

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

Pembahasan dalam kajian teori pada penelitian ini meliputi; hakikat pengembangan, tes dan pengukuran, kebugaran jasmani, kelentukan, dan teknologi digital. Adapun penjelasan-penjelasan teori tersebut akan dijabarkan dibawah ini:

1. Hakikat Pengembangan

Pengembangan telah menjadi semboyan dan daya tarik di kalangan olahraga di seluruh dunia. Namun, pejabat negara, pembuat kebijakan, dan advokat relatif sering memiliki pemahaman yang tidak canggih tentang perkembangan dan peran olahraga didalamnya (Hartmann dan Kwauk, 2011: 1). Perubahan dan inovasi pada teknologi sangat membantu dan memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan kualitas dan mutu olahraga itu sendiri. Tuntutan terhadap kemajuan teknologi mengharuskan adanya pengembangan dan inovasi. Inovasi itulah yang harus dilakukan khususnya dalam hal teknologi olahraga yang menyangkut sarana dan prasarana. Menurut Maksom (2012: 21) kajian baru yang berpotensi untuk dikembangkan salah satunya adalah sarana dan prasarana (*sport facilities dan equipment*).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu

pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru. Pengembangan secara umum berarti pola pertumbuhan, perubahan secara perlahan (*evolution*) dan perubahan secara bertahap.

Menurut Tessmer dan Richey (Alim Sumarno, 2012) pengembangan memusatkan perhatiannya tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal-akhir, seperti analisis kontekstual. Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan. Sedangkan pengembangan menurut Sugiyono (2011: 407) yaitu merupakan suatu metode yang di gunakan untuk mendapatkan suatu hasil produk tertentu, serta menguji keefektifan dari produk tersebut.

Dari pendapat para ahli di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan merupakan suatu proses modifikasi atau pembuatan produk baru yang dilakukan secara sadar, terencana, terarah untuk membuat atau memperbaiki dan dilanjutkan dengan uji keefektivitasan untuk mengetahui kelayakan dari produk tersebut untuk dipublikasikan kepada masyarakat, sehingga produk yang dihasilkan bermanfaat dan memiliki mutu dan kualitas lebih baik dari sebelumnya.

2. Tes dan Pengukuran

a. Pengertian Tes

Payne (2003: 7) mendefinisikan tes adalah “*a systematic method of gathering data for the purpose of making intra or interindividual comparisons*”. Tes didefinisikan sebagai metode sistematis pengumpulan data dengan tujuan membuat perbandingan intra atau interindividu.

Riduwan (2006: 37) mendefinisikan tes sebagai instrumen pengumpulan data adalah serangkaian pertanyaan/latihan yang digunakan untuk mengukur ketrampilan pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu/kelompok. Senada dengan hal tersebut Arikunto (2006: 150) juga mendefinisikan tes sebagai serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh seorang individu atau kelompok tertentu. Selanjutnya Sudjiono (2011: 67) juga mendefinisikan tes adalah cara (yang dapat dipergunakan) atau prosedur (yang perlu ditempuh) dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas (baik berupa pertanyaan-pertanyaan (yang harus dijawab), atau perintah-perintah (yang harus dikerjakan) oleh *testee*. Azwar (2008: 3) memperjelas tes yang digunakan dengan memiliki prosedur yang sistematis, yakni (a) item-item dalam tes disusun menurut cara dan aturan tertentu, (b) prosedur dan pemberian angka terhadap hasilnya harus jelas dan dispesifikasikan secara terperinci, dan (c) setiap orang yang mengambil tes tersebut harus mendapat item-item yang sama dalam kondisi yang sebanding.

Pengertian-pengertian tersebut berimplikasi bahwa bahwa terdapat unsur-unsur pokok yang dapat digunakan dalam mendefinisikan sebuah tes yaitu:

- 1) Tes adalah alat yang digunakan dalam pengumpulan data atau informasi.

- 2) Tes dapat berupa serangkaian pertanyaan/latihan yang digunakan untuk mengukur kemampuan atau bakat individu atau kelompok.
- 3) Tes merupakan metode sistematis dalam rangka pengukuran dan penilaian yang harus dikerjakan oleh *testee*.

Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tes adalah alat atau instrumen yang sistematis berupa pertanyaan/latihan untuk mengukur atau untuk memperoleh data/informasi kemampuan atau bakat individu maupun kelompok (*testee*).

b. Pengertian Pengukuran

Menurut Sridadi (2007) pengukuran adalah suatu prose yang dilakukan secara sistematis untuk memperoleh besaran kuantitatif dari suatu obyek tertentu dengan menggunakan alat ukur yang baku. Senada dengan hal tersebut Payne (2003: 7) juga memberikan definisi terhadap pengukuran yaitu *“measurement is concerned with the systematic collection, quantification, and ordering of information”*. Pengukuran yang bersangkutan dengan pengumpulan sistematis, kuantifikasi dan pemsanan informasi. Selanjutnya Sudjiono (2011: 4) mengatakan bahwa mengukur pada hakikatnya adalah membandingkan sesuatu dengan atau atas dasar ukuran tertentu. Pengukuran kinerja diukur baik secara kuantitatif maupun kualitatif, input atau output tingkat aktivitas suatu peristiwa atau proses (O’Boyle dan Hassan, 2014: 4).

Pengertian-pengertian tersebut berimplikasi bahwa terdapat unsur-unsur pokok yang dapat digunakan dalam mendefinisikan pengukuran atau *measurement* yaitu:

- 1) Merupakan suatu proses untuk memperoleh informasi dari suatu individu atau kelompok dalam bentuk angka kuantitatif.

2) Pengukuran dilakukan dengan membandingkan sesuatu dengan atau atas dasar ukuran tertentu.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pengukuran pengukuran adalah proses atau kegiatan untuk mengetahui atau mendapatkan informasi yang dimiliki individu atau kelompok dalam bentuk angka kuantitatif dengan membandingkan sesuatu dengan atau atas dasar ukuran tertentu.

3. Kebugaran Jasmani

a. Pengertian Kebugaran Jasmani

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

untuk kebugaran karena meningkatkan kapasitas fungsional melalui peningkatan konsumsi oksigen maksimal (VO₂Max) komposisi tubuh, kekuatan otot, daya tahan, dan fleksibilitas (Pollock, dkk 1995: 320).

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

Menurut (Muhajir 2007: 57) Kebugaran jasmani adalah kesanggupan dan kemampuan tubuh melakukan penyesuaian (adaptasi) terhadap pembebasan fisik yang diberikan kepadanya (dari kerja yang dilakukan sehari-hari) tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan. Setiap orang membutuhkan kebugaran jasmani yang baik, agar dapat melaksanakan pekerjaannya dengan efektif dan efisien tanpa mengalami kelelahan yang berarti. Secara umum yang dimaksud dengan kebugaran jasmani adalah kebugaran fisik (physical fitness), yaitu kemampuan seseorang untuk melakukan kerja sehari-hari secara efisien tanpa timbul kelelahan yang berlebihan, sehingga dapat menikmati waktu luangnya (Djoko Pekik Irianto, 2004: 2).

Menurut Djoko Pekik Irianto, (2004: 3) kebugaran jasmani digolongkan menjadi 3 yaitu:

- a. Kebugaran statis: keadaan dimana seseorang yang bebas dari penyakit dan cacat atau disebut sehat.

- b. Kebugaran dinamis : kemampuan seseorang bekerja secara efisien yang tidak memerlukan keterampilan khusus, misalnya berjalan, berlari, melompat.
- c. Kebugaran motoris: kemampuan seseorang bekerja secara efisien yang menuntut keterampilan khusus.

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

b. Komponen-komponen Kebugaran Jasmani

Komponen dari kebugaran jasmani dapat dibagi menjadi dua, yaitu: (1) Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan, dan (2) Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan keterampilan (Suharjana, 2013: 7-8). Adapun penjelasannya sebagai berikut:

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

- a. Daya Tahan Paru Jantung

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

- b. Kekuatan Otot

Kekuatan sangat diperlukan dalam berbagai cabang olahraga.

