

PENGEMBANGAN ALAT INSTRUMEN *BLEP TEST* DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR LASER BERBASIS MIKROKONTROLER

Samuel Purba¹, Zulfan Heri², Rosmaini Hasibuan³

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat tes bleep. Populasi dalam penelitian ini adalah club wiraland fc dan ssb gumarang fc. Bentuk dan fungsi alat yang telah dibuat terlebih dahulu divalidasi oleh 3 orang ahli, 1 ahli instrumen tes, 1 ahli dibidang olahraga dan 1 ahli dibidang alat, dimana rata-rata nilai persentase validitasnya adalah 94%. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa menurut ahli olahraga, instrumen tes dan ahli alat mendapatkan kategori “ Baik/Layak”. Metode yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (Research and Development/R&D). Hasil uji kelompok kecil melibatkan 10 orang atlet sepak bola dari Club WIRALAND fc dan 10 orang atlet sepak bola dari SSB GUMARANG fc menunjukkan bahwa alat instrumen *bleep tes* memenuhi kriteria untuk dilanjutkan ke tahap selanjutnya dengan persentase 94%-100%. Dapat disimpulkan bahwa alat instrumen *bleep tes* ini sangat diperlukan dalam dunia olahraga khususnya tes dan pengukuran olahraga sehingga menciptakan tes dan pengukuran olahraga dengan mudah, efektif, efisien, serta hasil yang akurat serta jadi bahan masukan buat para pelatih dalam mengevaluasi kemampuan daya tahan jantung atlet.

PENDAHULUAN

Pada zaman yang semakin modern dan milenial ini, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat berperan dalam kehidupan manusia sehari-harinya. Aktivitas manusia sehari-hari yang menjadi faktor yang berpengaruh terhadap kebutuhan jasmani dan rohani salah satunya adalah olahraga. Sampai saat ini olahraga telah memberikan kontribusi yang positif dan nyata bagi peningkatan kesehatan masyarakat dan juga untuk meningkatkan prestasi. Dengan berolahraga, fungsi dari organ-organ tubuh dapat dioptimalkan sehingga dapat juga mengoptimalkan kebugaran. Dengan kebugaran yang prima, seseorang dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan optimal, tanpa merasa kelelahan. Tetapi sebaliknya, bila kebugaran jasmani seseorang kurang baik, ia akan merasa cepat lelah walaupun ia tidak melakukan aktivitas yang berat.

Olahraga sebagai kata majemuk berasal dari kata olah dan raga, olah artinya upaya untuk mengubah atau mematangkan dan raga adalah jasmani. Lebih lanjut kata olah merupakan perubahan bunyi dari ulah, jadi dari ulah raga. Ulah artinya perbuatan, tindakan atau tingkah laku hingga ulah raga dapat disamakan dengan aktivitas fisik. Sedangkan makna olahraga dalam Undang-Undang No 3 tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional diterminologikan sebagai segala kegiatan sistematis untuk mendorong, membina serta mengembangkan potensi jasmani, rohani dan sosial.

Dengan berolahraga secara teratur, dapat meningkatkan daya tahan tubuh seperti jantung dan paru-paru. Seseorang yang memiliki daya tahan jantung (VO_2MAX) yang tinggi cenderung lebih sehat dan terlihat bugar dalam aktivitas kesehariannya karena jantung yang dimilikinya lebih besar sehingga darah yang dipompa keseluruh tubuh lebih banyak dan . kinerja jantung sedikit. Oleh karena itu, jantung orang yang berolahraga akan lebih bagus dibandingkan dengan orang yang jarang atau tidak sama sekali berolahraga.

¹ Mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

² Penulis adalah Staf Edukatif Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

³ Penulis adalah Staf Edukatif Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

