

PENGEMBANGAN ALAT UKUR KETINGGIAN TENDANGAN ATLET KARATE BERBASIS GUI SEBAGAI ALAT BANTU PENILAIAN MATA KULIAH KARATE DI FIK UNY

THE DEVELOPMENT OF A MEASURING INSTRUMENT ALTITUDE KARATE KICK ATHLETES BASED GUI AS ASSESSMENT TOOLS LECTURE KARATE IN FIK UNY

Oleh: Muhamad Iskandar, muhamadiskandar@hotmail.co.id, Pend.Teknik. Mekatronika, FT UNY
Sigit Yatmono, s161ty@gmail.com, Pend.Teknik. Mekatronika, FT UNY

Abstrak

Tujuan dari pengembangan skripsi ini yaitu (1) Desain *hardware* dan *software* yang baik; (2) kelayakan alat ukur ketinggian tendangan pada mata kuliah karate di FIK UNY. Metode penelitian yang digunakan yaitu pengembangan (*Research and Development*) ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*). Hasil penelitian yaitu 1) Untuk mendapatkan desain *software* dan *hardware* ditinjau dari tiga aspek yaitu (a) Dari dosen ahli dan *peer vieweer*, aspek *integrity* mendapatkan skor rerata 89,16; (b) Dari penilaian dosen aspek *integrity* mendapatkan skor 98,44; 2) Kelayakan alat ukur oleh responden dari skor maksimum 100 hasil penilaian yang didapatkan yaitu (a) Aspek *correctness* mendapatkan jumlah rerata skor 90,11; (b) Aspek *integrity* mendapatkan jumlah rerata skor 91,77; (c) Aspek *Reliability* mendapatkan jumlah rerata skor 94,10; (d) Aspek *Usability* mendapatkan jumlah rerata skor 92,64 dengan kategori sangat baik. Total penilaian keseluruhan aspek mendapatkan jumlah skor rerata 92,16 sehingga alat ukur ketinggian tendangan layak digunakan sebagai alat bantu penilaian.

Kata kunci: alat ukur, ketinggian tendangan, mata kuliah karate

Abstract

The purpose of skripsi development is (1) Design hardware and software that both; (2) Eligibility the gauge the kick in lecture karate in FIK UNY. The methodology used the development of (Research and Development) ADDIE was (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation).The results are 1) To get the design software and hardware in terms of three aspects namely (a) Of academic expert and peer vieweer, the integrity score rerata 89,16; (b) From the lecturer the integrity score; 98,44; 2) Eligibility the gauge of respondents of the maximum score 100 assessments of the (a) Aspects correctness confirm the rerata score 90,11; (b) The integrity confirm the rerata score 91,77; (c) The reliability confirm the rerata score 94,10; (d) Aspects usability confirm the rerata score 92,64 category very good. Total the overall assessment aspects confirm the score rerata 92,16 that the gauge the height of a deserved used as the tools assessment.

Keywords: *measuring instrument, the kick, lecture karate*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan IPTEK yang semakin luas melingkupi berbagai disiplin ilmu. Membuat inovasi senantiasa terus melanda kesegala arah bidang. Tidak dapat dipungkiri bahwa kemajuan sebuah IPTEK menghantarkan diri ke segala aktivitas. Terlebih pada bidang olahraga, membuat para pelaku diberikan kemudahan dalam berolahraga dan berprestasi. Di era yang serba modern dan canggih ini banyak tercipta teknologi yang mempermudah penggunaannya seperti *Treadmil*. Dengan adanya alat ini seseorang bisa berlari di tempat serta dapat juga mengetahui denyut jantung per menit serta jarak yang ditempuh sehingga tidak perlu lari diluar ruangan. Ini hanya sebagian kecil dari sekian banyak alat olahraga yang sudah menggunakan teknologi.