- c. Daya Tahan Otot

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

d. Fleksibilitas atau Kelentukan

Kemampuan persendian untuk bergerak secara leluasa

e. Komposisi Tubuh

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

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

a. Kecepatan

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

b. Daya Ledak

Kombinasi antara kekuatan dan kecepatan yang merupakan dasar dari setiap melakukan aktivitas. Daya ledak adalah kemampuan kerja otot dalam satuan waktu. Daya ledak merupakan hasil kali antara kekuatan dan kecepatan. Kemampuan untuk menghasilkan kekuatan yang relatif tinggi terhadap resistensi besar (kekuatan) dan untuk menghasilkan

tingkat kerja yang tinggi (*power*) sangat penting untuk berbagai olahraga (Young, 2006: 74).

c. Keseimbangan

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

d. Kelincahan

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

e. Koordinasi

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

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

c. Faktor-Faktor yang Menentukan Kebugaran Jasmani

Kebugaran jasmani memiliki tingkat yang berbeda pada setiap individu. Setiap aktivitas fisik dibutuhkan suatu tingkat kebugaran jasmani yang didukung oleh tubuh yang sehat. Menurut Sharkey (2003), untuk mencapai “*quality of life*” ada tiga aspek yang harus dipenuhi, yaitu: mengatur makanan, mengatur istirahat, dan mengatur aktivitas (olahraga).

Menurut Djoko Pekik Irianto (2004: 7-10) ada beberapa hal yang menunjang kebugaran jasmani yang meliputi tiga upaya bugar yakni :

a. Makan

Untuk mempertahankan hidup manusia memerlukan makan yang cukup, baik kualitas maupun kuantitas, yakni memenuhi syarat makanan sehat berimbang, cukup energi, nutrisi dan gizi bermanfaat untuk mendapatkan kebugaran jasmani yang baik.

b. Istirahat

Tubuh manusia tersusun atas organ, jaringan, dan sel yang memiliki kemampuan kerja terbatas. Seseorang tidak akan mampu bekerja terus menerus sepanjang waktu tanpa berhenti. Kelelahan adalah salah satu indikator keterbatasan fungsi tubuh manusia. Untuk itu istirahat sangat diperlukan agar tubuh memiliki kesempatan melakukan *recovery* (pemulihan) sehingga dapat melakukan kerja dan aktivitas sehari-hari dengan nyaman.

c. Berolahraga

Berolahraga adalah salah satu alternatif yang paling efektif dan aman untuk memperoleh kebugaran jasmani karena memiliki multi manfaat, antara lain manfaat jasmani (meningkatkan kebugaran jasmani), manfaat psikis (lebih tahan terhadap stress dan lebih mampu untuk berkonsentrasi), dan manfaat sosial (dapat menamahi rasa percaya diri, sarana berinteraksi dan bersosialisasi). Adapun manfaat lain dari latihan kebugaran jasmani adalah penambahan kekuatan dan daya tahan mampu membantu dalam melaksanakan tugas sehari-hari karena tidak lekas lelah, latihan membantu memelihara kesehatan jantung dan pembuluh darah, gerak yang baik bermanfaat bagi tubuh manusia.

Menurut Djoko Pekik Irianto (2004: 12), prinsip latihan kebugaran meliputi :

- a. Overload: Pembebanan dalam latihan harus lebih berat dibandingkan aktivitas fisik sehari-hari.
- b. Specificity: Model latihan yang dipilih harus disesuaikan dengan tujuan latihan yang hendak dicapai.
- c. Reversible: Kebugaran yang telah dicapai akan berangsur menurun bahkan hilang sama sekali, jika latihan tidak dikerjakan secara teratur dengan takaran yang tepat.

Selanjutnya Roji (2006: 90) faktor-faktor yang mempengaruhi kebugaran jasmani seseorang meliputi:

- a. Masalah kesehatan, seperti keadaan kesehatan, penyakit menular dan menahun.
- b. Masalah gizi, seperti kurang protein, kalori, gizi rendah, dan gizi yang tidak memadai.
- c. Masalah latihan fisik, seperti usia mulai latihan, frekuensi latihan perminggu, intensitas latihan dan volume latihan.
- d. Masalah faktor keturunan, seperti anthropometri dan kelainan bawaan.