Untuk mengetahui tingkat daya tahan jantung(kardiovaskuler) seseorang, dilakukan test dan pengukuran berupa 'BLEEP TEST". Bleep Test sebagai indikator kebugaran tubuh. Test ini meliputi berlari terus menerus di antara dua garis yang berjarak 20 m selama terdengar suara *beep* yang sudah direkam sebelumnya. Itulah sebabnya test ini sering juga disebut *bleep test*. Atlet berdiri di belakang garis pertama menghadap ke garis kedua, dan mulai berlari sesuai aba-aba dari CD atau *tape*. Kecepatan pada start sangat lambat. Atlet terus berlari di antara kedua garis, berbalik arah bila terdengar suara *beep* yang sudah terekam. Sesudah sekitar satu menit, kecepatan suara *beep* akan bertambah dan tenggang suara *beep* menjadi lebih cepat. Hal ini akan berlangsung terus per satu menit (level). Bila atlet belum mencapai garis pada waktu terdengar suara *beep*, atlet harus menyelesaikannya terlebih dahulu, kemudian berbalik dan berusaha menyesuaikan kecepatan larinya. Apabila atlet sudah mencapai garis sebelum terdengar *beep*, atlet harus menunggu sampai terdengar *beep*. Test ini biasanya dilakukan atau dipakai oleh pelatih untuk mengetahui sejauh mana daya tahan kardiovaskuler atlet yang dia latih.

Bleep tes ini digunakan untuk olahraga yang membutuhkan daya tahan, seperti sepak bola, futsal, badminton, basket, volley, tinju, atletik nomor lari jarak menengah, jarak jauh, maratho dan cabor yang lainnya. Oleh karena itu, selain memberikan menu latihan berupa teknik kepada atlet pelatih juga harus mengetahui bagaimana kondisi fisik atletnya karena untuk menjadikan atletnya berprestasi tinggi pelatih harus memberikan dan memperhatikan menu latihan yang baik.

Peneliti melakukan observasi pada bulan maret 2019 di 3 klub yaitu 2 *club* atletik dan 1 klub futsal. Club atletik terdiri dari UAC(Unimed Atletik Club) dan Koni Pasi Kota Medan dan club futsal adalah Futsal Unimed. Berdasarkan hasil wawancara dan penyebaran angket yang telah dilakukan terhadap pelatih yang pernah melakukan Tes Bleep diperoleh informasi bahwa 66,66% pelatih masih mengalami kesulitan dalam memastikan atletnya sudah melewati garis atau belum pada level tertentu. Hal ini dikarenakan, pelatih bisa melatih atlet lebih dari 1 orang dan bahkan sampai puluhan orang dan terutama harus memahami kondisi fisik atletnya. Pada saat pelatih melakukan tes untuk mengetahui kondisi fisik atau tingkat daya tahan atlet yang dia latih, secara bersamaan. Tahap pelaksanaan bleep test dilaksanakan dalam lintasan yang telah dibuat dengan panjang lintasan 20 m dan lebar lintasan 1-1,5 m, atlet yang melakukan test bleep saat aba-aba bersedia berdiri dibelakang garis (cone) dan tidak boleh memijak garis sebelum aba-aba atau suara *beep*. Setiap level terdiri dari beberapa balikan (shuttle), semakin tinggilevelnya maka balikan semakin banyak pulak. Setiap atlet harus melewati garis atau cone untuk bisa melakukan balikan selanjutnya dan sebelum suara *beep* terdengar dan atlet sudah mencapai garis maka dia harus menunggu sampai suara *beep* terdengar lalu berlari.

Namun, jika sudah mencapai level-level tinggi, atlet sudah mulai merasa kelelahan sedangkan suara *beep* sudah semakin cepat perbalikaanya sehingga atlet banyak yang belum sampai di finish dan suara *beep* sudah terdengar dan dia langsung balik, sehingga pelatih mulai ikut melihat finish apakah atletnya lewat garis atau tidak dan ini mengakibatkan pelatih tidak efisien saat tes dan mengurangi konsentrasinya, hal ini mengakibatkan dampak negatif pada keberlangsungan test. Apalagi dengan jarak 20 m tentunya pelatih idealnya berdiri di jarak 10 m dari finish. Dengan jarak yang demikian mengakibatkan kurangnya pandangan dan jangkauan pelatih terlebih banyaknya jumlah atlet yang melakukan sehingga tidak jelas atlet tersebut betul-betul lewat cone atau tidak sehingga bisa mengakibatkan kecurangan. Salah satu sektor pendukung dalam meningkatkan kemampuan atlet dan membantu pelatih dalam proses tes dan pengukuran adalah alat bantu. Alat bantu berupa alat Instrumen *Blep Tes* dengan menggunakan Sensor Laser Berbasis Mikrokontroler yang bisa membantu pelatih dalam melatih konsentrasi atlet lewat tidaknya di setiap garis

finish lintasan sehingga mempermudah pelatih dalam melaksanakan test supaya diperoleh hasil pelaksanaan tes yang akurat.