Cabang olahraga seni bela diri yang dimiliki Indonesia amat banyak. beberapa contoh yaitu Karate, Pencak Silat, Merpati Putih, Tarung Derajat dan seni beladiri lainnya. Seni bela diri tersebut telah dipertandingkan dalam *event* olahraga bertaraf nasional maupun internasional. Dalam hal ini peneliti akan mengkaji lebih mendalam terkait dengan pengembangan alat ukur ketinggian tendangan pada olahraga seni beladiri Karate. Teknik dasar yang dominan digunakan dalam latihan dan pertandingan dari seni bela diri ini hampir sama dengan seni beladiri pada umumnya, yaitu menggunakan serangan tangan (pukulan) dan kaki (tendangan). Dalam pembentukannya seorang calon atlet harus melalui beberapa tahapan diantaranya latihan. Latihan adalah satu proses penyempurnaan kemampuan berolahraga dengan pendekatan ilmiah, menggunakan prinsip pendidikan yang terencana dan teratur, berisikan materi

teori dan praktisi, metode dan aturan pelaksanaan sesuai dengan tujuan dan sasaran sehingga dapat meningkatkan kesiapan dan kemampuan olahraga (Tirtawirya, 2012).

Untuk meningkatkan kesiapan atlet dalam suatu ujian atau sebuah kejuaraan dibutuhkan periode latihan. Ujian yang biasanya diberikan menyangkut kemampuan kecepatan (*biomotorik*) dari seorang atlet. Ketinggian tendangan merupakan faktor penilaian yang paling tinggi diantara gerakan yang lain, dimana jika tendangan masuk mengenai badan maka poin yang didapatkan adalah 2 sedangkan jika tendangan dilakukan mengarah ke kepala maka mendapatkan nilai 3 poin. Berbeda halnya dengan gerakan pukulan yang mempunyai nilai maksimal 2 poin (FORKI, 2008).

Kecepatan dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu kecepatan gerak dan kecepatan reaksi. Kecepatan merupakan salah satu faktor yang memiliki peranan penting dalam pertandingan seni beladiri, oleh karenanya setiap gerakan teknik dalam seni beladiri harus dilakukan secara cepat agar lawan tidak memiliki kesempatan untuk melakukan hindaran, elakan, tangkapan dan balasan atau biasa disebut dengan kecepatan gerak. Kemampuan kecepatan juga diperlukan untuk melakukan belaun terhadap serangan yang dilakukan oleh lawan pada saat pertandingan atau disebut dengan kecepatan reaksi (Hariono, A. 2007). Dalam latihan dan ujian pada mata kuliah karate yang biasa dilakukan di FIK UNY masih menggunakan alat ukur konvensional. Alat utama yang sering digunakan dan masih bersifat manual seperti pengukuran kecepatan tendangan, pukulan, serta kombinasi dari keduanya masih menggunakan *stopwatch*.

Sedangkan untuk pengukuran ketinggian tendangan dilakukan dengan melihat secara langsung proses tendangan yang dilakukan kemudian mengambil kesimpulan bahwa tendangan yang telah dilakukan mendapatkan poin baik, sedang atau buruk tanpa mendapatkan data hasil pengukuran sebenarnya.

Latihan dan ujian memakan waktu yang lama untuk mendapatkan hasil yang akurat dari ketinggian tendangan. Perlu Inovasi pada alat ukur yang digunakan sehingga bisa menghemat tenaga dan waktu. Belajar dari permasalahan tersebut peneliti memiliki gagasan teknologi untuk mengembangkan alat ukur ketinggian tendangan atlet karate berbasis GUI (*Graphical User Interface*) sebagai alat bantu mata kuliah karate di FIK UNY guna meningkatkan kemampuan tendangan atlet. Sistem dari alat ini bekerja dengan sinyal pemancar dan penerima (*wireless*) yang akan dipasangkan pada pergelangan kaki layaknya jam tangan yang dipasangkan pada pergelangan tangan. Sistem ini juga dilengkapi dengan GUI (*Graphical User Interface*) yang akan memberikan informasi mengenai ketinggian dan kecepatan tendangan serta melaporkan kemiringan dari pergerakan yang dilakukan, sehingga informasi dari atlet dapat diketahui dengan benar sebagai referensi pelatih untuk mendapatkan atlet yang handal.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji

