenis-standar.html>)

Menurut Rex Lardner (1987: 13) “tujuan utama dalam tenis adalah memukul bola ke dalam petak lawan dengan sedemikian rupa, sehingga lawan tidak dapat menyentuhnya sama sekali”. Tenis lapangan mempunyai alat untuk memainkannya, yaitu ada bola yang dipukul dan ada raket untuk memukul. Menurut Arma Abdoellah (1981: 502) “tenis merupakan salah satu macam olahraga yang mempergunakan bola kecil dan setiap pemainnya memakai raket sebagai alat pemukul bola”.

Menurut Sukadiyanto (2002: 29) “prinsip dasar dalam bermain tenis adalah memukul bola melewati atas net dan masuk ke dalam lapangan permainan lawan”.

Menurut Rex Landner (1987: 7) “tenis merupakan suatu permainan yang memerlukan kecepatan kaki, ketepatan yang terkendali, stamina, antisipasi, ketetapan hati (*determination*) dan kecerdikan”. dan menurut Yudoprasetio (1981: 10) “belajar tenis harus memperhatikan soal-soal berikut, yaitu memusatkan pikiran (konsentrasi), memegang raket, mengayunkan raket, gerak kaki-kaki (*footwork*), menggerakan badan, dan menggunakan rasa. Permainan tenis tidak hanya menggunakan tangan untuk memukul tetapi harus memperhatikan konsentrasi dan gerakan anggota badan yang lain untuk mendukung suatu pukulan yang baik”. Tenis lapangan tidak hanya membutuhkan teknik, selain itu diperlukan fisik, taktik, dan mental yang mumpuni sebagai dukungan saat bermain tenis lapangan. Seperti yang dikatakan Bey Magethi (1990: 31) “teknik tidak pernah bisa menyelesaikan sendiri, tetapi harus digabung dengan kesiapan fisik, strategi dan taktik dalam permainan. Beberapa faktor tersebut menjadi rangkaian dan keberhasilan dalam permainan tenis lapangan”.

Atlet tenis lapangan harus menguasai teknik pukulan dasar bermain tenis, agar *power* bola yang dipukul akurat sehingga lawan susah mengembalikannya. Menurut Sukadiyanto (2002: 29) mempersulit lawan dalam memukul bola ada beberapa teknik dasar, yaitu :

1. *Groundstroke* ada dua jenis yaitu *forehand* dan *backhand*.
2. voli meliputi dua jenis *forehand* dan *backhand*.
3. *servis*.
4. *lob* dan *smash*.

Namun dalam permainan tenis masih banyak teknik yang merupakan perkembangan atau kombinasi dari teknik-teknik dasar. Dari beberapa teknik tersebut harus bisa dikuasai, karena saat permainan tenis tersebut akan digunakan dan bermanfaat disetiap pertandingan, maka harus dilatih secara berulang-ulang.

Dari uraian di atas bisa disimpulkan bahwa Tenis lapangan menggunakan alat khusus untuk memainkannya yaitu berupa raket untuk memukul dan bola untuk dipukul. Tenis lapangan bertujuan untuk memukul bola melewati net, dengan pukulan taktik menyerang dan bertahan dari serangan lawan. Permainan tenis lapangan ini ada dua jenis permainan, yaitu partai tunggal dan partai ganda. partai ganda ada tiga kategori : ganda putri, ganda campuran, dan ganda putra. Beberapa teknik dasar tenis lapangan diantaranya, *serve*, *Groundstroke (forehand dan backhand)*, *volley (forehand dan backhand)*, *lob* dan *smash*. Teknik itu harus dikuasai karena saat bermain teknik tersebut akan digunakan sebagai pukulan menyerang dan mempertahankan serangan lawan.

Pukulan yang baik berasal dari kenyamanan menggenggam pegangan raket yang digunakan. Gunakan cara yang sesuai serta tepat

untuk *tipe* permainan yang dimiliki. Setelah mengetahui tentang *grip* yang akan dipilih, juga harus konsisten untuk melakukannya. Berikut beberapa *grip* raket dalam permainan tenis lapangan. Menurut Yudoprasetio (1981:13) ada tiga bentuk memegang raket, “yakni cara memegang di Amerika bagian Timur disebut *eastern grip*, cara memegang di Eropa disebut *continental grip*, dan cara memegang di Amerika Barat disebut *western grip*”. Berikut macam-macam genggaman *forehand* dan *backhand Groundstroke*:

1. *Grip Forehand Esteren*



Gambar 2. Forehand Eastern Grip

(<http://rozaqalfathonisport.blogspot.com/2016/01/teknik-dasar-tenis-lapangan.html>)

Grip forehand model Timur dilakukan bila menempatkan tangan sedemikian rupa, jari telunjuk pada bevel ke-3. Hal ini diperoleh saat mengambil raket tergeletak di tanah atau “berjabat tangan”, dengan raket dipegang lurus. *forehand grip* Timur lebih memungkinkan untuk pukulan

forehand topspin sambil dikontrol, karena pergeseran 45 derajat (dari tujuan multi *Continental grip*).

2. Grip Forhand Coninental



Gambar 3.Forehand Continental Grip

(<http://rozaqalfathonisport.blogspot.com/2016/01/teknik-dasar-tenis-lapangan.html>)

Grip continental diperoleh bila tangan menempatkan jari telunjuk tepat pada bevel 2. Hal ini secara alami diperoleh saat memegang raket menyerupai megenggam kapak untuk memotong. *Grip Continental* adalah yang cocok untuk sering diajarkan kepemula, sehingga mereka tidak perlu repot mengubah pegangan *grip* sambil mempelajari dasar-dasar permainan. *Grip continental* tidak memungkinkan untuk banyak *topspin* pada *Groundstroke*.

3. Grip Forehand western



Gambar 4. Forehand Western Grip

(<https://www.volimaniak.com/2014/08/tehnik-memegang-raket-tenis-lapangan.html>)

Menurut Bey Magethi (1990:45) “meskipun *eastern forehand grip* yang terbanyak digunakan, namun banyak pemain yang menggunakan *western forehand grip*, terutama dianjurkan untuk dipakai dalam melakukan *topspin*. *Grip* jenis ini merupakan *grip* yang ekstrim digunakan terutama untuk memproduksi pukulan *topspin*”. *Grip* ini seperti ‘pegangan panci’ karena pegangan raket ini seperti kita memegang gagang panci masakan. *Grip* ini sangat baik jika digunakan pemain yang memukulnya dengan *topspin* yang ekstrim.

4. Hakikat Groundstroke

Menurut Lucas Loman (1985: 46) “dalam olahraga tenis ada tiga jenis pukulan, yaitu *groundstrokes*, *volleys*, dan *overhead strokes*”. Menurut Hohm dan Klavora dikutip oleh Sukadiyanto (1991: 16), “di antara ketiga jenis pukulan di atas, kira- kira 47% teknik *groundstrokes* merupakan pukulan yang paling dominan digunakan selama permainan”. “Pada *groundstroke*, bola dipukul setelah bola memantul dari lapangan. Jenis yang termasuk *groundstroke* adalah pukulan *drive*, *lob*, *dropshot* dan pukulan-pukulan *half volley*”. Menurut Jim Brown (1999: 31) “*groundstroke* adalah pukulan setelah bola memantul ke lapangan. Melakukan pukulan harus dilakukan dengan sebaik mungkin agar pukulan yang dihasilkan akurat”. Menurut Bey Magethi (1998: 32).

Ketika pukulan *Groundstroke* berjalan dengan baik, maka harus menunggu bola mencapai puncak pantulan, lalu pukul dengan pukulan yang sesuai, saat posisi antara pinggang dan lutut. Tarik raket ke belakang, dan mengayunkannya. Pukul bola dengan jarak yang memadai dari arah samping anda. Untuk membuat posisi berputar ke samping, sehingga pukulan sejajar dengan posisi kaki kiri di depan. ini menyebabkan berat tubuh dipindahkan ke *power* pukulan. kita harus konsentrasi penuh pada bola, jadi harus bisa membaca pergerakan pola melayangnya bola. perhatikan titik kontak bola dan raket. Pada dasarnya pukulan *groundstroke* meliputi dua macam yaitu: *forehand* dan *backhand groundstroke*. Ketika melakukan *forehand* maupun *backhand*

groundstroke, kita memerlukan koordinasi mata, lengan dan kaki merupakan faktor pendukung dalam melakukan pukulan yang benar. gerak kaki (*footwork*) juga mempengaruhi pada saat melakukan pukulan. Tingkat koordinasi dengan kelincahan seseorang untuk bergerak dengan cepat, tepat dan efisien sesuai tujuan gerakan yang diinginkan.

Untuk mengembangkan kemahiran saat melakukan *groundstroke* perlu dipelajari prinsip-prinsip memukul bola yang benar. Menurut Rex Lardner (1987: 31) “adalah memandang bola dengan cermat, memperkirakan arah bola dari lawan, mempersiapkan *stroke* sejak dini, gerakan kaki yang tepat, keseimbangan yang kokoh, serta kepekaan terhadap waktu dan konsentrasi”.

Proses pukulan *groundstroke* meliputi tiga bagian yaitu : saat mengayunkan raket ke belakang, saat kontek perkenaan bola dengan raket, dan gerakan *Followthrough*. Menurut Marcel Gautschi (1988: 42) “jika anda bermaksud mengembalikan bola yang datangnya cepat, *Backswing* anda harus secepat mungkin. Selanjutnya ketika melakukan gerakan lanjutan, semakin lama anda meneruskan *stroke* dan tetap menjaga agar bola menempel pada raket, semakin besar kontrol anda terhadap tembakan tersebut”.

Groundstroke dikatakan akurat ketika bola dipukul sampai *baseline* lawan, bola akan sulit diterima oleh lawan. Untuk memenangkan pertandingan tenis, memang tidak ditentukan oleh penguasaan dalam

teknik *groundstroke*, namun harus didukung pula oleh penguasaan yang teknik pukulan lainnya seperti: *service*, *volley*, dan *smash*, namun penguasaan yang baik (*groundstroke*) dapat memberikan poin dalam memenangkan pertandingan.

Faktor yang mempengaruhi *groundstroke* yaitu tiga gerakan yang menjadi suatu gerakan yang seirama, yakni: 1) gerak lengan mengayun kebelakang, disebut *Backswing*. 2) gerak lengan mengayun dari belakang ke depan untuk memukul bola, disebut *forward swing*. 3) gerakan lanjutan disebut *follow trough* (Yudopraretio, 1981: 41). dari tiga gerakan tersebut, mempunyai maksud dan tujuan tertentu, Berikut akan dijelaskan ketiga gerakan tersebut saat mempengaruhi teknik *groundstroke*.