Menurut penelitian terdahulu (Imran Akhmad, dkk; 2018) yang berjudul “Designing the bleep test too as a digital aerobic endurance test system” mengemukakan sistem kerja alat sensor bleep test berbasis digital Untuk merekamaki digunakan sensor gerak inframerah untuk memandu batas umpan balik 0-20 m yang dipasang pada tiang tegak. Untuk merekam repercussion-mount perekam berbasis mikrokontroler di pinggang kanan / kiri sesuai dengan posisi sensor inframerah. Hasil sensor yang direkam akan disimpan dalam mikrokontroler yang terhubung jaringan komputer. Ketika pelari mulai berlari dari titik pertama ketika mendapatkan peringatan getaran dan suara dari perekam yang telah dipasang di tubuh. Tanda akan menyala selama 5 detik ketika tombol pada perekam ditekan. Pada saat ini pelari sudah memasuki Tes Bleep level 1. 1. Setelah tiba di titik kedua teste mulai berjalan lagi ke titik pertama ketika peringatan bergetar dan menyala Pada saat teste berada di Bleep Test level 1.2. Untuk melanjutkan, teste mulai berjalan dari setiap titik ke titik lain harus menunggu peringatan getaran dan suara pada perekam. Jika teste belum tiba di titik berikutnya dan tanda menyala, itu menunjukkan bahwa pelari gagal, dan akan menyala tanda bahwa teste gagal. Ketika 3 kali gagal berurutan maka alarm akan membunyikan pertanda untuk mengakhiri tes. Ketika alarm berbunyi akan terhubung ke microcontroller yang kemudian secara otomatis direkam pada PC atau komputer laptop dan hasil tes muncul tes Vo2 Max. Alat shuttle bekerja dengan memanfaatkan sinar inframerah sebagai alat sensor gerak digital dan terhubung ke mikrokontroler yang kemudian terhubung ke PC. Hasil perhitungan akan dianalisis dengan aplikasi dan hitungannya akan terlihat di layar. Angka-angka yang muncul di layar akan diterjemahkan oleh aplikasi dan menunjukkan kategori hasil tes bleep.

Berdasarkan hasil penelitian diatas maka dapat disimpulkan bahwa alat Designing The Bleep Test Too As A Digital Aerobic Endurance Test System sangat layak digunakan dalam pelaksanaan test bleep akan tetapi biaya yang diperlukan lumayan mahal, sehingga untuk klub klub yang sedang merintis atau sedang berkembang akan mengalami sedikit kesulitan dalam masalah biaya. Kemudian microcontroller yang dipakai dalam alat ini terhubung ke pc atau laptop maupun handphone android (alat elektronik yang sensitif terhadap cuaca) sehingga apabila saat melakukan test tiba tiba cuaca tidak mendukung maka sangat mempengaruhi proses berlangsungnya test dan juga seperti club atau pembinaan yang berada didaerah daerah yang belum terjangkau jaringan akan terkendala dalam menggunakan alat Designing The Bleep Test Too As A Digital Aerobic Endurance Test System.

Oleh karena itu peneliti berinisiatif melakukan riset untuk lebih menyederhanakan sistem dan kinerja alat dengan tujuan yang sama. Dimana sistem kerja alat ini yaitu ketika Perangkat telah dipersiapkan dan telah dinyalakan maka Pengendali Utama mengirimkan data “Start” untuk memulai “Beep Test” kemudian Pelari melewati sensor. Jika Pelari melewati sensor sebelum bunyi terdengar, maka lampu LED berwarna akan tetap menyala dan Jika Pelari melewati sensor setelah bunyi terdengar, maka lampu LED berwarna merah akan menyala menandakan foul. Kemudian sensor akan menangkap bagian kaki atlet yang melaksanakan. Jika atlet telah selesai melaksanakan test maka klik tombol “selesai” dan akan muncul level ke berapa dan balikan ke berapa yang telah ditempuh atlet. Setelah itu data akan dikirimkan ke mikrokontroler kemudian mikrokontroler mengirimkan ke sensor dan ke display lcd.

METODE

Penelitian atau pengguna yang menjadi sasaran dalam penelitian pengembangan alat instrumen latihan bleep test dalam pelaksanaan test bleep adalah seluruh pelatih cabor yang

membutuhkan daya tahan kardiovaskular dan atlet cabor yang membutuhkan daya tahan kardiovaskular seperti sepak bola, futsal, bola volley, tenis lapangan, badminton atletik nomor lari menengah, jauh dan marathon, dan lainnya untuk menjadikan alat tersebut sebagai sarana untuk mengukur tingkat daya tahan atlet.