keefektifan produk yang dibuat. Penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang bersifat *longitudinal* (beberapa tahap). Model pengembangan media pembelajaran menggunakan model pengembangan *ADDIE* yang diadaptasi dari William dan Diana, *ADDIE* merupakan kependekan dari *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development and Implementation* (pengembangan dan implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan alat ukur ketinggian tendangan ini dilakukan pada bulan Mei 2015 sampai dengan bulan Juni 2015 di Wisma Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian pengembangan media pembelajaran ini adalah mahasiswa dan dosen. Validator media pembelajaran terdiri dari 2 orang dosen sebagai ahli materi dan 1 orang dosen sebagai ahli media. Ahli media dipilih dari dosen yang merupakan pakar dari media pembelajaran interaktif sedangkan untuk ahli materi dosen yang dipilih merupakan dosen pakar pada bidang ilmu karate. Uji coba alat ukur dilakukan pada mahasiswa sejumlah 30 dan uji coba kelompok kecil dilakukan pada mahasiswa terpilih sejumlah 10 orang mahasiswa prodi PKO dan PJKR FIK UNY.

Uji Kelayakan

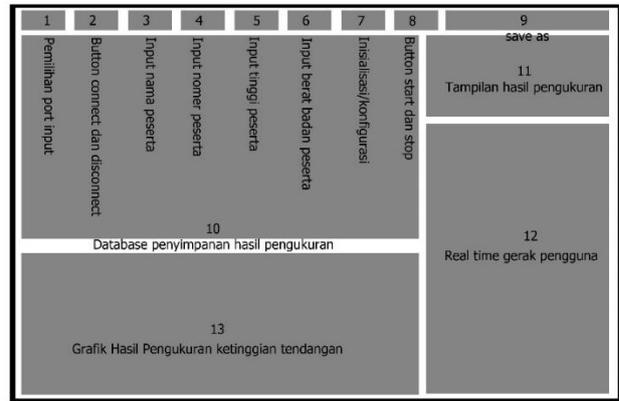
Pengujian kelayakan alat ukur ketinggian tendangan sebagai alat bantu penilaian mata kuliah karate dilakukan uji kelayakan oleh ahli media, ahli materi dan mahasiswa. Ahli materi dan ahli media

menguji produk sebelum alat diujicobakan kepada mahasiswa, sedangkan uji kelayakan oleh mahasiswa dilakukan pada mahasiswa dan dosen selaku penilai dalam penelitian ini. Uji coba dilakukan untuk mengetahui respon mahasiswa (*and user*) dan dosen (*first user*).