Backswing yang tidak teratur akan menghasilkan *forward swing* yang kurang sempurna, *forward swing* yang dilakukan seharusnya disertai dengan gerak kaki (*footwork*) yang benar, pemindahan berat badan yang baik dan pemutaran badan yang sesuai, akan menghasilkan pukulan keras, tanpa banyak mengeluarkan tenaga dari pemain. *follow through* mempunyai maksud memberi arah bola, menghasilkan bola panjang dan bola pendek, serta memberi kecepatan bola memantul setelah jatuh di lapangan.

Disimpulkan bahwa *groundstroke* adalah teknik dasar pukulan yang penting pada permainan tenis lapangan, karena dalam bermain tenis *groundstroke* sering digunakan untuk memperoleh poin dalam

memenangkan permainan. *Groundstroke* adalah pukulan mennggu bola memantul dari lapangan. *Forehand* dan *backhand groundstroke* mempunyai kelebihan untuk menyerang dan membalikan serangan lawan untuk mendapatkan point ke area lawan.

5. Hakikat *Groundstroke Forehand*

Pukulan yang dilakukan pada bagian kanan disebut *forehand* (Jones & Angela Buxton,1987: 19). Dalam permainan tenis, pukulan *forehand groundstroke* merupakan pukulan yang selalu digunakan dalam permainan, pukulan *forehand* mudah dipelajari dari pukulan *backhand*. *forehand groundstroke* dilakukan sesudah bola memantul ke tanah/ lantai lalu dipukul disisi kanan, bagi yang tidak kidal. dan disisi kiri bagi yang kidal. Pukulan *forehand groundstroke* salah satu jenis pukulan yang paling banyak digunakan pada saat permainan. Saat pertandingan pukulan ini bisa menjadi andalan pemain.

Melihat bola datang dari posisi kanan kita langsung mengayunkan raket ke belakang untuk bersiap memukul bola tersebut. Menurut Jim Brown, (1999: 31) “begitu tahu bahwa bola menuju sisi *forehand*, mulai melakukan *Backswing*. *Backswing* ini dilakukan dengan cara mengayunkan raket ke belakang dalam arah paralel garis lurus ke lapangan atau dalam bentuk agak memutar, ke posisi di mana raket berada agak di bawah pinggang dan menuding ke bangku atau dinding ke belakang *baseline*”. saat mengayun raket ke belakang dan bersiap

melakukan pukulan *forehand* dengan mengayun ke depan hingga tangan menyilang ke kiri berlaku juga sebaliknya.

Faktor yang mempengaruhi gerakan *forehand groundstroke* yaitu: 1) rangkaian gerakan dari *Backswing*, *forward Swing* dan *follow trough*, 2) gerak kaki tepat (*footwork*), 3) konsentrasi dan memperhatikan arah bola dari lawan. Dari tiga hal tersebut jika dilakukan dengan rangkaian yang seirama maka menghasilkan pukulan yang akurat. Tetapi jika salah satu gerakan tersebut kurang seirama maka hasil pukulannya tidak maksimal.

Backswing yang tidak teratur akan menghasilkan *forward swing* yang tidak baik, sehingga pukulan tidak dapat dilakukan dengan baik. *Forward swing* yang sebagaimana mestinya, disertai dengan gerakan kaki (*footwork*) yang tepat, perpindahan berat badan yang tepat dan pemutaran badan yang baik, bisa menghasilkan pukulan keras, tanpa mengeluarkan tenaga yang banyak oleh pemain. *Follow through* mempunyai maksud memberikan arah pada bola, menghasilkan bola panjang dan bola pendek, lalu memberi kecepatan bola setelah memantul dari lapangan.

Menurut Arma Abdoellah (1981:513) “tiga hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pukulan *forehand* adalah (1) ayunan ke belakang (*Backswing*), (2) saat bola kena raket, (3) gerak-lanjut (*followthrough*”). tahap tersebut sebagai urutan gerakan yang

menghasilkan pukulan yang baik. hal tersebut menjadi kesatuan gerak untuk melakukan *groundstroke*. Berikut urutan tahap cara melakukan *forehand groundstroke* :

1. Ayunan raket ke belakang : badan memutar kebagian kanan bagi yang tidak kidal dan memutar ke bagian kiri bagi yang kidal. Memutar badan bersamaan dengan rotasi bahu yang tidak membawa bola, sehingga bahu kiri tetap menghadap ke jaring net dan berat badan bertumpu pada bagian kaki kanan. Bersamaan dengan gerakan, raket diayunkan ke belakang kurang lebih setinggi telinga, dan kepala raket tegak lurus. Ketika mengayunkan ke belakang usahakan menggenggam raket kuat.
2. Perkenaan raket dengan bola : saat bola sudah datang kaki kiri melangkah ke depan dan sedikit menyerong ke samping, lalu lutut kaki sebelah kanan turun sedikit dan memusatkan berat badan ke kaki kanan. Kemudian ayun raket ke depan dengan posisi raket tetap tegak lurus. Pada perkenaan raket dengan bola, raket tegak lurus dan sejajar dengan lantai, ayunan raket setinggi pinggang lalu Pandangan mata fokus pada bola, kemudian pukul bola ke arah yang dituju
3. Gerakan lanjutan : saat raket mengenai bola, ayunkan raket menuju ke atas, Raket tetap sejajar dengan lantai, pergelangan tangan dikuatkan agar bola yang dipukul juga mengikuti raket. lalu dengan dibantunya dorongan bahu dan pinggu yang bersamaan dengan kaki

kanan mengikuti ke depan sehingga kembali pada posisi seperti semula.



Gambar 5. Tahap-tahap melakukan Forehand Groundstroke

(Sumber : shields, 1992 : 16)

6. Otot-Otot Yang Bekerja Saat Melakukan Pukulan *Groundstroke*

Menurut Sukadiyanto (2002: 70-72) pada permainan tenis secara garis besarnya menggunakan lima kelompok otot besar selama aktivitas bermain. Untuk itu kelompok otot besar tersebut harus menjadi prioritas dalam melatih kekuatan. Kelima kelompok tersebut antara lain: (1) kelompok otot-otot tungkai, (2) kelompok otot-otot pinggang dan pinggul, (3) kelompok otot-otot punggung, (4) kelompok otot-otot dada dan perut dan (5) kelompok otot-otot lengan dan bahu. Adapun pemanfaatan kekuatan pada gerak teknik permainan tenis, lebih jauh akan dibahas mengenai otot-otot yang digunakan dalam setiap gerak teknik berikut ini. Untuk

mengetahui secara letak otot-otot yang diperlukan dalam melakukan gerak teknik tertentu dalam permainan tenis, berikut disajikan gambar rangka manusia lengkap dengan otot-ototnya.

Berikut ini akan disajikan secara garis besar otot-otot yang digunakan (otot yang bekerja) pada saat petenis melakukan pukulan *groundstroke*.

Tabel 2.1 Perkenaan Otot Pada *Forehand Groundstroke*

Otot yang digunakan pada teknik <i>forehand groundstroke</i>	
Pada gerakan untuk	Otot-otot yang digunakan
Menekan lantai (menolak)	Pada tungkai, meliputi <i>soleus</i> , <i>gastrocnemius</i> , <i>quadriceps</i> , dan <i>gluteals</i> .
Memutar togok	<i>Obliques</i> , dan <i>spinal erectors</i> .
Ayunan <i>Forehand</i>	<i>Anterior deltoid</i> , <i>pectorals</i> , <i>shoulder internal rotators</i> , <i>elbow flexors (bicep)</i> , <i>serratus anterior</i> .

Pada teknik *backhand groundstroke* bagi petenis yang menggunakan satu lengan dan dua lengan yang bekerja adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Perkenaan Otot Pada *Backhand Groundstroke* Satu Lengan

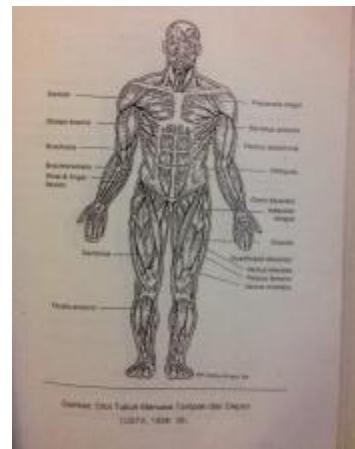
Otot yang digunakan pada teknik <i>backhand groundstroke</i> satu lengan	
Pada gerakan untuk	Otot-otot yang digunakan

Menekan lantai (menolak)	Pada tungkai, meliputi <i>soleus, gastrocnemius, quadriceps, dan gluteals.</i>
Memutar togok	<i>Obliques, dan spinal erectors.</i>
Ayunan <i>backhand</i>	<i>Rhomboids dan middle trapezius, posterior deltoid, middle deltoid, shoulder external rotators, triceps, serratus anterior.</i>

Sedangkan pada teknik *backhand* bagi petenis yang menggunakan dua lengan otot-otot yang bekerja adalah sebagai berikut:

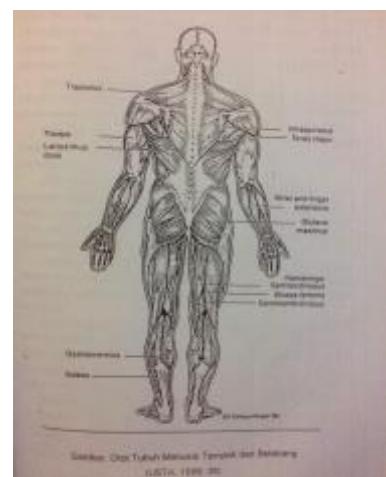
Tebel 2.3 Perkenaan Otot Pada *Forehand Groundstroke* Dua Lengan

Otot yang digunakan pada teknik <i>backhand groundstroke</i> dua lengan	
Pada gerakan untuk	Otot-otot yang digunakan
Menekan lantai (menolak)	Pada tungkai, meliputi <i>soleus, gastrocnemius, quadriceps, dan gluteals.</i>
Memutar togok	<i>Obliques, dan spinal erectors.</i>
Ayunan <i>backhand</i> :	<i>Pectorals, anterior deltoid, shoulder anterior rotators.</i>
Tangan non dominan	<i>Rhomboids dan middle trapezius, posterior deltoid, middle deltoid, shoulder external rotators, triceps, serratus anterior.</i>
Tangan dominan	



Gambar 6. otot tubuh manusia tampak dari depan

Sumber: buku teori dan metodologi melatih fisik (2002)



Gambar 7. otot tubuh manusia tampak dari depan

Sumber: buku teori dan metodologi melatih fisik (2002)

7. Kemampuan Biomotor Tenis Lapangan

Menurut Sukadiyanto (2002:35) biomotor adalah kemampuan gerak manusia yang dipengaruhi oleh kondisi sistem-sistem organ dalam. Sistem organ dalam yang dimaksud diantaranya adalah sistem *neuromuskuler*,

pernapasan, pencernaan, peredaran darah, *energy*, tulang, dan persendian.