Berdasarkan pendapat dari para ahli diatas ditarik kesimpulan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kebugaran jasmani diantaranya adalah pola makan, pola istirahat, dan pola olahraga.

4. Kelentukan

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

Menurut Djoko Pekik Irianto (2004: 68), kualitas kelentukan dipengaruhi oleh stuktur sendi, kualitas otot tendo dan ligamen, usia, serta suhu. Kelentukan persendian berpengaruh terhadap mobilitas dan dinamika kerja seseorang dan bermanfaat untuk mengurangi kemungkinan cedera (Djoko Pekik Irianto, 2004: 68). Fleksibilitas sendi bisa menurun seiring bertambahnya usia, dengan potensi mempengaruhi fungsi normal sehari-hari, orang dewasa yang lebih tua menjaga

kemampuan untuk meningkatkan fleksibilitas melalui peregangan latihan (Stathokostas dan Listtle, 2012: 2). Meningkatkan fleksibilitas harus meregang setidaknya sekali sehari dan mungkin beberapa kali per hari (Harrell, 2006: 1).

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

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

Menurut Sukadiyanto (2005: 128) kelentukan mengandung pengertian, yaitu luas gerak satu persendian atau beberapa persendian. Lebih lanjut Sukadiyanto (2005: 128) menyatakan ada dua macam kelentukan, yaitu (1)

kelentukan statis, dan kelentukan dinamis. Pada kelentukan statis ditentukan oleh ukuran dari luas gerak (*range of motion*) satu persendian atau beberapa persendian, sedangkan kelentukan dinamis adalah kemampuan seseorang dalam bergerak dengan kecepatan yang tinggi.

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

Menurut Sukadiyanto (2005: 130) metode latihan kelentukan adalah dengan cara peregangan. Secara garis besar menurut Stone dan Kroll (1991: 61) dalam Sukadiyanto (2005: 130) ada tiga macam bentuk peregangan, yaitu: balistik, statis, dan dibantu oleh pasangannya (memakai alat).

Sedangkan menurut Hinson (1995: 8) dalam Sukadiyanto (2005: 130) ada empat macam peregangan, yaitu: statis, dinamis, *proprioceptive neuromuskular facilitation* (PNF), dan balistik.

Fleksibilitas mengacu pada total rentang gerak sendi atau kelompok sendi. Fleksibilitas berbeda dari orang ke orang dan dari sendi ke sendi, mencakup semua komponen dari sistem muskuloskeletal serta jalur neuromuskular tubuh. Karakteristik struktural dari sendi dan sifat mekanik dari jaringan ikat dari struktur tendon otot sangat mempengaruhi tingkat gerakan di sekitar sendi yang diberikan. Kekhususan gerakan yang dilakukan seseorang dalam aktivitas fisik dan metode peregangan sering menentukan perkembangan dan peningkatan

jangkauan gerak tubuh. Tujuan dari semua program peregangan adalah untuk mengoptimalkan mobilitas sendi sambil mempertahankan stabilitas sendi. Perhatian harus selalu difokuskan pada aplikasi sistematis, aman dan efektif dari berbagai teknik gerak yang digunakan (Kravitz dan Heyward, 1995: 32-33).

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

5. Teknologi Digital

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

Pendapat lainnya mengenai pengertian teknologi diungkapkan oleh Miarso (2007) yang mengungkapkan bahwa teknologi merupakan suatu bentuk proses yang meningkatkan nilai tambah. Proses yang berjalan tersebut dapat

menggunakan atau menghasilkan produk tertentu, dimana produk yang dihasilkan tidak terpisah dari produk lain yang telah ada. Lebih lanjut disebutkan pula bahwa teknologi merupakan suatu bagian dari sebuah integral yang terdapat di dalam suatu sistem tertentu.