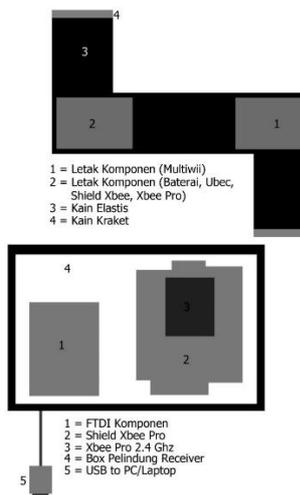
Prosedur Penelitian

Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Pengembangan alat ukur dilakukan sesuai dengan prosedur dan mengacu pada hasil analisis kebutuhan media pembelajaran. Tahap pertama merupakan tahapan analisis kebutuhan, yang terdiri dari analisis proses pembelajaran, tempat uji coba dan instruksi yang biasa dilakukan pada saat uji coba. Tahapan kedua yaitu *design* (perancangan). tahap perancangan meliputi tujuan yang ingin dicapai, perancangan penelitian dan perancangan jadwal pelaksanaan penelitian. Tahap berikutnya adalah *development and implementation* (pengembangan dan implementasi), pada tahapan ini desain penelitian yang sudah dirancang diterapkan dalam media/alat yang dikembangkan, setelah itu alat bantu pembelajaran divalidasi oleh dosen ahli media dan materi. Tahap terakhir dalam pengembangan adalah tahap evaluasi. Tahap evaluasi merupakan tahapan untuk mengujicobakan alat bantu pembelajaran pada mata kuliah karate. Proses ujicoba melibatkan dosen pengampu mata kuliah dan 30 orang mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY yaitu diantaranya 17 mahasiswa dari prodi PKO dan 13 mahasiswa dari prodi PJKR yang berada pada semester 4 serta 5 orang mahasiswa tambahan yaitu 1 orang mahasiswa pada

semester 10 dan 2 orang mahasiswa pada semester 8 dan 6 yang sedang mengambil mata kuliah karate.



Gambar 1. Desain Rancangan GUI



Gambar 2. Desain Rancangan Alat

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah angket. Angket adalah sejumlah pernyataan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden. Angket dibuat menggunakan skala likert 4 skala yaitu, sangat baik, baik, kurang, sangat kurang. Angket disusun meliputi 3 jenis sesuai dengan peran dan posisi responden dalam penelitian ini, angket tersebut meliputi: (1) Angket ahli materi, (2) Angket ahli media,

dan (3) Angket penilai (mahasiswa dan dosen). Sebelum instrumen digunakan, instrumen dikonsultasikan terlebih dahulu kepada teman sejawat, dosen pembimbing dan ahli untuk mendapatkan saran dan masukan.

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data atau informasi dalam penelitian. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket, observasi dan wawancara untuk menghasilkan data kualitatif dan data kuantitatif. Angket digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan alat bantu yang dikembangkan. Skala yang digunakan yaitu skala likert yaitu jawaban responden dinyatakan dalam rentang jawaban skala 1-4 mulai dari sangat baik sampai sangat kurang.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam rangka menjawab rumusan masalah adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif dan evaluatif. Penelitian ini dilakukan untuk menguji produk bukan untuk menguji hipotesis. Analisis data dalam penelitian ini berupa masukan, koreksi, saran dan kritik yang diberikan oleh dosen pembimbing, dosen ahli, *peer viewer* dan dosen pengampu mata kuliah. Data ini diseleksi dan digunakan sebagai bahan revisi produk.

Teknik analisis deskriptif kuantitatif dilakukan untuk mengetahui tanggapan dosen dan mahasiswa terhadap alat ukur ketinggian tendangan sebagai alat bantu penilaian mata kuliah karate. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah (1) Data kualitatif meliputi persyaratan *hardware*, persyaratan *software* dan pengujian internal, (2) Data kuantitatif meliputi tanggapan dari dosen ahli, *peer*

viewer dan responden. Data berupa tanggapan ahli, dan skor angket responden yang diperoleh dalam bentuk kategori yang terdiri dari empat pilihan tanggapan. Skor dikonversi menjadi data kualitatif skala empat dengan acuan rumus yang dikutip dari Eko Putro W (2009: 238) yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Konversi Skor Penilaian

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Kriteria
$X > 85,8$	Sangat Baik
$66,6 < X \leq 85,8$	Baik
$40,2 < X \leq 50,4$	Kurang
$X \leq 34,2$	Sangat Kurang

Alat bantu pembelajaran dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran apabila data hasil penelitian untuk uji kelayakan memiliki rata-rata yang memberikan hasil akhir pada kriteria minimal “Baik”. Lebih rendah dari “Baik” atau dalam kriteria “Tidak Layak”, maka alat bantu pembelajaran tidak dapat digunakan dalam pembelajaran.