Oleh karena itu gerak akan terjadi bila tersedia cukup *energy*, baik yang tersimpan di dalam otot maupun yang diperoleh di luar tubuh melalui makanan dan pernapasan. Semua sistem organ dalam tubuh tersebut sangat berperan pada saat memproses energi yang terjadi di dalam otot sehingga menimbulkan gerak. Dengan demikian komponen biomotor adalah keseluruhan dari kondisi fisik olahragawan. Oleh karena hampir semua aktivitas gerak dalam olahraga selalu mengandung unsur-unsur kekuatan, durasi, kecepatan, dan gerak kompleks yang memerlukan keluasan gerak persendian (Bompa: 1994).

Menurut Bompa (1994) komponen dasar dari biomotor olahragawan meliputi kekuatan, ketahanan, kecepatan, koordinasi dan *fleksibilitas*. Adapun komponen-komponen yang lain merupakan perpaduan dari beberapa komponen sehingga membentuk satu peristilahan sendiri. Diantaranya seperti: *power* merupakan gabungan dari kekuatan dengan kecepatan, kelincahan merupakan gabungan dari kecepatan dengan koordinasi.

8. Cedera Olahraga Dalam Tenis Lapangan

Cedera olahraga (*Sport Injuries*) adalah segala macam cedera yang timbul, baik pada waktu latihan maupun pada waktu berolahraga (pertandingan) ataupun sesudah pertandingan. Yang biasa kena, yaitu: tulang, otot, *tendo*, serta *ligamentum*. Dengan demikian pengetahuan tentang cedera olahraga berguna untuk mempelajari terjadinya cedera

olahraga, mengobati, menolong, menanggulangi (kuratif) serta tindakan preventif (pencegahan) (Hardiyanto, 1995: 11). Cedera yang sering terjadi pada olahraga tenis adalah tenis *elbow* (Hardiyanto, 1995: 57). Lengan merupakan anggota tubuh yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari manusia karena fungsinya sangat kompleks.

Khususnya dalam olahraga tenis lapangan, lengan mempunyai peranan yang sangat penting bagi seorang atlit tenis. Manusia banyak menggantungkan produktifitasnya pada kemampuan lengan/tangan sehingga tidak sedikit yang mengalami kelainan pada lengan/ tangannya akibat penggunaan yang berlebihan (*over*). Salah satu penyakit yang dapat terjadi adalah Tenis *Elbow*. Kondisi ini banyak didapatkan di daerah *elbow* dibandingkan dengan kelainan lainnya (Suharto, 2000:34).

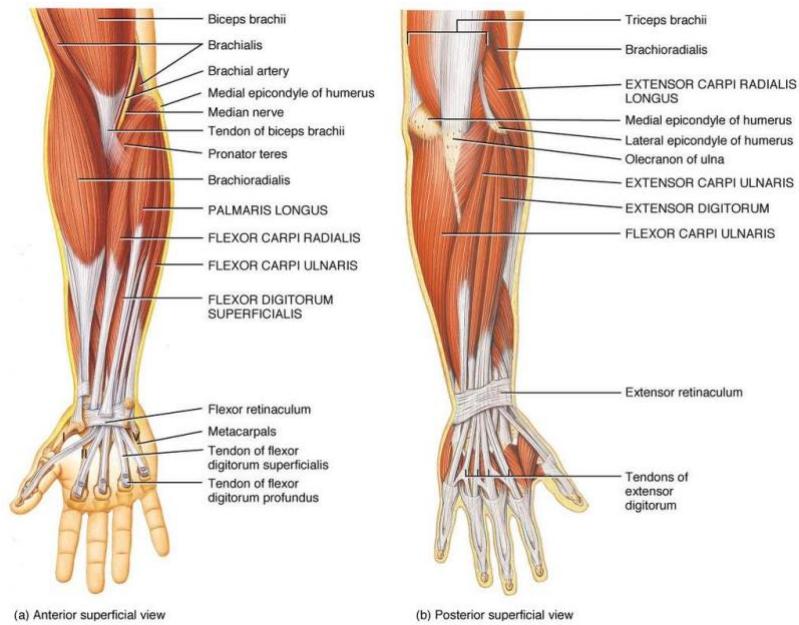
Umumnya penderita usia 35-55 tahun dengan gejala-gejala nyeri pada sisi luar sendi siku terutama saat jari-jari tangan memegang atau meremas kuat-kuat disebabkan oleh gangguan atau cedera otot-otot *ekstensor carpi radialis longus* dan *brevis*. Pada olahraga tenis, nyeri di daerah siku (tenis *elbow*) jauh lebih sering terjadi daripada nyeri di daerah bahu (tenis *shoulder*).

Anatomi Sendi siku dibentuk oleh tiga potong tulang yaitu tulang *humerus*, *ulna* dan *radius* yang saling berhubungan dalam satu rongga sendi yang bersama-sama. Pada dasarnya di dalam sendi siku terdapat dua gerakan yakni *fleksi/ ekstensi* dan rotasi berupa *pronasi* dan *supinasi*.

Gerakan *fleksi* dan *ekstensi* terjadi antara tulang *humerus* dan lengan bawah (*radius* dan *ulna*), *pronasi* dan *supinasi* terjadi karena radius berputar pada tulang *ulna*, sementara itu radius juga berputar pada poros bujurnya sendiri. Sendi *radioulnar proksimal* dibentuk oleh kepala *radius*, *incisura radialis ulna*, dan merupakan bagian dari sendi siku. Sendi *radioulnar distal* terletak dekat pergelangan tangan (Suharto, 2000:34).

Sendi siku sangat stabil yang diperkuat oleh sendi. Yaitu, *ligamentcollateral* medial dan *lateral*. *Ligamentum annulare radii* menstabilkan terutama kepala *radius*. Otot-otot yang berfungsi pada gerakan sendi siku ialah *brachioradialis*, *biceps brachii*, otot *triceps brachii*, *pronator teres* dan *supinator*. Selain otot di atas, dari siku juga berasal sejumlah otot yang berfungsi untuk pergelangan tangan seperti otot *ekstensor carpi radialis*.

Longus yang berfungsi sebagai penggerak utama ekstensi sendi pergelangan tangan dipersarafi oleh saraf *radialis* akar saraf *servikal 6 - 7*, otot *ekstensor carpi radialis brevis*, berfungsi sebagai penggerak utama *ekstensi* dan abduksi sendi pergelangan tangan dipersarafi oleh saraf *radialis* akar saraf *servikal 6 - servikal 7* (Suharto, 2000:34). Axis transversal dari permukaan artikulasi deviasi sekitar 10° dari *axis longitudinal humeri* bagian medial terbawah yang menyebabkan supinasi pada tangan terjadi deviasi siku sebesar 10-15 derajat pada laki-laki dan 20-30° pada wanita yang dikenal sebagai “carrying angle” (Reyes, 1978) fleksi ekstensi siku, luas pergerakan sebesar 140° dan pronasi supinasi sebesar 90°.



(a) Anterior superficial view

(b) Posterior superficial view

Gambar 8. Anatomi Lengan

(<https://docplayer.info/58608966-Anatomi-otot-by-hasty-widyastari.html>)



Gambar 9. Cedera pergelangan tangan

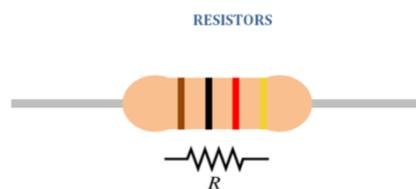
(<https://id.wikihow.com/Membedakan-Antara-Keseleo-dan-Fraktur-Pergelangan-Tangan>)

9. Rancangan Komponen BSWF

Alat BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*) pada penelitian ini menggunakan beberapa komponen utama, diantaranya :

DAFTAR Komponen

1. Resistor

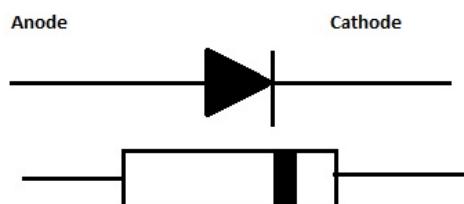


Gambar 10. Resistor

(<https://components101.com/resistor>)

Resistor atau Biasa di sebut hambatan adalah suatu komponen elektronika bersifat aktif yang memiliki nilai hambatan (R), dimana Resistor atau hambatan ini akan menghambat arus listrik yang mengalir melaluinya. Sehingga Resistor berfungsi sebagai penghambat arus listrik.

2. Diode

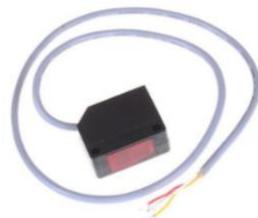


Gambar 11. Diode

(<https://rumus.co.id/dioda/>)

Dioda atau bisa di sebut diode adalah komponen elektronika aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan berfungsi fungsi untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Ada banyak macam dan bentuk diode yang ada di pasaran tetapi yang paling sering di jumpai adalah diode yang berbentuk silinder warna hitam terdapat gelang perak di salah satu sisinya. Ada dua karakteristik diode yaitu dioda di bias maju dan diode di bias mundur.

3. Proximity



Gambar 12. Proximity

(<https://www.tokopedia.com/makermarket/e18-d80nk-infrared-obstacle-sensor-proximity-switch-untuk-robot-sumo>)

Sensor Proximity atau *Proximity Sensor* adalah suatu Perangkat Sensor yang berfungsi sebagai pendekripsi benda melalui perubahan jarak suatu benda terhadap sensor tersebut, dan umumnya sensor Proximity dapat bekerja dengan Kepekaan perubahan jarak yang sangat kecil,(sensor proximity) dapat mendekripsi Jarak suatu benda ,Proximity

banyak digunakan untuk sistem otomatisasi diberbagai industry atau Robotik, karena memiliki tingkat keakuratan dan sensitifitas sensor yang sangat baik.