Tempat penelitian untuk kelompok kecil dilaksanakan di SSB Gumarang fc dan club Wiraland fc pada tanggal 17 maret sampai dengan 18 maret 2020.

Penyusunan sample uji coba pada penelitian ini dengan tahap uji tahap 1 (kelompok kecil) ditujukan pada atlet : Pada uji tahap I (kelompok kecil) peneliti melibatkan sebanyak 20 orang atlet dari SSB Gumarang fc dan klub wiraland fc .

Sasaran penelitian atau pengguna yang menjadi di sasaran dalam penelitian pengembangan alat instrumen latihan bleep test adalah pelatih dan atlet cabang olahraga yang membutuhkan daya tahan kardiovaskular seperti sepakbola, futsal, bola volley, tenis lapangan, badminton atletik nomor lari menengah, jauh dan marathon, dll.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Metode *Research and Development* adalah metode penulisan yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penulisan yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penulisan untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013:407).

Dari ungkapan diatas maka dapat disimpulkan bahwa metode penelitian pengembangan merupakan suatu penelitian yang bertujuan untuk membuat suatu produk baru atau mengembangkan produk yang telah ada menjadi lebih sempurna dengan kata kunci produk tersebut diuji keefektifannya. Dalam penulisan pengembangan ini difokuskan untuk menghasilkan sebuah produk alat instrumen latihan bleep test.

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh analisa kebutuhan. Berdasarkan hasil dari observasi yang dilakukan oleh penulis, menunjukkan bahwa semua atlet pernah melakukan test bleep yang diberikan oleh pelatih.

Dari analisa kebutuhan yang telah dilakukan terhadap 3 orang pelatih diperoleh bahwa 100% pelatih menyatakan pernah memberikan test bleep kepada atlet, 100 % pelatih menyatakan mengalami kesulitan dalam memastikan atlet tersebut sudah melewati garis atau belum pada level tertentu, 100% membutuhkan alat elektronik yang dapat membantu dalam memberikan bleep tes kepada atlet yang dapat memastikan atlet tersebut benar dalam melakukan bleep tes, 0 % menggunakan alat elektronik untuk melihat apakah atlet sudah melewati garis dari lintasan bleep tes atau belum melewatinya.

Peneliti juga melakukan analisis kebutuhan atlet sebanyak 15 orang diperoleh bahwa penulis mendapatkan hasil 100% atlet menyatakan pernah melakukan bleep tes, 100% atlet menyatakan pernah melakukan bleep tes dengan teman sebagai lawan dalam bleep tes, 100% atlet menyatakan pernah melakukan bleep tes di level tertentu tidak sampai atau tidak melewati garis di lintasan bleep tes, 0% atlet menyatakan tidak pernah melakukan bleep tes menggunakan alat elektronik untuk melihat apakah sdah melewati garis dari lintasan bleep tes atau belum, 100% atlet menyatakan membutuhkan alat elektronik untuk membantu melakukan bleep tes dengan baik dan benar.

Berdasarkan hasil pengamatan, wawancara dan analisa kebutuhan di atas maka dapat disimpulkan bahwa perlunya pengembangan alat instrumen latihan test bleep berbasis mikrokontroler, sehingga test menjadi lebih terukur, menarik dan membantu pelatih dan juga atlet dalam proses test dalam peningkatan pelaksanaan test bleep yang lebih baik lagi kedepannya.

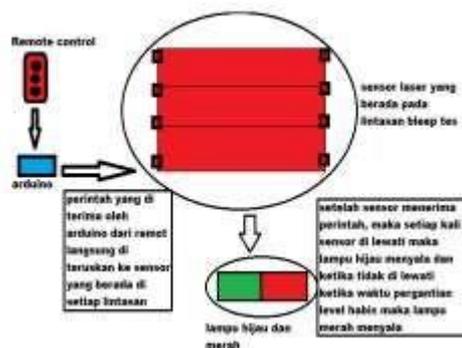
Adapun langkah – langkah dari desain penelitian pengembangan adalah sebagai berikut : (1) Pertama yang akan ditentukan adalah potensi dan masalah yang akan dikembangkan, (2) Mengumpulkan informasi/data sebagai landasan pemikiran untuk