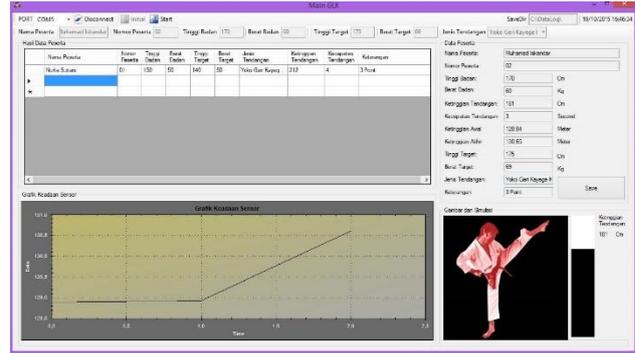
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Prosedur pengembangan perangkat lunak Aplikasi Koreksi Lembar Jawab ini menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari William dan Diana. Proses pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak (*software engineering*) menggunakan metode *The Linear Sequential Model*.

Hasil kegiatan yang dilakukan pada tahap *analysis* adalah observasi dan wawancara dosen mata kuliah karate di FIK UNY, menyatakan bahwa dalam olah raga karate masih banyak membutuhkan pengembangan teknologi yang salah satu diantaranya yaitu kebutuhan

pengembangan pada alat evaluasi pada alat ukur ketinggian tendangan atlet yang masih menggunakan sistem yang konvensional/manual, yaitu pengukuran tendangan dilakukan oleh dosen atau pelatih dengan melihat secara kasat mata dengan bantuan satu target yang akan di tendang kemudian menyimpulkan hasil tendangan tanpa menggunakan data yang valid.

Hasil kegiatan yang dilakukan pada tahap *design* adalah (1) Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah (a) Mengembangkan *hardware* dan *software* yang baik untuk memaksimalkan kinerja alat bantu pengukuran ketinggian tendangan, (b) Mendapatkan kriteria kelayakan penilai dari aspek *correctness*, *integrity*, *reliability* dan *usability* untuk mengetahui kualitas kelayakan alat. Desain pengembangan alat ukur (*software*) didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak menggunakan *The Linear Sequential Model*. Antarmuka yang ada pada *software* aplikasi GUI yang dikembangkan yaitu tampilan (*form*) informasi pergerakan dari atlet pada saat melakukan pengukuran yang mencakup nilai ketinggian tendangan yang dibuat dengan memperhatikan penyampaian informasi yang *interface* dan *user friendly* sehingga orang yang awam teknologipun dengan mudah memahami konten yang ada pada aplikasi GUI yang dikembangkan, grafik pengukuran ketinggian dan *database* penyimpanan hasil pengukuran. Alat ukur ketinggian tendangan dikembangkan di Laboratorium Komputer Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan di implementasikan di Gedung Pemusatan Atlet FIK UNY pada bulan Mei sampai Juni 2015 dan diakhiri dengan pengisian angket oleh dosen dan mahasiswa untuk menilai kelayakan dan unjuk kerja alat yang dikembangkan.