4. Buzzer



Gambar 13. Buzzer

(<https://squishycircuits.com/products/piezoelectric-buzzer>)

Buzzer atau Bepper merupakan sebuah komponen elektronika jenis transduser, dimana dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Dalam kehidupan sehari – hari, umumnya digunakan untuk alarm Jenis – jenis yang sering ditemukan dipasaran yaitu tipe piezoelectric. Dikarenakan tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika.

5. Battery

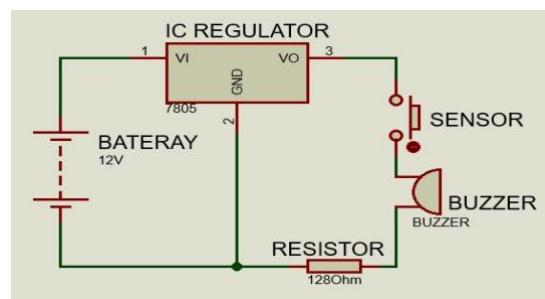


Gambar 14. Battery

(<https://www.jakartanotebook.com/baterai-18650-14-days-multi-color>)

Baterai atau *Battery* adalah sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi Listrik yang dapat digunakan oleh suatu perangkat Elektronik. Dengan Menggunakan Baterai,Penggunaan Battery pada rangkian merupakan salah satu komponen utama yang harus digunakan

Gambar Rangkian



Gambar 15. Rangkian

(sumber: Dokumen Pribadi)

B. Penelitian yang Relevan

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Untung Nugroho (2012) yang berjudul “Analisi Biomekanika *Forehand Groundstroke* Atlet Yunior Daerah Istimewa Yogyakarta” dalam menganalisi Teknik *Groundstroke Forehand* atlet. Pada skripsi ini menganalisi biomekanika Gerakan Teknik *Groundstroke Forehand*. Hasil penelitian tersebut menunjukan bahwa Analisi Biomekanika *Forehand Groundstroke* Atlet *Yunior* Daerah Istimewa Yogyakarta dinyatakan layak digunkana.

b. Penelitian yang dilakukan oleh Muh Rivai Tunekon (2014) yang berjudul “Meningkatkan Pukulan *Forehand* Pada Permainan Tenis Lapangan Melalui Metode Drill Pada Siswa Kelas VII B Smp Negeri 3 Gorontalo” skripsi ini bertujuan meningkatkan kemampuan pukulan *forehand* dengan metode *drill*. Hasil penlitian tersebut menunjukan bahwa Meningkatkan Pukulan *Forehand* Pada Pemain Tenis Lapangan Melalui Metode Drill Pada Siswa Kelas VII B Smp Negeri 3 Gorontalo dinyatakan layak digunakan.

C. Kerangka Berfikir

IPTEK (ilmu pengetahuan dan teknologi) semakin berkembang dan memberikan pengembangan dan inovasi untuk para akademisi, agar dapat mengembangkan produk-produk olahraga terbaru yang berbasis teknologi. Pada saat latihan minim adanya alat pembantu berbasis teknologi. Disisi lain perkembangan IPTEK semakin maju pesat dari waktu ke waktu, sehingga memudahkan para akademisi dalam mengembangkan produk yang memperhitungkan latihan teknik maupun fisik berbasis alat bantu teknologi. karena itu, penulis mempunyai gagasan atau ide bahwa perlu adanya inovasi baru untuk melatih atlet menjadi maksimal. Dari sebuah masalah yang didapat dari lapangan, peneliti menemukan sebuah masalah dalam latihan *Groundstroke forehand* yaitu saat anak didik melakukan gerakan *forehand* mereka kesulitan dalam memahami instruksi pelatih dalam mempraktekkannya, mereka sering kali menggunakan pergelangan tangan saat melakukan gerakan *groundstroke forehand* mereka menganggap dengan menggunakan pergelangan

tangan bola yang akan dipukul bisa melewati net dan jatuh di lapangan lawan dan gerakan tersebut salah. maka peneliti ingin mencoba membuat alat bantu latihan yang membantu atlet untuk meningkatkan teknik yaitu alat BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*). Produk ini mendeteksi pergerakan pergelangan tangan saat melakukan gerakan *groundstroke forehand*, bentuk produk ini meyerupai jam yang di letakan di pergelangan tangan.

D. Hipotesis

Bagaimana kelayakan pengembangan alat sensor BSWF (bracelet sensor wrist forehand) untuk membantu meningkatkan kemampuan groundstroke forehand atlet pemula tenis lapangan?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain Penelitian yang digunakan dipenelitian ini adalah penelitian pengembangan R&D (Research and Development). Menurut Sugiyono (2013: 407), “metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan mengkaji keefektifan produk tersebut”.

Metode penelitian dan pengembangan sudah banyak digunakan dibidang Ilmu Alam dan Teknik. tetapi penelitian dan pengembangan juga biasa digunakan dalam bidang ilmu-ilmu manajemen, pendidikan, dan sosial. Dalam pendidikan, penelitian ini mengembangkan salah satunya sebuah produk untuk media-media kepelatihan. Dalam penelitian dan pengembangan difokuskan agar menghasilkan produk kepelatihan berupa alat sensor BSWF.

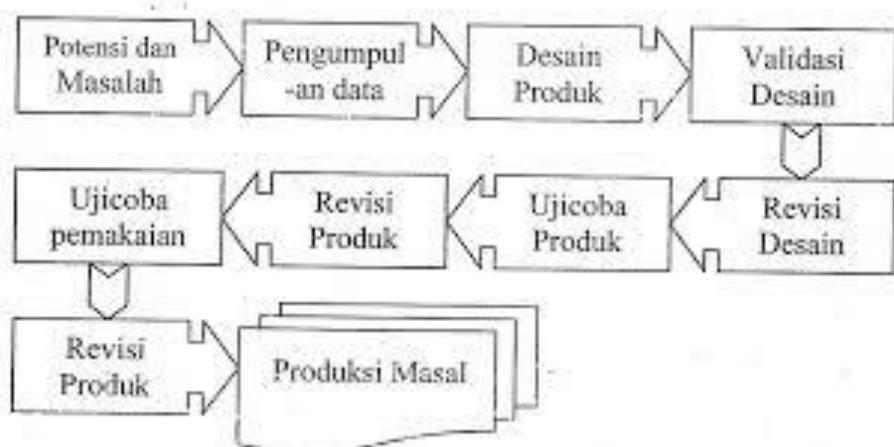
B. Definisi Oprasional

1. Pengembangan alat

Pengembangan alat adalah cara yang dilakukan untuk merencanakan dan mempersiapkan dalam mengembangkan, memproduksi, dan mengvalidasi suatu produk alat BSWF (*bracelet sensor wrist for hand*). Alat bisa digunakan sebagai alat bantu latihan untuk mempermudah atlet atau pelatih dalam latihan.

2. Prosedur Pengembangan

Prosedur yang digunakan dipenelitian ini menggunakan metode Research and Development atau bisa disebut (R & D). Menurut Sugiyono (2012: 409), langkah-langkah penelitian dan pengembangan ini ada 10 langkah yang ditunjukan pada gambar berikut ini.



Gambar 16. Langkah-langkah Penggunaan Metode Research and Development

(Sumber : Sugiyono, 2015: 409)

C. Prosedur penelitian

Tetapi dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti menyederhanakan langkah-langkah tersebut menjadi tujuh langkah. Dikarenakan peneliti mempunyai keterbatasan waktu dan biaya dalam penelitian, tetapi tidak menubah makna dari tahapan tersebut, sehingga diperbolehkan langkah-langkah berikut ini.

1. Identifikasi Potensi Masalah

“Penelitian dapat memulai dari adanya potensi masalah. Potensi adalah sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah”, Sugiyono (2013: 298). Penelitian ini memiliki potensi masalah yang dapat diangkat yaitu semakin berkembang pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi di Indonesia masih menjadi konsumen produk alat-alat olahraga, tetapi dikenyataan lapangan masih banyak yang menggunakan alat manual sehingga dinilai kurang efektif.

2. Pengumpulan Informasi

Melihat potensi masalah diatas langkah selanjutnya adalah mencari informasi di lapangan. Berdasarkan observasi menemukan sebuah ide untuk membuat alat bantu BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*), alat ini belum ada dan yang digunakan juga masih menggunakan sistem manual (face to face). Sehingga peneliti bermaksud ingin mengembangkan alat BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*).

3. Desain Produk

Setelah pengumpulan informasi, peneliti ingin merancang desain produk dengan potensi dan masalah tersebut, Kebutuhan dalam mendesain produk tersebut disesuaikan dengan bentuk alat yang praktis dan bermaffaat. Produk penelitian ini menciptakan produk alat sensor pergerakan pergelangan berdasarkan masalah-masalah yang sering terjadi di lapangan. Tahap berikutnya dalam penelitian adalah desain produk. Desain produk ini adalah pembuatan alat yang berupa gelang stap untuk

merekatkan alat dan wadah alat printing 3D yang di dalamnya disusun komponen alat tersebut.

4. Validasi Produk

“Validasi produk yaitu proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak” (Sugiyono 2013: 302). Produk ini akan di validasi oleh tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk tersebut yang sudah dirancang, guna mengetahui kekurangan dan kekuatan.

a. Ahli Materi

Ahli materi menilai materi alat BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*). Penilaian tersebut diharapkan bisa mengetahui kualitas serta keefektifan dari produk tersebut.

b. Ahli Media

Ahli Media menilai aspek, yaitu: fisik, desain, dan keggunaan alat BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*). Penilaian tersebut diharapkan dapat mengetahui kualitas produk alat tersebut.

5. Revisi Desain

Setelah produk divalidasi oleh Ahli, maka bisa diketahui kekurangan dari produk tersebut. Kekurangan tersebut akan direvisi menjadi lebih baik lagi.

6. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan sesudah produk mendapatkan penilaian dari para ahli materi dan media, bahwa produk yang dikembangkan sudah bisa

atau layak diuji cobakan di lapangan. Uji coba dilakukan pada kelompok terbatas. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui informasi apakah produk alat BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*) lebih efektif dan efisien sebagai alat latihan. Data yang didapat dari uji coba ini, digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan alat BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*) yang merupakan produk akhir dalam penelitian ini. Dengan adanya uji coba ini kualitas produk yang dikembangkan sudah teruji secara empiris dan layak dijadikan sebagai alat bantu latihan yang efektif.