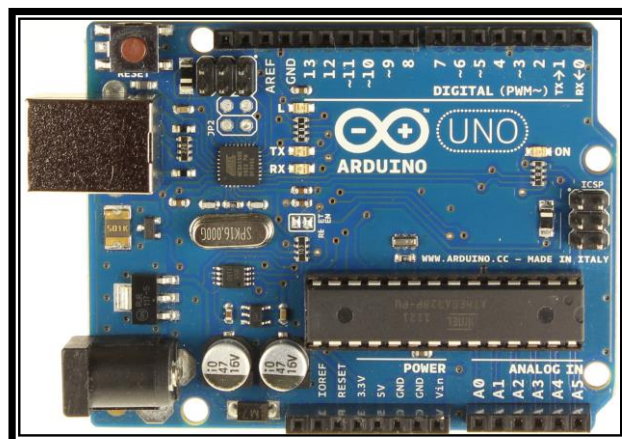
Disebutkan oleh KBBI, bahwa teknologi merupakan suatu metode ilmiah yang digunakan untuk mencapai tujuan praktis, dan merupakan salah satu ilmu pengetahuan terapan. Lebih lanjut juga dikatakan bahwa teknologi merupakan suatu keseluruhan sarana untuk menyediakan barang yang diperlukan bagi kelangsungan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

Meski teknologi digital memiliki peran penting dalam pembelajaran dan latihan, namun pada kondisi saat ini masih banyak masalah yang menunggu untuk dipecahkan, seperti teknologi digital tidak matang dengan keterbatasan tertentu, tingkat interaksi harus dikembangkan lebih lanjut. Saat ini, peralatan digital sebagian besar diproduksi dari luar negeri dan harganya cukup mahal (Wang dan Jiang, 2015: 243).

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

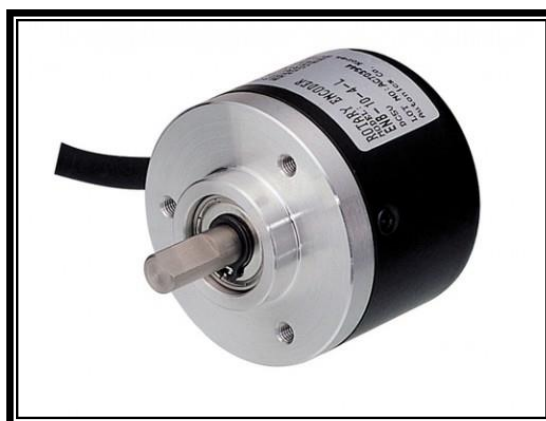
A. Beberapa komponen dalam alat *Smart Flexibility* untuk mengukur kelentukan berbasis digital:

Arduino Uno, pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino merupakan prosesor utama atau otak dalam alat *Smart Flexibility* ini sehingga memiliki fungsi yang sangat vital.



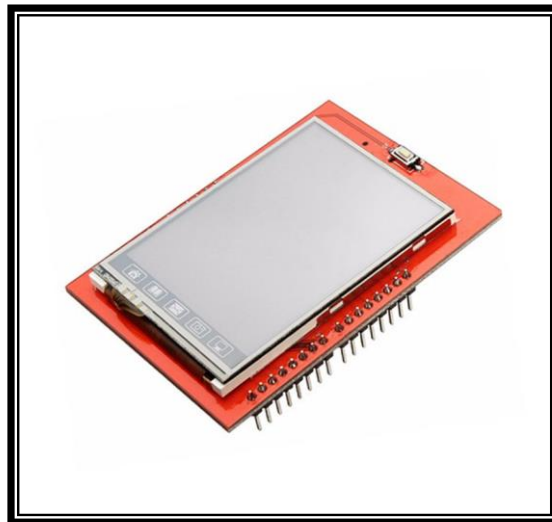
Gambar 1. Arduino Uno

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



Gambar 2. Rotary Encoder

LED TFT, fungsi normalnya menampilkan *display*, kegunaannya untuk menampilkan jarak dengan skala angka dan satuan.



Gambar 3. LED TFT

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Melengkapi dan membantu penelitian pengembangan ini, peneliti mencari bahan-bahan penelitian yang relevan dengan penelitian pengembangan yang akan diteliti. Penelitian pengembangan yang relevan sebagai berikut:

1. Arif Nuryadin (2017), dengan judul *Pengembangan Harvard Step Test AN-515 Berbasis Digital Teknologi Berintegrasi*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat *Harvard Step Test* untuk pengukur kebugaran jasmani digital yang lebih praktis dan efisien untuk mengukur kebugaran jasmani seseorang.
2. Erfiyanto Dwi Nugroho (2016), dengan judul *Pengembangan Alat Pelontar Bola Multifungsi*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk alat pelontar guna memberikan keefektifan dalam latihan.