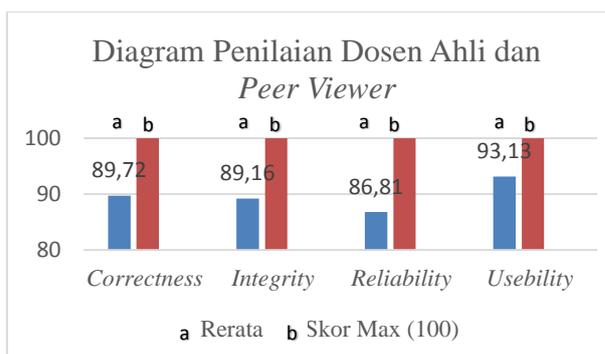
Gambar 3. Desain Antarmuka GUI



Gambar 4. Desain Alat Ukur

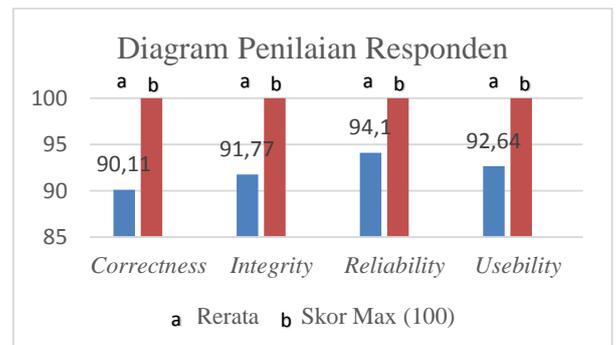
Hasil kegiatan yang dilakukan pada langkah *Development* yaitu dari penerapan yang telah dilakukan *software* pengembangan alat ukur ketinggian tendangan dikembangkan menggunakan *Microsoft Visual Studio 2012* didukung dengan fitur serial antarmuka dan penyimpanan *database* membantu terciptanya *software* aplikasi yang baik untuk memaksimalkan kinerja alat ukur dilapangan. Untuk kepentingan pengujian *software* sebelum di aplikasikan dilapangan digunakan pengujian perangkat lunak menggunakan *white Box* dan *Black Box testing* untuk mengetahui kinerja *software*. (1) *White Box Testing* merupakan pengujian untuk melakukan verifikasi program secara terstruktur, program dilakukan uji untuk menentukan benar-tidaknya program secara logika. *White Box Testing* dilakukan dengan teknik *Basis Path Testing* yaitu menentukan jalur (*path*)

sesuai desain *procedural* yang telah dibuat sebelumnya dengan langkah membuat diagram aliran kontrol, mengetahui sensitifitas sensor ketinggian, akurasi sensor dan mengetahui kinerja fitur antarmuka. (2) *Black Box Testing*, merupakan proses pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional program (*output requirement*). Sedangkan pengujian pada *hardware* dengan melihat hasil validasi dari dosen ahli dan *peer viewer* kemudian dari hasil validasi yang telah dilakukan didapatkan *hardware* bekerja dengan baik dan layak digunakan untuk proses penelitian lebih lanjut dengan menambahkan beberapa masukan dari dosen ahli. Hasil validasi dosen ahli dan *peer viewer* untuk mendapatkan kelayakan alat ukur ditinjau dari (1) Aspek *correctness* mendapatkan jumlah rerata skor 89,72 dengan kategori sangat baik; (2) Aspek *integrity* mendapatkan jumlah rerata skor 89,16 dengan kategori sangat baik; (3) Aspek *reliability* mendapatkan jumlah rerata skor 86,81 dengan kategori sangat baik; (4) Aspek *usability* mendapatkan jumlah rerata skor 93,13 dengan kategori sangat baik, Total penilaian semua aspek mendapatkan jumlah skor rerata 90,04 dengan kategori sangat baik sehingga alat ukur ketinggian tendangan sudah layak digunakan untuk membantu proses penilaian pada mata kuliah karate di FIK UNY.



Gambar 1. Diagram Penilaian Dosen Ahli dan *Peer Viewer*

Hasil yang dilakukan pada langkah *Implementation* adalah menerapkan hasil pengembangan dengan melibatkan responden 30 mahasiswa terpilih dari FIK UNY. Hasil penilaian responden terkait kelayakan alat ukur ketinggian tendangan ditinjau dari (1) Aspek *correctness* mendapatkan jumlah rerata skor 90,11 dengan kategori sangat baik; (2) Aspek *integrity* mendapatkan jumlah rerata skor 91,77 dengan kategori sangat baik; (3) Aspek *reliability* mendapatkan jumlah rerata skor 94,10 dengan kategori sangat baik; (4) Aspek *usability* mendapatkan jumlah rerata skor 92,64 dengan kategori sangat baik, Total penilaian semua aspek mendapatkan jumlah skor rerata 92,16 dengan kategori sangat baik sehingga alat ukur ketinggian tendangan sudah layak digunakan untuk membantu proses penilaian pada mata kuliah karate di FIK UNY.