7. Produk Akhir

Produk Akhir penelitian ini adalah yang sudah mendapatkan validasi oleh para ahli dan sudah diuji cobakan kepada atlet.

D. Subjek Uji Coba

Penelitian pengembangan ini menggolongkan subyek uji coba menjadi dua, yaitu :

1. Subjek Uji Coba Ahli

a. Ahli Materi

Ahli materi yang dimaksud adalah pakar tenis lapangan yang berperan untuk menentukan apakah alat BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*) ini sudah sesuai materi dan kebenaran. Validasi dilakukan dengan menggunakan angket, didalam penelitian ini terdapat 1 ahli materi yaitu Wisnu Nugroho, S.Pd., M.Pd. dosen FIK Universitas Negeri Yogyakarta.

b. Ahli Media

Ahli media di penelitian ini adalah pakar tenis lapangan, Validasi menggunakan angket tentang desain alat sensor BSWF. Dalam penelitian ini terdapat 1 ahli materi yaitu Risti Nurfadila, S.Pd., M.Or. dosen FIK Universitas Negeri Yogyakarta.

c. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian pengembangan ini adalah parapemula yang ingin berlatih tennis lapangan. Uji coba tersebut dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahapan uji coba dengan melatih pemula menggunakan bola, uji coba kelompok kecil. penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, Menurut Suharsimi Arikunto (2004: 84) “*purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan kriteria yang telah ditentukan”.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian pengembangan ini menggunakan beberapa instrumen pengumpulan data, meliputi.

1. Angket

Menurut Sugiyono (2012 : 172) jenis-jenis angket bentuknya dibagi menjadi tiga, yaitu.

- (1) *check list*.
- (2) skala bertingkat.
- (3) pilihan ganda.

Pengumpulan data dalam penelitian pengembangan alat BSWF (*bracelet sensor wrist forhand*). Ini menggunakan angket tertutup dan terbuka, dimana pada halaman berikutnya disertai kolom saran. Angket tersebut diberikan kepada dosen ahli media pembelajaran, dosen ahli materi, pemula altel tennis lapangan.

F. Validasi instrument

Menurut Suharsimi Arikunto (2002: 144) validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat atau kesahihan suatu instrument. Menurut Sugiyono (2012: 173), Instrumen dikatakan valid bila alat ukur yang digunakan dapat mengukur data dengan valid. Agar penelitian pengembangan ini valid, maka peneliti menambahkan angket dimana ahli materi dan ahli media mengisi sesuai dengan pertanyaan yang disediakan. Validasi instrumen untuk ahli materi dan ahli media dilakukan melalui konsultasi dan meminta penilaian kepada para ahli yang memiliki keahlian tentang materi yang akan diuji dan kriteria media pembelajaran.

G. Reliabilitas Instrumen

Menurut Suharsimi Arikunto (2002: 154), Reliabilitas adalah suatu instrumen harus dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengukur data. Menurut Sugiyono (2012: 175), penelitian yang reliable apabila digunakan untuk pengukuran berkali-kali menghasilkan data yang sama (konsisten).

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara untuk mengetahui hasil penelitian yang dilakukan. Analisis data mencakup seluruh kegiatan

mengklarifikasi, menganalisa, memakai dan menarik kesimpulan dari semua data yang terkumpul dalam tindakan. Setelah data terkumpul, maka data tersebut akan diolah. Teknik analisa data yang dilakukan pada penelitian ini adalah teknik analisa kuantitatif yang bersifat penilaian menggunakan angka. Persentase dimaksudkan untuk 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 atau Skor Ideal

Hasil perhitungan data selanjutnya dibuat dalam bentuk persentase dengan dikalikan 100%. Setelah diperoleh persentase dengan rumus tersebut, selanjutnya kelayakan alat sensor BSWF dalam penelitian pengembangan ini digolongkan dalam empat kategori kelayakan dengan menggunakan Skala sebagai berikut.

**Tabel 3.1 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 “PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MEINGKATKAN KEMAMPUAN GROUNDSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN”

Pengembangan alat Sensor BSWF berupa alat sensor yang menggunakan 1 batrai 12v yang dimodifikasi dan disusun oleh tempat printing 3D. Produk ini dinamakan “ Pengembangan Alat Sensor BSWF (*Bracelet Sensor Wirst Forehand*) untuk membantu meningkatkan kemampuan *Groundstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis” untuk memberikan kemudahan dalam melatih atlet dan pelatih. Pengembangan alat sensor BSWF diharapkan bisa menjadi alat latihan yang memberikan kemudahan dalam proses melatih.

Produk “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*Bracelet Sensor Wirst Forehand*) untuk membantu meningkatkan kemampuan *Groundstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis” dikembangkan dengan menggunakan Sensor proximity yang sudah disusun dengan menggunakan tempat printing 3D yang sudah sesuai dan dirancang untuk mengatur jarak sensor.

**B. Hasil Penelitian Produk “PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF
(BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU
MEINGKATKAN KEMAMPUAN GROUNDSTROKE FOREHAND
ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN”**

1. Validasi Ahli

Pengembangan alat sensor BSWF divalidasi oleh ahli, yaitu ahli media dan ahli materi kepelatihan olahraga. Tinjauan para ahli menghasilkan beberapa revisi sebagai berikut.

a. Validasi ahli materi tahap pertama

Ahli materi dalam penelitian pengembangan ini adalah Wisnu Nugroho, S.Pd., M.Pd.. Beliau seorang dosen kepelatihan tenis lapangan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta. Penulis memilih beliau sebagai ahli materi karena kompetensinya di bidang olahraga tenis lapangan sangat memadai.

3 Juli 2020 adalah pengambilan data pertama dan memberikan produk awal media “*Manual book* alat sensor BSWF” beserta lembar penilaian yang berupa kuesioner atau angket.

No.	Pernyataan	Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1.	Materi “ PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUDNSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN” sudah sesuai				v	
2.	Materi yang disajikan jelas memiliki tujuan untuk memberi keefektifan dan efisiensi saat latihan.				v	
3.	Desain alat yang praktis dan mudah dibawa				v	
4.	Alat sensor BSWF mudah dioperasionalkan.				V	

5.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna sehingga alat mudah digunakan.				v		
----	---	--	--	--	---	--	--

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi Tahap Pertama.

Pertanyaan:

1) Apakah media “Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan” ini sudah layak disebut alat bantu latihan?

Jawaban : sudah

2) Apakah media “Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan” ini sudah layak untuk diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban : Sudah

Saran :

1. Perbaiki kalimat yang masih kurang tepat (besar kecil tulisan, dst..).
2. Referensi akan lebih baik jika menggunakan 10 tahun terakhir.
3. Untuk *manual book* bisa di setting dengan ukuran kertas A5.
4. Penulisan daftar isi dirapikan.
5. Untuk keterangan alat pada gambar 1 bisa dilingkari alatnya.
6. Perlu ditampilkan foto ketika alat belum digunakan.

7. Perlu di sampaikan kelebihan alat tersebut.
8. Untuk panduan penggunaan biar lebih sistematis bisa dibuat (Tahap persiapan, Tahap Pelaksanaan, Tahap sesudah).

Hal diatas merupakan saran dari ahli materi dan memberikan masukan pada produk “*Manual book* alat sensor BSWF”.

Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi Tahap Pertama.

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase (%)	Kategori
1	Kelayakan isi materi	16	20	80,00	Layak
	Skor Total	16	20	80,00	Layak

Validasi pertama ini mendapatkan presentase 80,00 % dapat disimpulkan pada tahap validasi pertama Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan yang di kembangkan, dari isi materi dikategorikan “layak”.

b. Validasi Ahli Media Tahap Pertama

Validator ahli media dalam penelitian ini adalah Risti Nurfadhila, S.Pd., M.Or.. Beliau memiliki keahlian pada bidang olahraga. Selain itu, beliau juga adalah dosen Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta.

7 Juli 2020 adalah pengambilan data pertama dan memberikan produk awal media “*Manual book* alat sensor BSWF” beserta lembar penilaian yang berupa kuesioner atau angket.

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Validasi Ahli Media Tahap Pertama

No	Pernyataan	Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
I.	Aspek Fisik					
1.	Kenyamanan alat sudah nyaman			V		
2.	Bentuk alat simple			V		
3.	Ukuran alat sudah sesuai			V		
4.	Desain cover manual book			V		
5.	Warna dan tampilan alat sudah baik			V		
6.	Strap sudah nyaman				v	
7.	Bahan rangka plastick printing 3D sudah sesuai			V		
II.	Aspek Desain					
A.	Isi					

1	Ukuran tempat alat sudah sesuai			V		
2	Komponen alat mudah dicari			v		
3	Berat alat ringan			v		
4	Battery energizer A27/12 V sudah sesuai			v		
B.	Tulisan					
1	Ukuran tulisan pada manual book			v		
2	Penataan tulis pada manual book			v		
C.	Warna					
1	Warna rangka alat menarik			v		
2	Warna strap menarik			v		
III.	Aspek Penggunaan					
1	Memberi keefektifan penggunaan			v		
2	Membuat Latihan lebih efektif dan efisien			v		
3	Sangat Membantu pelatih dalam proses latihan			v		

Pertanyaan :

- 1) Apakah media “Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan” ini sudah layak disebut alat bantu latihan?

Jawaban: sudah

- 2) Apakah media “Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan” ini sudah layak untuk diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban: sudah

Saran :

1. Pengait penutup baterai diganti dengan model slider supaya lebih praktis saat memasang/ mengganti baterai.
2. Dapat ditambahkan penghitung bunyi berbentuk digital counting pada alat, sehingga dapat membantu pelatih mengetahui frekuensi kesalahan gerak saat melakukan pukulan.
3. Penulisan buku panduan menggunakan tata tulis yang benar (kata asing ditulis *italic*, konsistensi penulisan, tanda baca, besar kecil huruf).
4. Kata pengantar diperbaiki. Inti kata pengantar berisi kegunaan alat/ buku. Kata pengantar dibuat menjadi 3 bagian, yaitu: pembuka, isi, dan penutup.
5. Langkah 3 pada cara penggunaan dijelaskan lebih lengkap/ detail, sehingga pengguna/ pembaca akan mudah memahami maksud dari

penggunaan alat. Setelah tombol *on/off* dinyalakan perlu dijelaskan prosedur atau tahapan berikutnya.

ahli media memberi masukan pada produk yaitu : Langkah 3 pada cara penggunaan dijelaskan lebih lengkap/ detail, sehingga pengguna/ pembaca akan mudah memahami maksud dari penggunaan alat. Setelah tombol *on/off* dinyalakan perlu dijelaskan prosedur atau tahapan berikutnya.