membuat konsep, (3) Menentukan desain produk (rancangan produk) bentuk rancangan tersebut adalah pengembangan alatinstrumen latihanbleep test , (4) Validasi desain, revisi yang dilakukan oleh ahli yang bersangkutan, (5) Perbaikan Desain, setelah direvisi oleh ahli maka peneliti memperbaiki desainproduk yang akan dihasilkan, (6) Uji coba produk, uji coba tahap awal ini dilakukan untuk dapat mengumpulkan data sebagai dasar untuk menetapkan kelayakan produk, (7) Revisi produk, dilakukan untuk memperoleh hasil yang sempurna. (8) Uji coba pemakaian. Pemakaian produk yang lebih luas dan penyempurnaan produk. (9) Revisi Produk. Apabila dalam pemakaian produk dalam ujicoba yang lebih luas terdapat kelemahan revisi ini dilakukan sehingga produk lebih sempurna. (10) Pembuatan produk massal. Ini dilakukan apabila produk yang telah diujicoba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi massal.

HASIL

Dari analisis kebutuhan yang telah dilakukan terhadap 15 orang atlet dari club atletik unimed, koni medan club, dan futsal club unimed yang merupakan cabang olahraga yang membutuhkan/pernah melakukan *test bleep*, sehingga diperoleh 100% atlet menyatakan pernah melakukan *bleep test* , 100% atlet menyatakan pernah melakukan *bleep test* dengan teman sebagai lawan dalam *bleep test*. 100% atlet menyatakan pernah melakukan *bleep test* di level tertentu tidak sampai atau tidak melewati garis di lintasan *bleep test* , 0% atlet menyatakan pernah melakukan *bleep test* menggunakan alat elektronik, 100% atlet membutuhkan alat elektronik untuk membantu melakukan *bleep test* dengan baik dan benar.

Dari analisis kebutuhan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ide dari penelitian pengembangan ini adalah sangat perlu adanya pengembangan alat instrumen *bleep test* yang digunakan untuk tes dan pengukuran olahraga karena yang biasa digunakan biasanya yaitu tes manual hanya dengan musik dan cone. Dengan adanya alat ini pelaksanaan *bleep test* menjadi lebih mudah efektif dan efisien dan bagi pelatih dapat mengevaluasi kemampuan atletnya sehingga membuat program latihan yang lebih giat dengan tujuan untuk meningkatkan prestasi atlet.



Model Rancangan Alat Istrument *Bleep Test*.

Pengujian pertama dilakukan setelah desain awal ataupun rancangan model alat ini telah diamati, dikoreksi dan dinyatakan layak untuk di ujicobakan oleh para ahli. Dalam pembuatan produk yang dikembangkan peneliti, peneliti mengkonsultasikan produk pada 1 orang ahli instrument test, 1 orang ahli olahragadan 1 orang ahli alat/media untuk menghasilkan produk yang sempurna. Evaluasi dilakukan untuk memperbaiki dan menyempurnakan alat bantu latihan sasaran yang telah dibuat. Adapun hasil evaluasi terhadap rancangan model yang telah dibuat oleh peneliti adalah seperti pada gambar selanjutnya.

Validasi yang dilakukan oleh ahli, rata-rata nilai persentase yang diperoleh 94% dengan demikian dapat dinyatakan bahwa menurut ahli olahraga, instrumentes, dan ahli alat mendapatkan kategori “Sangat Baik/Layak”.

Untuk memperoleh nilai persentase dimana menjadi acuan apakah produk digunakan atau tidak dilakukan dengan menjumlahkan nilai yang diberikan oleh validator dengan rentang 1-5. Nilai tersebut dijumlahkan lalu dibagi dengan jumlah total nilai dari setiap indikator, selanjutnya dikalikan dengan 100%.