Gambar 2. Diagram Penilaian Responden

Hasil yang dilakukan pada kegiatan *evaluation* adalah revisi alat ukur yang telah dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari kekurangan yang ditemui pada saat proses implementasi. Beberapa saran yang diberikan dari responden untuk penyempurnaan alat ukur kedepannya yaitu akurasi pendeteksian lebih ditingkatkan kembali.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap alat ukur ketinggian tendangan atlet karate dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan komunikasi yang baik guna memaksimalkan kinerja *hardware* alat ukur digunakan xbee pro 2.4 GHz sebagai unit pemancaran sedangkan pada bagian *software* untuk mengembangkan aplikasi *interface* GUI menggunakan *Microsoft Visual Studio* 2012 yang mendukung alat untuk menampilkan informasi hasil pengukuran.
2. Kelayakan alat ukur ketinggian tendangan atlet karate sebagai alat bantu penilaian tendangan pada mata kuliah karate ditinjau dua respon penilai yaitu respon mahasiswa dan dosen dari empat aspek yaitu (a) *correctness* mendapatkan jumlah rerata skor 90,11 dari skor maksimal 100 dengan kategori sangat baik; (b) aspek *integrity* mendapatkan jumlah rerata skor 91,77 dari skor maksimum 100 dengan kategori sangat baik; (c) aspek *Reliability* mendapatkan jumlah rerata skor 94,10 dari skor maksimum 100 dengan kategori sangat baik; (d) aspek *Usability* mendapatkan jumlah rerata skor 92,64 dari skor maksimum 100 dengan kategori sangat baik. Total penilaian semua aspek mendapatkan jumlah skor rerata 92,16 dengan kategori sangat baik sehingga alat ukur ketinggian tendangan atlet berbasis GUI (*Graphical User Interface*) sebagai alat bantu penilaian mata kuliah karate di FIK UNY layak digunakan sebagai alat bantu penilaian.

Saran

1. Pada penelitian kedepan kecepatan transmisi alat ukur lebih ditingkatkan kembali serta desain *hardware* dengan mengedepankan kenyamanan penggunaan alat ukur, sehingga dalam proses pengukuran tidak terdapat sesuatu yang dapat mengganggu.
2. Selain untuk pengukuran ketinggian tendangan diharapkan untuk penelitian kedepannya menambahkan fitur pengukuran, misalnya pengukuran ketinggian tendangan dikombinasikan dengan kekuatan/*power* hasil tendangan yang dilakukan sehingga lebih multifungsi dalam penerapannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, Robert Maribe. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: Springer.
- Emzir. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan, Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Gall, Meredith D., Gall, Joyce P., & Borg, Walter R. 1983. *Educational Research: An Introduction 4th Edition*. New York: Pearson Education, Inc.
- George F. De Groot, Drs. Notosoejitno. (2006). "Pencak Silat Seni Beladiri Indonesia Jilid-1 (Jawa, Madura dan Bali)", Dian Rakyat.
- Hariono, A. (2007). *Melatih Kecepatan pada Pencak Silat Kategori Tanding*. JORPRES FIK. Yogyakarta.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- FORKI (2008). *Peraturan Pertandingan Cabang Olahraga Karate Dalam Rangka "Pekan Olahraga Pelajar SMA (POPSMA)"*. Jakarta: FORKI
- Tim TAS FT UNY. 2013. *Pendoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*. Yogyakarta: UNY.
- Lee, William W, & Owens, Diana L. (2000). *Multimedia-Based Instructional Design*. San Fransisco: Josey-Bass/Pfeiffer.
- Pangestu Subagyo. (2012). *Statistika Deskriptif*. Yogyakarta: BPF.
- Presman, Roger S. (2001). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. New York: MsGraw – Hill.
- Gall, Meredith D., Gall, Joyce P., & Borg, Walter R. (1983). *Educational Research: An Introduction 4th Edition*. New York: Longman Publishing.