Tabel Hasil “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” Ahli Media Tahap Pertama.

Tabel 4.5 Data Hasil Penilaian Validasi Ahli Media Tahap Pertama

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase %	Kategori
1	Kelayakan alat	56	72	77,77	Layak
	Skor Total	56	72	77,77	Layak

Validasi tahap pertama mendapatkan senuah presentase yaitu 77,77 % dapat disimpulkan bahwa menurut ahli media “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan

Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” yang dikembangkan dikategorikan “Layak”.

2. Revisi produk

Revisi dilakukan setelah produk “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” telah diniali dan di uji kualitas produknya dari segi materi maupun media, agar dijadikan pedoman dalam revisian.

a. Hasil Revisi Produk

Revisi produk “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” telah diniali dan di uji kualitas produknya dari segi materi maupun media, agar dijadikan pedoman dalam revisian.

Ahli materi memberi masukan pada *manual book* Perlu di sampaikan kelebihan alat tersebut dan Untuk panduan penggunaan biar lebih sistematis bisa dibuat (Tahap persiapan, Tahap Pelaksanaan, Tahap sesudah, sedangkan ahli media memberikan saran tentang Langkah 3 pada cara penggunaan dijelaskan lebih lengkap/ detail, sehingga pengguna/ pembaca akan mudah memahami maksud dari penggunaan alat. Setelah tombol *on/off* dinyalakan perlu dijelaskan prosedur atau tahapan berikutnya.

Sesuai arahan dari kedua ahli, peneliti memperbaiki beberapa point.

Penulis merevisi manual book agar menarik dan mudah dipahami.

Tahap “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” ini mengalami validasi ahli 1 kali. Sesudah melakukan perbaikan-perbaikan “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” dikategorikan layak dan diperbolehkan untuk tahap uji coba. Peneliti melakukan uji coba di nirwana tenis club, cibinong, kabupaten bogor.

Kelayakan pada segi media dilihat dari beberapa unsur sebagai berikut.

1. Aspek Fisik

a. Fisik alat

- 1) Materi yang disajikan jelas memiliki tujuan untuk memberi keefektifan dan efisiensi saat latihan.
- 2) Desain alat yang praktis dan mudah dibawa.
- 3) Alat sensor BSWF mudah dioperasionalkan.

2. Aspek Desain Alat BSWF

a. Isi

- 1) Ukuran tempat alat sudah sesuai.

- 2) Komponen alat mudah dicari.
- 3) Berat alat ringan.
- 4) Bahan rangka plastick printing 3D sudah sesuai.

b. Tulisan

- 1) Ukuran kalimat pada manual book.
- 2) Penataan tulis pada manual book.

c. Warna

- 1) Warna rangka alat menarik.
- 2) Warna strap menarik.

3. Aspek Penggunaan Pengembangan Alat Sensor BSWF.

- a. Memberi kemudahan latihan.
- b. Latihan lebih efektif.
- c. Mempermudah pelatih.

Unsur-unsur kelayakan ini diambil dari penilaian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan”, lalu dari segi materi ada beberapa aspek, yaitu (a) materi “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” sudah bisa disebut dengan alat bantu latihan, (b) isi materi mudah di pahami, (c) penggunaan kata dapat dipahami oleh atlet dan pelatih.

b. Kelayakan media latihan

Pada alat latihan ini memperoleh hasil berdasarkan ahli materi dan media pada setiap penilaian terdapat dua unsur yaitu, materi, dan kegunaan alat latihan tersebut. Media alat bantu latihan dikategorikan layak jika penilaian dari ahli materi dan ahli media pada setiap penilaian minimal termasuk ke dalam kategori “layak”.

Tabel 4.6 Pedoman Konversi Persentase Hasil Penilaian

Aspek	Interval Skor Dalam Presentase	Kategori
Aspek Kelayakan isi Materi Oleh Ahli materi	76%-100%	Layak
	51%-75%	Cukup Layak
	26%-50%	Kurang Layak
	0%-25%	Tidak Layak
Aspek Kelayakan Fungsi Alat Oleh Ahli media	76%-100%	Layak
	51%-75%	Cukup Layak
	26%-50%	Kurang Layak
	0%-25%	Tidak Layak

1. Kelayakan Aspek Isi Materi

Berdasarkan tabel 3.3, diketahui bahwa “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” yang dikembangkan di peroleh rerata 80%. Menurut konversi rerata persentase kedalam empat kategori ; penilaian ahli materi mendapatkan kategori “layak”. Kategori ini telah memenuhi syarat kelayakan “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan”.

Tabel 4.2, dibawah ini menunjukan total persentase dari hasil penilaian ahli materi disetiap tahapan dan kemudian dikonversikan berdasarkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.7 Hasil Kelayakan Aspek Materi

No	Tahapan Penilaian	Total Rerata Persentase	Kategori
1	Penilaian Ahli Materi	80%	layak

Berdasarkan tabel di atas, diketahui penilaian ahli materi termasuk dalam kategori “layak”. Kategori ini sudah memenuhi syarat kelayakan “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan”.

2. Kelayakan Aspek kegunaan

Berdasarkan tabel 3.5, diketahui bahwa “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” diperoleh rerata 77,77%. berdasarkan konversi rerata persentase dari 4 kategori, mendapat kategori “layak”. Kategori ini telah memenuhi syarat kelayakan “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” dan diperkuat dengan pernyataan kelayakan media dari ahli media.

Tabel 4.3 dibawah ini menunjukkan rerata persentase hasil penilaian ahli media pada tahap penilaian produk dikonversikan berdasarkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.8 Hasil Kelayakan Aspek Kegunaan

No	Tahapan Penilaian	Total Rerata Persentase	Kategori
1	Penilaian Ahli Media	77,77%	layak

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa penilaian produk termasuk kedalam kategori “layak” dari judul “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan”.

3. Uji Coba Produk

a. Uji Coba kelompok kecil

1) Kondisi Subyek Uji Coba

Uji coba kelompok kecil dilakukan ke 10 responden tanggal 22 Juli 2020 di nirwana tenis club, uji coba dilaksanakan 1x pertemuan. Keadaan selama uji coba kelompok kecil dapat dijabarkan sebagai berikut (a) kondisi penjelasan pengoprasian alat responden antusias, penasaran dan ingintahu lebih tentang alat tersebut. (b) Responden bertanya-tanya tentang spesifikasi isi alat dikarnakan mereka masih terasa asing. (c) saat pengisian angket berjalan lancar dan penuh konsentrasi mengenai alat tersebut, secara keseluruhan pengisian anget berjalan dengan lancar.

Tabel 4.9 Nama-Nama Uji Coba kecil

No	Nama	Skor yang diperoleh	Skor maksimal
1	Kris monita	19	24
2	Pringgo widodo	22	24
3	Akbar krismanto	21	24
4	Fahru razi	21	24
5	Fajar wirangga	22	24
6	Bestari pramudita	23	24

7	Kurnia fajri	22	24
8	Daffa ariffin	23	24
9	Dwinita	21	24
10	Ikhsan	21	24

Tabel 4.10 Angket Uji Coba kecil

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase (%)	Kategori
1	Fungsi Alat	180	200	90	Layak
2	Materi	35	40	87,5	Layak
Skor Total		215	240	89,58	Layak

Hasil dari angket “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” menunjukan bahwa dari 10 responden tentang aspek fungsi alat sebesar 90% yang di kategorikan “layak”, segi materi sebesar 87,5% di kategorikan “layak”. keseluruhan penilaian uji kelayakan penelitian menurut responden dari “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan

Groudnstroke Forehand Atlet Pemula Tenis Lapangan” 89,58% dikategorikan “layak”. Dapat disimpulkan produk tersebut sudah layak digunakan sebagai alat bantu atlet pemula latihan tenis lapangan.

C. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara cermat dan teliti, menghasilkan beberapa hal sebagai berikut. (a) berdasarkan saran dari ahli media dan materi, dilakukan perubahan pada isi *manual book* yaitu tulisan dan langkah-langkah gerakan. (b) setelah dilakukan tahap perubahan dalam *manual book* produk tersebut dinyatakan layak dan sudah bisa melanjutkan ke tahap uji coba kelompok kecil ke atlet pemula Nirwan Tenis Club. (c) berdasarkan uji coba kelompok kecil menunjukkan hasil tes dalam kategori “layak”.

D. Pembahasan

Pada awal pengembangan penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” didesain dan diproduksi bertujuan untuk alat bantu latihan atlet pemula tenis lapangan untuk membenarkan teknik *forehand*, pada awalnya peneliti melihat masalah yang ada dilapangan, ada anak didik yang tidak paham dengan gerakan *groundstroke forehand* pelatih selalu memberikan instruksi yang memakan waktu dan tidak efisien, dari proses tersebut Kemudian produk didesain dan dibuat dari seseorang teknik elektro, setelah produk awal dihasilkan perlu dievaluasi kepada ahli melalui validasi ahli dan perlu di uji cobakan kepada atlet. Tahap evaluasi dilakukan dengan uji coba kelompok kecil.

Dari proses validasi ahli materi dapat digunakan untuk revisi produk. Setelah validasi ahli materi, maka dilanjutkan ke ahli media. Dari ahli media didapat data, saran dan masukan untuk memperbaiki kualitas “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan”. dalam Data validasi media tahap I menambahkan atau memperjelas langkah-langkah dalam *manual book*. Uji coba dilakukan I tahap, yaitu uji coba kelompok kecil.

Kualitas penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” ini dikategorikan “layak” pernyataan tersebut dapat di buktikan dari rerata yang didapatkan dari ahli materi, media, dan uji coba kelompok kecil. Atlet antusias dan terbantu dalam proses latihan. Adanya kelebihan dan kekurangan dari produk ini, diantaranya bentuk alat masih cukup besar dan belum adanya alat hitung saat sensor mengenai pergelangan tangan. Beberapa Kelemahan tersebut, harapnya bisa kembangkan lagi untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik. Diharapkan produk ini bisa dikembangkan lagi di penelitian berikutnya.