C. Kerangka Berpikir

IPTEK (ilmu pengetahuan dan teknologi) yang semakin berkembang pesat kian memberi pengembangan dan inovasi bagi para akademisi untuk bersaing dalam mengembangkan alat-alat olahraga. Kebugaran jasmani adalah kesanggupan dan kemampuan tubuh melakukan penyesuaian (adaptasi) terhadap pembebasan fiisk yang diberikan kepadanya (dari kerja yang dilakukan sehari-hari) tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan. Tidak menimbulkan kelelahan yang berarti maksudnya ialah setelah seseorang melakukan suatu kegiatan atau aktivitas, masih mempunyai cukup semangat dan tenaga untuk menikmati waktu senggangnya dan untuk keperluan-keperluan lainnya yang mendadak. Pentingnya mengetahui tingkat kebugaran jasmani seseorang tanpa diadakannya tes tidak akan diketahui hasilnya, salah satu tes kebugaran jasmani adalah tes kelentukan dengan *sit and reach*.

Perkembangan IPTEK semakin maju dan berkembang dari waktu ke waktu sehingga memudahkan dalam proses tes atau pengambilan data. Sehingga

para akademika olahraga melakukan pengembangan alat-alat olahraga semaksimal mungkin demi memodernisasi dan meningkatkan prestasi agar dapat mengaktualisasikan diri. Manusia dalam hal ini dibedakan menjadi atlet dan non atlet, tentu saja memiliki perbedaan yang cukup signifikan dalam kemampuan fleksibilitasnya yaitu tinggi dan rendah. Fleksibilitas dipengaruhi oleh faktor internal diantaranya adalah persendian, antropometri, postur tubuh, kemampuan otot, dan tingkat keterlatihan. Faktor dari eksternal diantaranya tingkat pemahaman testor pada saat dilakukan tes, tingkat keterlatihan testi, dan prosedur pelaksanaan yang benar. Apabila faktor-faktor diatas sudah dapat dipenuhi maka akan diperoleh tingkat akurasi pengukuran. Pengukuran fleksibilitas dilakukan dengan cara manual dimungkinkan terjadi kesalahan dan presisi akurasi kurang, sedangkan pengukuran secara digital presisi akurasi lebih tinggi dan tidak dipengaruhi *human error* sehingga lebih efektif, akurat, valid dan reliabel.

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir diatas, maka pada penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan alat pengukur kebugaran jasmani khususnya kelentukan yang berbasis digital bernama *smart flexibility*. Dengan dikembangkannya dan digunakannya alat ini supaya memudahkan dalam pengambilan data saat tes kebugaran jasmani khususnya kelentukan. Skala usia pada penelitian ini sebagai berikut:

Peneliti melakukan uji alat *smart flexibility* berbasis digital pada skala usia 10 sampai 12 tahun dan usia 13 sampai 16 tahun.

Menurut Siswantoyo, (2009: 27) menyatakan usia 11-14 tahun termasuk dalam periode multilateral (pembentukan dan *puberty*) dan usia 15 tahun +

termasuk periode spesialisasi (*post-puberty* dan *adolescence* 15-18 tahun). Diperkuat kembali oleh Dragan (dalam Bempa, 1994: 331). “*The secondary phase of talent identification is performed during and after puberty, 10-15 for girls and 10-17 for boys for other sport. It represent the most important phase of selection. The phase is used with teenegers who have already experienced organized training*”. Dari pendapat ahli inilah yang menjadi acuan peneliti melakukan uji pada skala 10 sampai 16 tahun, pada skala usia ini testi diperkirakan masih dalam masa kelas atas Sekolah Dasar (SD) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP).

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah dipaparkan, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian secara umum, yaitu sebagai berikut:

1. Apakah pengembangan alat *Smart Flexibility* berbasis digital yang digunakan valid?
2. Apakah alat *Smart Flexibility* berbasis digital yang digunakan layak untuk digunakan?