Setiap variabel instrumen validasi dihitung jumlah persennya lalu dirata – ratakan dengan variabel yang lain. Setiap validator akan memiliki nilai yang berbeda. Ketiga nilai validator yang terdiri dari beberapa variabel terhadap satu model dirata – ratakan dan itulah yang menjadi acuan apakah model tersebut digunakan atau tidak. Rumus untuk mengolah tanggapan atau evaluasi dari para ahli dihitung menggunakan rumus persentase yaitu :

$$\text{Rumus: } P = \frac{\text{Jumlah Nilai Diperoleh}}{\text{Jumlah Total}} \times 100\%$$

Setelah alat instrumen *test bleep* divalidasi dan dinilai layak serta memenuhi kriteria maka langkah selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil. Dan uji coba untuk kelompok kecil ini dilakukan pada dua klub yang berbeda yaitu, klub SSB Gumarang fc dan Klub Wiraland fc dengan jumlah 20 orang sampel diperoleh kesimpulan bahwa (1) 100% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa atlet membutuhkan daya tahan jantung. (2) 99% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa atlet membutuhkan alat untuk mengukur kemampuan daya tahan jantung mereka. (3) 98% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa atlet *test bleep* digunakan untuk melihat kemampuan daya tahan jantung. (4) 96% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa alat test membuat hasil lebih akurat. (5) 8% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa alat berupa sensor membuat test lebih efektif dan efisien. (6) 94% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa ukuran alat test sesuai. (7) 95% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa tinggi alat sensor sesuai. (8) 97% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa alat sederhana dan mudah dibawa kemana-mana. (9) 96% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa bentuk alat dan fungsi tes menarik. (10) 97% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa alat tes berupa elektronik pertama digunakan. (11) 98% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa merupakan inovasi terbaru dalam perkembangan IPTEK. (12) 94% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa tes menjadi mudah dan menarik. (13) 98% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa hasil yang tepat dan akurat. (14) 4% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa tidak lagi membutuhkan instruktur yang banyak dalam pelaksanaan tes. (15) 98% atlet pada uji kelompok kecil mengatakan bahwa bisa melakukan tes dimana pun dan kapan pun.

Dari hasil uji coba kelompok kecil pada atlet dimana setelah melakukan *test bleep* menggunakan alat test, para atlet diberikan angket untuk diisi sesuai dengan pemahaman dia sendiri. Dari hasil uji coba kelompok kecil terhadap 20 orang atlet disimpulkan bahwa alat *test bleep* memenuhi kriteria untuk dilanjutkan dengan presentase untuk uji coba kelompok kecil antara 94%-100% (96,8%). Dapat disimpulkan bahwa alat *test bleep* ini bisa digunakan atau layak digunakan untuk alat *test bleep* untuk mengukur daya tahan jantung.

PEMBAHASAN

Pada awal Pengembangan Alat instrumen *bleep tes* ini didesain dan diproduksi menjadi sebuah produk awal berupa alat bantu dalam melaksanakan *tes bleep* untuk semua umur dalam proses ke depan. Proses pengembangan melalui prosedur penelitian dan pengembangan. Melalui beberapa perencanaan, produksi dan evaluasi. Kemudian produk dikembangkan dengan bantuan seseorang yang menguasai teknik listrik, setelah produk awal

dihasilkan maka perlu dievaluasi kepada para ahli melalui validasi ahli dan perlu diuji cobakan kepada atlet. Selanjutnya tahap penelitian dilakukan dengan uji coba produk, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Proses validasi ahli menghasilkan data yang dapat digunakan untuk revisi produk awal. Dalam proses validasi ahli ini peneliti menggunakan dua tahap yaitu tahap I dan tahap II. Data validasi tahap I dijadikan dasar untuk merevisi produk untuk menyempurnakan hingga produk siap digunakan untuk uji coba. Setelah selesai validasi ahli, saran dan masukan untuk memperbaiki kualitas “Pengembangan Alat Instrumen Bleep Tes Dengan Menggunakan Sensor Laser Berbasis Mikrokontroler ” yang sedang dikembangkan. Setelah selesai revisi yang pertama hingga produk siap digunakan untuk uji coba. Uji coba dilakukan dengan kelompok kecil. Kualitas “Pengembangan Alat Instrumen Bleep Tes Dengan Menggunakan Sensor Laser Berbasis Mikrokontroler ” ini termasuk dalam kriteria “Layak” pernyataan tersebut dapat dibuktikan dari hasil analisis penilaian “Layak” dari ahli dan uji coba kelompok kecil. Atlet merasa senang dan antusias dengan adanya produk ini karena responden tertarik untuk mencoba mengoperasikan, produk ini dapat disebar luaskan untuk alat bantu lainnya. Adanya kelebihan-kelebihan dari produk ini, adapun kelemahan dalam produk ini, diantaranya tidak merekam atlet apakah sudah dua kali foul atau tidak tetapi hanya memberikan tanda setiap kali pelanggaran. Kenyataan ini akan semakin membuka peluang untuk senantiasa diadakannya pembenahan selanjutnya.