1. Pengujian kepada ahli materi

Hasil uji angket dari ahli materi mendapatkan sebesar 80% yang menunjukan penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet*

sensor wrist forehand) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” ini layak digunakan sebagai bantu latihan ke depan.

2. Pengujian kepada ahli media

Hasil uji angket kepada ahli media menunjukan tingkat kelayakan penelitiam sebesar 77,77% yang berarti penelitian penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forehand*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” layak digunakan dalam alat bantu latihan ke depan.

3. Pengujian kepada responden atau atlet

Hasil angket responden mengenai penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forehand*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” menunjukkan bahwa untuk penilaian tentang aspek materi sebesar 87,5% yang dikategorikan “layak”, aspek furgsi alat sebesar 90% yang dikategorikan “layak”. Total penilaian uji kelayakan penelitian penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forehand*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” menurut responden peserta didik sebesar 89,58% dikategorikan “layak”.

E. Analisi Kelebihan Dan Kekurangan Media

Setelah melalui uji coba produk kelompok kecil maka dapat dijabarkan kelebihan dan kekurangan penelitian penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” sebagai berikut.

1. Kelebihan alat adalah sebagai berikut. (1) memberikan kemudahan kepada pelatih dan atlet saat latihan. (2) memberikan pelatih kemudahan dalam memahami atlet. (3) mudah dibawa atau portable.
2. Kekurangan alat adalah sebagai berikut. (1) bentuk alat cukup besar, (2) belum adanya alat hitung saat sensor mengenai pergelangan tangan.

F. Analisi Prespektif Pengembangan Alat sensor BSWF

Sebelum adanya penelitian pengembangan alat sensor BSWF, belum ada peneliti yang mengembangkan mengenai pergerakan pergelangan tangan yang menggunakan sensor.

Dari hasil analisis penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis Lapangan” selama uji coba produk dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Responden atau atlet
 - a. Responden atau atlet mengetahui gerakan yang benar melalui penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*)

Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand Atlet Pemula Tenis Lapangan*” yang dapat digunakan sebagai alat bantu latihan yang efektif.

- b. Atlet dapat berlatih dengan maksimal.

2. Pelatih

- a. Pelatih lebih mudah dalam melatih atlet.
- b. Pelatih dapat memahami atlet dengan cepat.

Pemanfaatn hasil penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand Atlet Pemula Tenis Lapangan*” dalam proses latihan baik atlet maupun pelatih masih mengalami hambatan. Belum adanya alat hitung untuk mengetahui gerakan yang mengenai pergelangan tangan. Kedepannya hasil penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*bracelet sensor wrist forearm*) Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan *Groudnstroke Forehand Atlet Pemula Tenis Lapangan*” diharapkan dapat lebih disempurnakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil dari penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*Bracelet Sensor Wirst Forehand*) untuk membantu meningkatkan kemampuan *Groundstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis” dikategorikan layak digunakan sebagai alat latihan dalam kepelatihan olahraga. Hal ini dapat dilihat dari hasil penilaian ahli materi, yaitu 80% dan ahli media 77,77% serta berdasarkan uji coba kelompok kecil 89,58%.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Pada penelitian “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*Bracelet Sensor Wirst Forehand*) untuk membantu meningkatkan kemampuan *Groundstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis” ini mempunyai beberapa implikasi secara praktis diantaranya adalah sebagai berikut.

- 1 “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*Bracelet Sensor Wirst Forehand*) untuk membantu meningkatkan kemampuan *Groundstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis” ini dapat mempermudah proses latihan.
- 2 “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*Bracelet Sensor Wirst Forehand*) untuk membantu meningkatkan kemampuan *Groundstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis” ini dapat memberi efektifitas pelatih dalam proses melatih.
- 3 “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*Bracelet Sensor Wirst Forehand*) untuk membantu meningkatkan kemampuan *Groundstroke Forehand* Atlet

“Pemula Tenis” dapat sebagai motivasi mahasiswa untuk meneliti alat-alat olahraga guna membantu proses latihan.

C. Keterbatasan Peneliti

Peneliti pengembangan ini mempunyai beberapa keterbatasan dalam penelitian, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Sample uji coba alat terbatas, karena keterbatasan waktu atlet atau responden.
2. Keterbatasan biaya penelitian.
3. Pembuatan desain alat yang membutuhkan waktu lama sehingga menghambat proses penelitian.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah menyatakan bahwa “Pengembangan Alat Sensor BSWF (*Bracelet Sensor Wirst Forehand*) untuk membantu meningkatkan kemampuan *Groundstroke Forehand* Atlet Pemula Tenis” sudah layak dan tervalidasi oleh ahli media dan ahli materi pada bidang olahraga kepelatihan, maka ada beberapa saran sebagai berikut.

1. Atlet dapat memanfaatkan alat sensor BSWF untuk berlatih semaksimal mungkin.
2. Praktisi pengembangan alat dapat menguji tingkat keefektifannya dalam latihan dengan melakukan penelitian-penelitian terhadap pengembangan alat sensor BSWF dan mem buat alat latihan ataupun alat-alat olahraga kepelatihan yang lebih bervariasi.
3. Mahasiswa Pendidikan Kepelatihan Olahraga kecabanan tenis lapangan diharapkan dapat mengembangkan penelitian pengembangan alat sensor BSWF lebih menarik dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, suharsimi (2002). *Prosedur Penelitian : suatu pendekatan praktek*. Jakarta : RinekaCipta.

Arma Aboellah dkk (1981). *Olahraga untuk Perguruan Tinggi*. Yogyakarta : PT. Sastra Hudaya.

Bey maghethi (1990). *Tenis para Bintang*. Bandung. Pionir jaya.

Brown, Jim. (1999). *Tenis Tingkat Pemula*. Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.

Jones,C.M & Angela Buxton (1987) *Belajar Tenis Untuk Pemula*. Bandung, Pionir jaya.

Ladrner, Rex 1987). *Teknik Dasar Tenis Strategi dan Taktik yang Akurat*. Semarang, Dahara Prize.

Lucas Loman (1994). *Petunjuk Praktis Bermain Tenis*. Bandung. Angkasa.

Marcel Gautschi (1988). *Efektivitas Tenis*. Semarang, Dahara Prize.

Prasetyono, B. A., & Gandasari, M. F. (2018). *Model Rangkaian Tes Keterampilan Tenis Lapangan Pada Pemain Putra Kelompok Usia 12-14, 4*

Sugiyono 2015 *metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung Aflabeta

_____ (2012). *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

_____. (2004). *Prosedur penelitian : suatu Pendekatan Praktek*. Bandung : Rineka Cipta.

_____. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

Suharto, 2000. *Fisioterapi pada Tennis Elbow tipe II*. Akademi Fisioterapi Departemen Kesehatan, Makassar, Indonesia. Cermin Dunia Kedokteran No. 129, 2000, 35.

Sukadiyanto (2002). *Teori dan Metodologi Melatih Fisik petenis*. Yogyakarta : FIK UNY.

_____. (1991). *Pengaruh Teknik Ayunan Kebelakang dan Koordinasi terhadap kemampuan groundstroke petenis pemula*, tesis, Jakarta, PPS IKIP Jakarta.

Yudoprasetyo (1981) *Belajar Tenis*. Jakarta. Bhratara Karya Aksara.

Wibowo, Hardiyanto, 1995. *Pencegahan dan Penatalaksanaan Cedera Olahraga*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat permohonan Ahli Materi

INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK AHLI MEDIA

Judul : PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUDNSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN
Materi : Sensor BSWF

Identitas Ahli Media

Nama : Risti Nurfadhila, S.Pd., M.Or.

Jenis kelamin : Perempuan

Pekerjaan : Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta

Petunjuk Penilaian Instrumen:

1. Berilah tanda *check list* (v) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pernyataan.
2. Jika perlu berilah komentar, pendapat atau saran, pada kolom yang tersedia
3. Keterangan penilaian:
 1. Sangat tidak setuju/Sangat tidak layak
 2. Tidak sesuai/Tidak layak
 3. Sesuai/Layak
 4. Sangat sesuai/Sangat layak

Lampiran 2. Instrumen penilaian Ahli Materi

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

No	Pernyataan	Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
I. Aspek Fisik						
1.	Kenyamanan alat sudah nyaman			v		
2.	Bentuk alat simple			v		
3.	Ukuran alat sudah sesuai			v		
4.	Desain cover manual book			v		
5.	Warna dan tampilan alat sudah baik			v		
6.	Stap sudah nyaman				v	
7.	Bahan rangka plastick printing 3D sudah sesuai			v		
II. Aspek Desain						
A. Isi						
1	Ukuran tempat alat sudah sesuai			v		
2	Komponen alat mudah dicari				v	
3	Berat alat ringan			v		
4	Battery energizer A27/12 V sudah sesuai			v		
B. Tulisan						
1	Ukuran tulisan pada manual book			v		
2	Penataan tulis pada manual book			v		
C. Warna						
1	Warna rangka alat menarik			v		
2	Warna strap menarik			v		
III. Aspek Penggunaan						
1	Memberi keefektifan penggunaan			v		

2	Membuat Latihan lebih efektif dan efisien			v		
3	Sangat Membantu pelatih dalam proses latihan			v		

3/4

Pertanyaan:

- 1) Apakah media "Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan" ini sudah layak disebut alat bantu latihan?

Jawaban: sudah

- 2) Apakah media "Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan" ini sudah layak untuk diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban: sudah

Saran:

1. Pengait penutup baterai diganti dengan model slider supaya lebih praktis saat memasang/mengganti baterai
2. Dapat ditambahkan penghitung bunyi berbentuk digital counting pada alat, sehingga dapat membantu pelatih mengetahui frekuensi kesalahan gerak saat melakukan pukulan
3. Penulisan buku panduan menggunakan tata tulis yang benar (kata asing ditulis *italic*, konsistensi penulisan, tanda baca, besar kecil huruf)
4. Kata pengantar diperbaiki. Inti kata pengantar berisi kegunaan alat/ buku. Kata pengantar dibuat menjadi 3 bagian, yaitu: pembuka, isi, dan penutup.
5. Langkah 3 pada cara penggunaan dijelaskan lebih lengkap/ detail, sehingga pengguna/pembaca akan mudah memahami maksud dari penggunaan alat. Setelah tombol on/off dinyalakan perlu dijelaskan prosedur atau tahapan berikutnya.

Yogyakarta, 16 juli 2020

Ahli Media



Risti Nurfadhila, S.Pd., M.Or.NIP.
11709900826645

Lampiran 3. Surat permohonan Ahli media

INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK AHLI MATERI

Judul : PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUDNSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN

Materi : Sensor BSWF

Identitas Ahli Materi

Nama : Wisnu Nugroho, S.Pd., M.Pd.

Jenis kelamin : Laki-laki

Pekerjaan : Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta

Petunjuk Penilaian Instrumen:

1. Berilah tanda *check list* (v) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pernyataan.
2. Jika perlu berilah komentar, pendapat atau saran, pada kolom yang tersedia
3. Keterangan penilaian:
 1. Sangat tidak setuju/Sangat tidak layak
 2. Tidak sesuai/Tidak layak
 3. Sesuai/Layak
 4. Sangat sesuai/Sangat layak

Lampiran 4. Instrumen penilaian Ahli Media

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

No	Pernyataan	Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1.	Materi " PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUDNSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN" sudah sesuai				v	
2.	Materi yang disajikan jelas memiliki tujuan untuk memberi keefektifan dan efisiensi saat latihan.			v		
3.	Desain alat yang praktis dan mudah dibawa			v		
4.	Alat sensor BSWF mudah dioperasionalkan.			v		
5.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh pengguna sehingga alat mudah digunakan.			v		

Pertanyaan:

- 1) Apakah media “Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan” ini sudah layak disebut alat bantu latihan?

Jawaban:

sudah

- 2) Apakah media “Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan” ini sudah layak untuk diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban:

Sudah

Saran:

1. Perbaiki kalimat yang masih kurang tepat (besar kecil tulisan, dst..)
2. Referensi akan lebih baik jika menggunakan 10 tahun terakhir
3. Ut manual book bisa di setting dengan ukuran kertas A5
4. Penulisan daftar isi dirapikan
5. Ut keterangan alat pada gambar 1 bisa dilingkari alatnya
6. Perlu ditampilkan foto ketika alat blm digunakan
7. Perlu di sampaikan kelebihan alat tersebut
8. Untuk panduan penggunaan biar lebih sistematis bisa dibuat (Tahap persiapan, Tahap Pelaksanaan, Tahap sesudah)

Yogyakarta, 3 Juli 2020
Ahli Media



Wisnu Nugroho, M.Pd
NIP. 199106052018031001

Lampiran 5. Rekapitulasi Validasi Ahli

Ahli materi.

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase (%)	Kategori
1	Kelayakan isi materi	16	20	80,00	Layak
	Skor Total	16	20	80,00	Layak

Ahli media.

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase %	Kategori
1	Kelayakan alat	56	72	77,77	Layak
	Skor Total	56	72	77,77	Layak

Lampiran 6. Daftar hadir responden

DAFTAR HADIR RESPONDEN				
No	Nama	Profesi	Umur	Tanda Tangan
1.	Feanne Rani Ravid	SUMBER	22 thn	
2.	Kurnia Tjgi. Saktiawu	SUMBER	22 thn	
3.	Akbar Krismantu	MAHASISWA	22 thn	
4.	FAJAR WIRANGGA	MAHASISWA	22 thn	
5.	Daffa Arifin Rahman	SMA	16 thn	
6.	Bestari Pramudita	Mahasiswa	19 tahun	
7.	Ihsan Fathyra	Mahasiswa	20 tahun	
8.	PRINGGO. W	MAHASISWA	22 tahun	
9.	Kris Monita	Pekerja	21 tahun	
10.	Dwiindra	MAHASISWA	22 tahun	
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				

Lampiran 7. Instrumen penilaian responden

INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK RESPONDEN

Judul : PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUDNSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN

Materi : Sensor BSWF

Identitas Responden

Nama : Akbar Krismanto

Jenis kelamin : Pria

Pekerjaan : Mahasiswa

Petunjuk Penilaian Instrumen:

1. Berilah tanda *check list* (v) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pernyataan.
2. Jika perlu berilah komentar, pendapat atau saran, pada kolom yang tersedia
3. Keterangan penilaian:
 1. Sangat tidak setuju/Sangat tidak layak
 2. Tidak sesuai/Tidak layak
 3. Sesuai/Layak
 4. Sangat sesuai/Sangat layak

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

No	Pernyataan	Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1.	Materi "alat Sensor BSWF dapat mengetahui pergerakan pergelangan tangan saat latihan" mudah dipahami			✓		
2.	Alat Sensor BSWF dapat mengetahui pergerakan pergelangan tangan saat latihan"				✓	
3.	Alat Sensor BSWF dapat membantu mempermudah proses latihan				✓	
4.	Desain alat yang praktis dan portable.			✓		
5.	Sesuai dengan fungsinya				✓	
6.	Alat sensor BSWF mudah dioperasionalkan.			✓		

Pertanyaan:

- 1) Apakah media "Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan" ini sudah layak disebut alat bantu latihan?

Jawaban: *sudah layak*

- 2) Apakah media "Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan" ini sudah layak untuk diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban: *sudah layak*

Saran:

Yogyakarta, *22 JuI* 2020

Responden



FAJAR WIRANGGTA

Pertanyaan:

- 1) Apakah media "Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan" ini sudah layak disebut alat bantu latihan?

Jawaban: *layak*

- 2) Apakah media "Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan" ini sudah layak untuk diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban: *layak*

Saran:

Yogyakarta, 22 Juli 2020

Responden



Akbar Krismanto

INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK RESPONDEN

Judul : PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUDNSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN

Materi : Sensor BSWF

Identitas Responden

Nama : Fajar Wirangga

Jenis kelamin : Laki-laki

Pekerjaan : Mahasiswa

Petunjuk Penilaian Instrumen:

1. Berilah tanda *check list* (v) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pernyataan.
2. Jika perlu berilah komentar, pendapat atau saran, pada kolom yang tersedia
3. Keterangan penilaian:
 1. Sangat tidak setuju/Sangat tidak layak
 2. Tidak sesuai/Tidak layak
 3. Sesuai/Layak
 4. Sangat sesuai/Sangat layak

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

No	Pernyataan	Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1.	Materi "alat Sensor BSWF dapat mengetahui pergerakan pergelangan tangan saat latihan" mudah dipahami			✓		
2.	Alat Sensor BSWF dapat mengetahui pergerakan pergelangan tangan saat latihan"				✓	
3.	Alat Sensor BSWF dapat membantu mempermudah proses latihan				✓	
4.	Desain alat yang praktis dan portable.				✓	
5.	Sesuai dengan fungsinya				✓	
6.	Alat sensor BSWF mudah dioperasionalkan.				✓	

Pertanyaan:

- 1) Apakah media "Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan" ini sudah layak disebut alat bantu latihan?

Jawaban: *sih layak*

- 2) Apakah media "Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan" ini sudah layak untuk diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban: *sih layak*

Saran:

Yogyakarta, *22 JuI* 2020

Responden


FAJAR WIRANEGERA

INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK RESPONDEN

Judul : PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUDNSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN

Materi : Sensor BSWF

Identitas Responden

Nama : *Datra arifah Roman*

Jenis kelamin : *Laki-laki*

Pekerjaan : *SMA*

Petunjuk Penilaian Instrumen:

1. Berilah tanda *check list* (v) pada kolom penilaian yang anda anggap sesuai dengan pertanyaan atau pernyataan.
2. Jika perlu berilah komentar, pendapat atau saran, pada kolom yang tersedia
3. Keterangan penilaian:
 1. Sangat tidak setuju/Sangat tidak layak
 2. Tidak sesuai/Tidak layak
 3. Sesuai/Layak
 4. Sangat sesuai/Sangat layak

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

No	Pernyataan	Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1.	Materi "alat Sensor BSWF dapat mengetahui pergerakan pergelangan tangan saat latihan" mudah di pahami			✓		
2.	Alat Sensor BSWF dapat mengetahui pergerakan pergelangan tangan saat latihan"				✓	
3.	Alat Sensor BSWF dapat membantu mempermudah proses latihan				✓	
4.	Desain alat yang praktis dan portable.				✓	
5.	Sesuai dengan fungsinya				✓	
6.	Alat sensor BSWF mudah dioperasionalkan.			✓		

Pertanyaan:

- 1) Apakah media “Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan” ini sudah layak disebut alat bantu latihan?

Jawaban: *Layak*

- 2) Apakah media “Pengembangan Alat Sensor BSWF Untuk Mengetahui Pergerakan Pergelangan Tangan Saat Latihan” ini sudah layak untuk diuji cobakan tanpa revisi?

Jawaban: *Layak*

Saran:

Yogyakarta, 22 Ju^l 2020

Responden



DAFFA

Lampiran 8. Surat ijin penelitian produk akhir.

SURAT IZIN PENELITIAN

<https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-penelitian>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Alamat: Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 5861468, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : 374/UN34.16/PT.01,04/2020

20 Juli 2020

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal. : Izin Penelitian

Yth. Atlet Pemula Nirwana Tenis Club
Jl. Raden Aspiya Jl Kp. Pisang No. 199 Karadenan Cibinong Bogor Jawa Barat 16913

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

Nama	:	Muchamad Syarif Hidayatullah
NIM	:	16602244020
Program Studi	:	Pend. Kepelatihan Olahraga - S1
Tujuan	:	Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir	:	PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUNDSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN
Waktu Penelitian	:	Selasa - Jumat, 21 - 24 Juli 2020

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,

Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.

NIP. 19820815 200501 1 002

Tembusan :

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

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 9. Surat ijin pengambilan data.

TENIS LAPANGAN NIRWAN TENIS CLUB KAB. BOGOR

Alamat seketariat : Jl. Cendana No.1, Pakansari, Cibinong, Bogor, Jawa Barat 16915

Phone : 081807305677/087730692307

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini pengurus Nirwana Tenis Club KAB. Bogor menerangkan bahwa :

Nama : Muchamad Syarif Hidayatullah

NIM : 16602244020

PRODI : PKO

Fakultas : Fakultas ilmu keolahragaan

Yang bersangkutan diijinkan untuk mengambil data di Nirwana Tenis Club Kab. Bogor pada tanggal 22 juli 2020 guna penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul **"PENGEMBANGAN ALAT SENSOR BSWF (BRACELET SENSOR WRIST FOREHAND) UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KEMAMPUAN GROUNDSTROKE FOREHAND ATLET PEMULA TENIS LAPANGAN"**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Bogor, juli 2020

Pengurus NTC



Mei Priyanto, S.E