Dari hasil uji coba kepada para ahli dan responden/atlet dapat dilihat hasil persentase keseluruhan menunjukkan kelayakan akan alat ini sehingga alat tersebut layak di uji cobakan ke tahap berikutnya dan dari pengembangan alat ini akan memperoleh keuntungan yaitu : (1) Responden atau atlet termotivasi melalui penelitian “Pengembangan Alat Instrumen Bleep Tes Menggunakan Sensor Laser Berbasis Mikrokontroler” yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan tes yang efektif, (2) Tester dapat melaksanakan tes akan lebih maksimal, (3) Hasil dari pelaksanaan tes lebih akurat, (4) Pelatih atau instruktur yang melakukan tes tidak lagi kewalahan dalam melihat foul atau tidak nya atlet dan jumlah instruktur juga sudah lebih minim, (5) Sebagai motivasi kepada mahasiswa untuk meneliti alat-alat olahraga guna membantu proses latihan maupun tes dan pengukuran olahraga, (6) Penelitian “Pengembangan Alat instrumen bleep tes menggunakan sensor laser berbasis mikrokontroler” ini dapat sebagai alat promosi untuk memaksimalkan atlet pada saat pelaksanaan tes dan pengukuran olahraga, (7) Pada pelaksanaan tes yang biasa menggunakan cone sebagai pembatas, speaker dan musik beep mungkin terlalu rumit karena barang yang dibawa akan banyak dan cone sebagai pembatas tidak efektif, sedangkan jika memakai alat pada penelitian ini akan semakin mudah dan tingkat kevalidan yang diperoleh saat pelaksanaan tes lebih valid karena semua tester harus memang betul betul sampai pada garis dan tidak boleh curang walaupun dengan jarak sangat pendek karena keefektifan alat ini. Sedangkan jika memakai cone mungkin bisa curang dengan jarak yang dekat karena tidak kelihatan terlebih tester biasanya banyak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari uji coba lapangan dan hasil pembahasan peneliti, maka dapat disimpulkan disarankan bahwa: (1) Alat *tes bleep* untuk mengukur daya tahan jantung dalam dunia olahraga khususnya tes dan pengukuran olahraga perlu untuk dikembangkan dan di inovasikan lagi, (2) Dengan alat *tes bleep* yang dikembangkan, tes dan pengukuran bisa dilakukan lebih efektif dan lebih efisien, (3) Dengan alat *tes bleep* yang dikembangkan, hasil tes akurat dan tidak meraba-raba

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad Imran. (2013). *Dasar-Dasar Melatih Fisik Olahragawan*. Medan : UNIMED PRESS
- Akhmad Imran. (2018). Bleep Test Countermeasures Test Using Infrared And Microcontroler Based Computer System. *International Journal Of Science And Research(IJSR)*. 7:759-761.
- Ahmad, Ika Arif Rohmawan. (2014). Pengembangan Buku Ajar Pendidikan Jasmani Untuk Siswa Kelas Xi Semester 1 Sma. *Jurnal Olahraga Pendidikan*. 1: 2355-7036.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penulisan: Suatu pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Fajar Agni Fauzan, Agus Rusdiana, Yati Ruhayati. (2016). Pengembangan Software Bleep Tes Tim Untuk Mengukur *Vo2max*. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan 2016*.
- FIK, UNIMED. (2011). *Pedoman Penulisan Skripsi Fik Unimed*. Medan, FIK UNIMED
- Nugroho, Sigit. (2007). *Pengaruh Latihan Sirkuit (Circuit Training) Terhadap Daya Tahan Aerobik (Vo2 Max) Mahasiswa Pko Fakultas Ilmu Keolahragan Universitas Negeri Yogyakarta*. Dosen Jurusan Pendidikan Kesehatan Dan Rekreasi Program Studi Ilmu Keolahragaan Fik Uny
- Sugiyono. 2013. *Metode Enelitian Pendidikan(Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan Rnd)*. Bandung: Alfabeta.
- Van den Akker J. (1999). Principles and Methods of Development Research. Pada J. van den Akker, R.Branch, K. Gustafson, Nieven, dan T. Plomp (eds), *Design Approaches and Tools in Education and Training* (pp. 1-14). Dortrech: Kluwer Academic Publishers.